



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI
PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:**

**Izgradnja Sunčane elektrane
Dugo Selo 1, Sunčane elektrane
Dugo Selo 2, Sunčane elektrane
Dugo Selo 3 i Sunčane elektrane
Dugo Selo 4, Zagrebačka županija**

NARUČITELJ:
SYZYG Solar d.o.o.

VITA PROJEKT d.o.o.
za projektiranje i savjetovanje u zaštiti okoliša
HR-10000 Zagreb, Ilica 191C

Tel: + 385 0 1 3774 240
ax: + 385 0 1 3751 350
Mob: + 385 0 98 398 582

email: info@vitaprojekt.hr
www.vitaprojekt.hr

Nositelj zahvata: SYZYG SOLAR d.o.o.

Naslov: Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat: **Izgradnja Sunčane elektrane Dugo Selo 1, Sunčane elektrane Dugo Selo 2, Sunčane elektrane Dugo Selo 3 i Sunčane elektrane Dugo Selo 4, Zagrebačka županija**

Radni nalog / dokument: RN/2021/037

Ovlaštenik: VITA PROJEKT d.o.o. Zagreb

Voditelj izrade: Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch.,
univ.spec.oecoling.

Suradnici: Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr.
Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch.
Mihaela Meštrović, mag.ing.prosp.arch.

Ostali suradnici: Vita projekt d.o.o.:
Lucija Radman, mag.oec.
Romanna Sofia Randić, mag.ing.geol.
Tanja Težak, mag. ing.aedif.
Dora Čukelj, mag.oecol.
dr.sc. Neven Tandarić, mag.geogr.

Datum izrade: Kolovoz, 2021.
Revizija 1: Listopad, 2021.
Revizija 2: Svibanj, 2022.



Direktor
Domagoj Vranješ
mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoling.

SADRŽAJ

1	Uvod	4
2	Podaci o zahvatu i opis obilježja zahvata.....	5
2.1	Geografski položaj.....	5
2.2	Postojeće stanje na području zahvata	7
2.3	Opis glavnih obilježja zahvata.....	7
2.4	Tehnički opis elektroničkog dijela rješenja	9
2.5	Tehnički opis građevinskog dijela rješenja	17
2.6	Prikaz varijantnih rješenja zahvata.....	21
2.7	Opis tehnoloških procesa.....	21
2.8	Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces, ostaju nakon tehnološkog procesa te emisije u okoliš	22
2.9	Popis drugih aktivnosti potrebnih za realizaciju zahvata	23
3	Podaci o lokaciji i opis lokacije zahvata	24
3.1	Odnos prema postojećim i planiranim zahvatima.....	24
3.2	Klimatološke značajke	32
3.3	Kvaliteta zraka.....	43
3.4	Geološke značajke	44
3.5	Seizmološke značajke	45
3.6	Pedološke značajke	46
3.7	Hidrološke i hidrogeološke značajke	48
3.8	Biološka raznolikost.....	55
3.9	Krajobrazne značajke	58
3.10	Šumarstvo	61
3.11	Poljoprivreda	62
3.12	Lovstvo.....	62
3.13	Kulturna baština	63
3.14	Stanovništvo	64
4	Opis mogućih utjecaja zahvata na okoliš	65
4.1	Utjecaji tijekom izgradnje i korištenja.....	65
4.2	Utjecaji nakon prestanka korištenja zahvata.....	80
4.3	Utjecaji u slučaju akcidentnih situacija.....	80
4.4	Prekogranični utjecaji	80
4.5	Kumulativni utjecaji.....	80

4.6	Pregled prepoznatih utjecaja	81
5	Prijedlog mjera zaštite okoliša i praćenja stanja okoliša	83
5.1	Mjere zaštite okoliša	83
5.2	Praćenje stanja okoliša	83
6	Zaključak	84
7	Izvori podataka	85
7.1	Projekti, studije, radovi, web stranice	85
7.2	Prostorno-planska dokumentacija	86
7.3	Propisi	86
8	Popis priloga	88

1 Uvod

Zahvat na koji se odnosi Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš je izgradnja sunčane elektrane Dugo Selo 1 priključne snage 9.999 kW, Sunčane elektrane Dugo Selo 2 priključne snage 8.000 kW, Sunčane elektrane Dugo Selo 3 priključne snage 4.999 kW i Sunčane elektrane Dugo Selo 4 priključne snage 2.000 kW. Sunčane elektrane nalaze se na području grada Dugo Selo u Zagrebačkoj županiji.

NOSITELJ ZAHVATA:	SYZGY SOLAR d.o.o.
SJEDIŠTE:	Trg J.J. Strossmayera 26, Križevci
OIB:	69831060141
E-mail:	drjanusic@gmail.com
IME ODGOVORNE OSOBE:	Damir Janušić

Ovim elaboratom sagledan je planirani zahvat na temelju Idejnih rješenja – elektrotehnički projekt „Sunčana elektrana DUGO SELO 1“, „Sunčana elektrana DUGO SELO 2“, „Sunčana elektrana DUGO SELO 3“, i „Sunčana elektrana DUGO SELO 4“, koja je izradila tvrtka TESLA d.o.o. iz Ivanca, u srpnju 2021. godine.

Prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17) (Prilog II., Popis zahvata za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno Ministarstvo), predmetni zahvat pripada kategoriji:

2.4. Sunčane elektrane kao samostojeći objekti

Nositelj zahvata temeljem navedenih odredbi podnosi Zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš, čiji je sastavni dio ovaj Elaborat zaštite okoliša.

Elaborat zaštite okoliša izradila je tvrtka VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191c, Zagreb, koja je ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno Rješenju Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (KLASA: UP/I 351–02/15–08/20, URBROJ: 517-03-1-2-20-13 od 8. prosinca 2020. godine) (u prilogu ¹), pod točkom 2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.

¹ Ovlaštenje tvrtke Vita projekt d.o.o. za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode

2 Podaci o zahvatu i opis obilježja zahvata

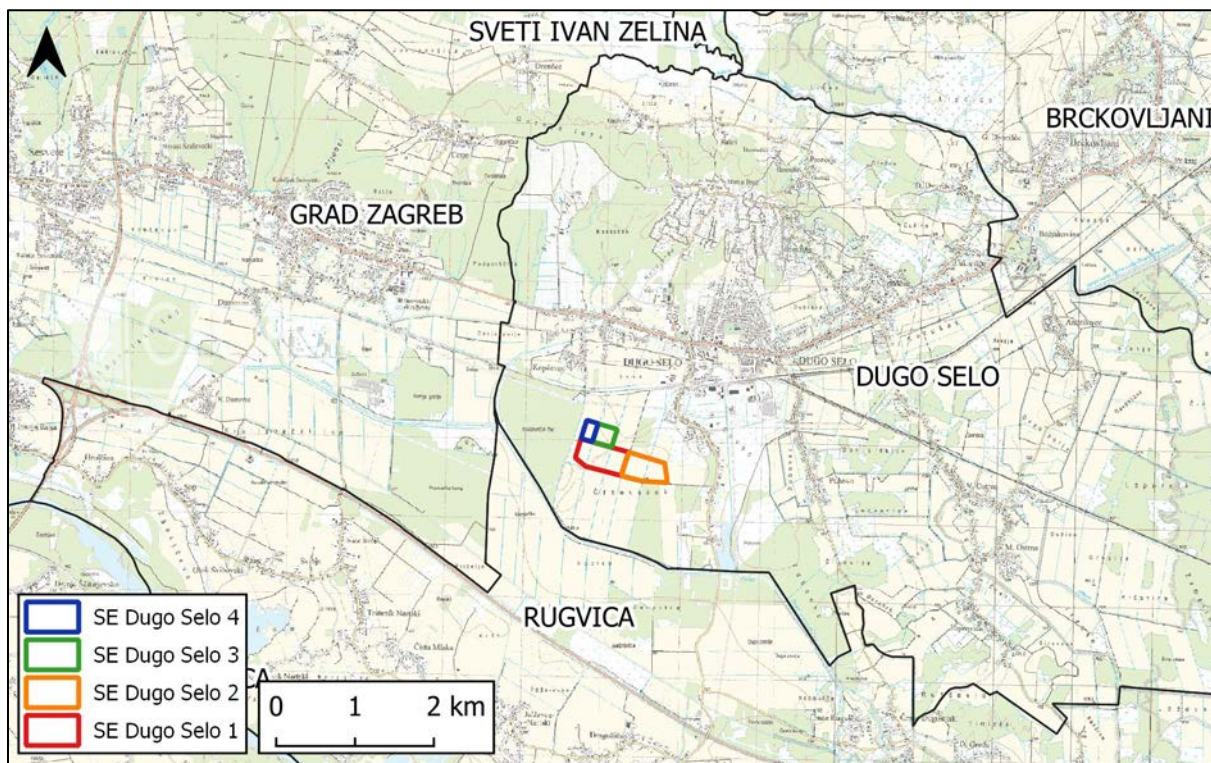
2.1 Geografski položaj

Zahvat se nalazi u Gradu Dugo Selo koje je prema administrativno-teritorijalnoj podjeli RH dio Zagrebačke županije. Na zapadu graniči s Gradom Zagrebom, na jugu s Općinom Rugvica, a na istoku s Općinom Brckovljani. Nadalje, zahvat se nalazi na području naselja Kopčevac svojim većim dijelom, a manjim dijelom u naselju Dugo Selo, u katastarskoj općini Dugo Selo II (Tablica 1, Slika 1 do Slika 3).

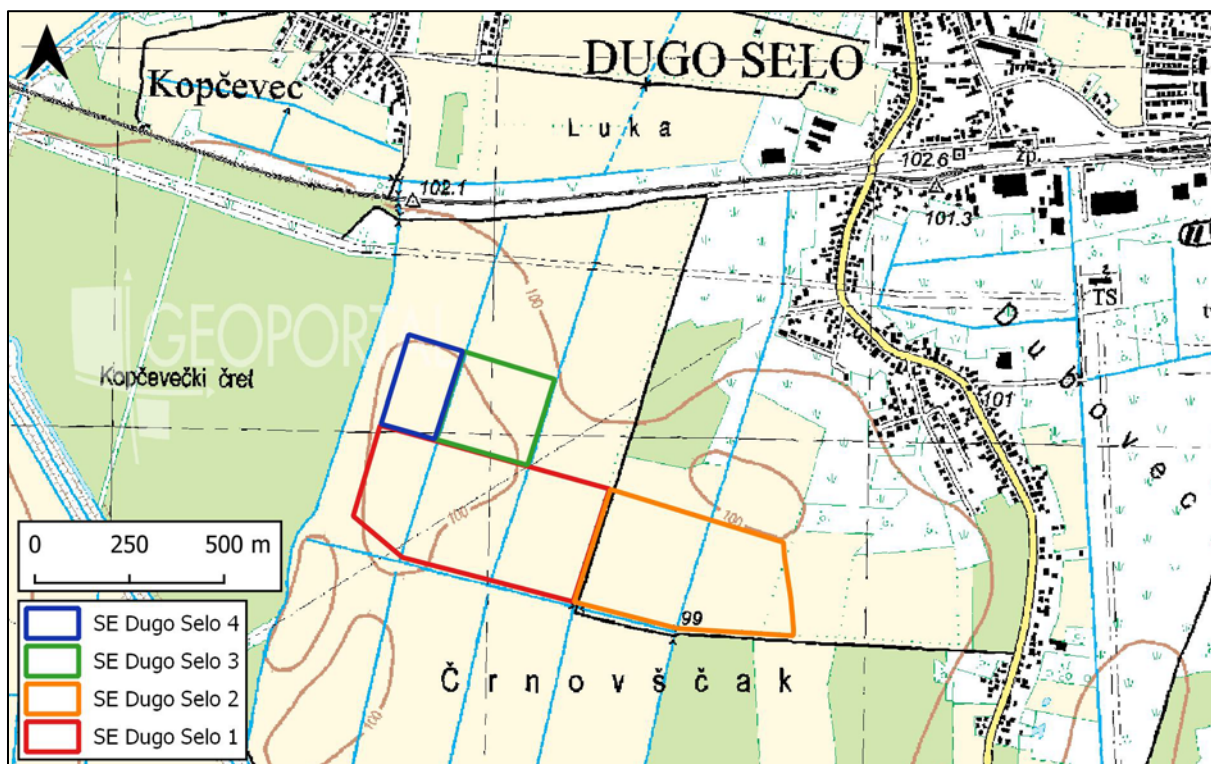
Prema uvjetno-homogenoj regionalizaciji RH Grad Dugo Selo dio je Zagorsko-prigorskog kompleksa zagrebačke urbane regije. Ovaj prostor sociogeografski je preobražen u urbani i periurbani prostor zagrebačke regije. Periurbani prsten dalje je podijeljen na manje prostorne jedinice, a Grad Dugo Selo je dio istočnog periurbanog prstena (Magaš, 2013).

Tablica 1. Podaci o lokaciji zahvata

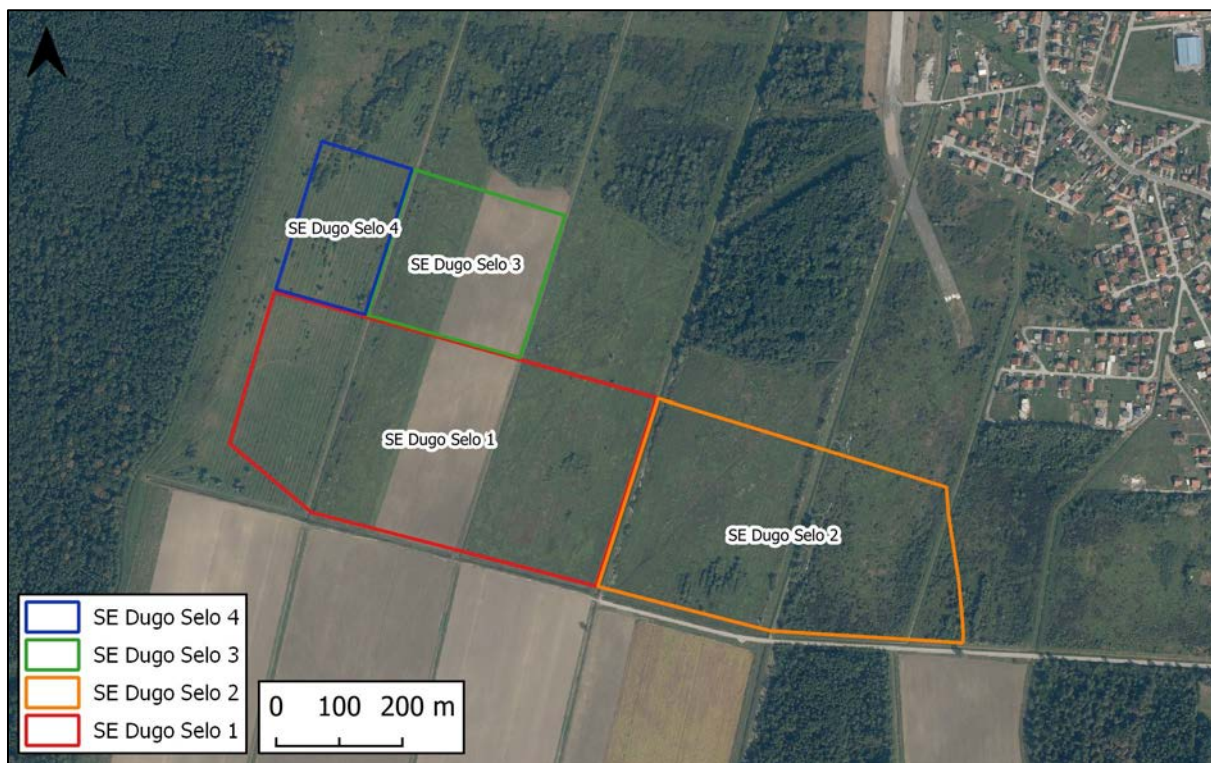
JEDINICE REGIONALNE SAMOUPRAVE:	Zagrebačka županija
JEDINICE LOKALNE SAMOUPRAVE:	Grad Dugo Selo
NASELJE:	Kopčevac i Dugo Selo
KATASTARSKA OPĆINA	Dugo Selo II
KATASTARSKE ČESTICE:	2499/3, 2500/2, 2501/2, 3108, 3109 i 3110 za smještaj sunčane elektrane DUGO SELO 1, 2349/1, 2422/3, 2423/2, 2498/1, 2498/2, 3104/3, 3105/3, 3106/3 i 3107 za smještaj sunčane elektrane DUGO SELO 2, 2500/1 i 2500/2 za smještaj sunčane elektrane DUGO SELO 3, 2501/2 i 3110 za smještaj sunčane elektrane DUGO SELO 4, sve k.o. Dugo Selo II.



Slika 1. Gradovi i općine na širem području zahvata (DOF)



Slika 2. Obuhvat zahvata, 1: 20.000 (TK 25)



Slika 3. Obuhvat zahvata, 1: 12.000 (DOF)

2.2 Postojeće stanje na području zahvata

Planirani zahvat sunčanih elektrana planira se graditi u istočnom dijelu Zagrebačke županije, na području Dugo Selo na lokaciji oko 2 km jugozapadno od samog centra naselja Dugo Selo, južno od naseljenog dijela naselja Kopčevac. Zapadno i južno od lokacije zahvata nalaze se poljoprivredne parcele, dok se sjeverno i istočno nalazi izgrađeni dio naselja. Sunčane elektrane se planiraju graditi na pretežno poljoprivrednom zemljištu (livade, oranice i šikare). Pristup poljima sunčanih elektrana izvest će se preko novo projektiranih internih makadamskih prilaza (puteva). Pristup sunčanim elektranama izvest će se preko županijske ceste ŽC 3070 koja prolazi kroz naselje Dugo Selo istočno od elektrana te kroz lokalne nerazvrstane ceste koje prolaze južno od granica elektrane.

2.3 Opis glavnih obilježja zahvata

Uvod

Zahvatom se planira izgradnja četiri sunčane elektrane. U tablici u nastavku (Tablica 2) nalazi se pregled planiranih sunčanih elektrana te njihove priključne snage.

Tablica 2. Pregled planiranih sunčanih elektrana

Br.	Sunčana elektrana	Priključna snaga, kW	Površina fotonaponskih modula, platoa trafostanica i pomoćnih građevina, ha	Površina obuhvata zahvata, ha
1.	SE DUGO SELO 1	9.999 kW	6,17	19,85
2.	SE DUGO SELO 2	8.000 kW	4,93	15,70
3.	SE DUGO SELO 3	5.000 kW	3,1	10,13
4.	SE DUGO SELO 4	2.000 kW	1,2	6,27
Ukupno:		24,999 kW	15,4	51,95

Smještaji sunčanih elektrana definirani su prema karakteristikama fotonaponskog polja, postojećeg terena, položajem susjednih elektrana planiranog zahvata i položajem planirane sunčane elektrane Dugo Selo koja se planira uz predmetni zahvat, investitora Hrvatska elektroprivreda d.d. (nije predmet zahvata), postojećoj komunalnoj i energetskej infrastrukturi kao i ostalim susjednim građevinama i parcelama. Cjelokupni obuhvat sunčanih elektrana zajedno s međuprostorom između pojedinih elektrana iznosi oko 51,95 ha. Planirana godišnja proizvodnja svih elektrana iznosi 45.000.000,00 kWh.

Sunčane elektrane planiraju se ograditi zajedničkom neupadljivom, prozračnom (panel) ogradom, zelene boje s omogućenim prolazom za male životinje. Zaštitna žičana ograda se postavlja na metalne pocinčane stupove, obojene u zelenu boju, zabijene izravno u zemlju. Ograda se postavlja na udaljenost od min. 5 m u odnosu na fotonaponske module i transformatorske stanice, osim na mjestima gdje makadamski prilazi to ne dopuštaju. Visina ograde mora biti min. 2 m te podignuta za 15 cm od tla radi omogućavanja nesmetanog prolaza malih životinja unutar ograde sunčanih elektrana. Kolni ulazi su krilni s obaveznim uzemljenjem svih metalnih dijelova.

2.4 Tehnički opis elektroničkog dijela rješenja

2.4.1 Izbor i dimenzioniranje osnovnih komponenata sunčanih elektrana

Planiranje vršne snage sunčanih elektrana

Sunčana elektrana Dugo Selo 1

Sunčana elektrana je podijeljena u segmente, odnosno energetske blokove snage 2.000 kVA. Drugim riječima, u transformatorske stanice će se ugraditi 2 transformatora snage 1.000 kVA.

Svaki segment se sastoji od određenog broja modula (Tablica 3). Moduli su spojeni u nizove od 20 serijski spojenih modula. Konačna konfiguracija elektrane ovisi i o uparivanju fotonaponskih modula s izmjenjivačima te je takvom snagom definirana i priključna (izlazna) snaga elektrane.

Maksimalno dozvoljena priključna snaga elektrane na mrežu je 9.999 kW, a ukupna snaga predviđenih pretvarača je 10.000 kW i iz tog razloga će se nadzornim uređajem u elektrani podesiti ograničenje izlazne snage elektrane na 9.999 kW čime se osigurava da izlazna snaga nikad ne premaši maksimalnu dozvoljenu vrijednost.

Tablica 3. Konfiguracija segmenata FN polja i instalirane snage modula po segmentima

Oznaka segmenta	Broj FN modula	Konfiguracija FN polja (broj izmjenjivača x broj nizova x broj modula u nizu)	Instalirana snaga segmenta [kWp]	Ukupna snaga predviđenih pretvarača [kW]
TS 1	7.460,00	(13 x 19 x 20) + (7 x 18 x 20)	2.797,50	2.000,00
TS 2	7.460,00	(13 x 19 x 20) + (7 x 18 x 20)	2.797,50	2.000,00
TS 3	7.460,00	(13 x 19 x 20) + (7 x 18 x 20)	2.797,50	2.000,00
TS 4	7.460,00	(13 x 19 x 20) + (7 x 18 x 20)	2.797,50	2.000,00
TS 5	7.460,00	(13 x 19 x 20) + (7 x 18 x 20)	2.797,50	2.000,00
SUMA	37.300,00		13.987,50	10.000,00

Sunčana elektrana Dugo Selo 2

Sunčana elektrana je podijeljena u segmente, odnosno energetske blokove snage 2.000 kVA. Drugim riječima, u transformatorske stanice će se ugraditi 2 transformatora snage 1.000 kVA.

Svaki segment se sastoji od određenog broja modula (Tablica 4). Moduli su spojeni u nizove od 20 serijski spojenih modula. Konačna konfiguracija elektrane ovisi i o uparivanju fotonaponskih modula s izmjenjivačima te je takvom snagom definirana i priključna (izlazna) snaga elektrane.

Tablica 4. Konfiguracija segmenata FN polja i instalirane snage modula po segmentima

Oznaka segmenta	Broj FN mogula	Konfiguracija FN polja (broj izmjenjivača x broj nizova x broj modula u nizu)	Instalirana snaga segmenta [kWp]	Izlazna (priključna) snaga elektrane [kW]
TS 1	7.460,00	(13 x 19 x 20) + (7 x 18 x 20)	2.797,50	2.000,00
TS 2	7.460,00	(13 x 19 x 20) + (7 x 18 x 20)	2.797,50	2.000,00
TS 3	7.460,00	(13 x 19 x 20) + (7 x 18 x 20)	2.797,50	2.000,00
TS 4	7.460,00	(13 x 19 x 20) + (7 x 18 x 20)	2.797,50	2.000,00
SUMA	29.840,00		11.190,00	8.000,00

Sunčana elektrana Dugo Selo 3

Sunčana elektrana je podijeljena u segmente, odnosno energetske blokove snage 1.000 kVA (1 blok) i 2.000 kVA (2 bloka). Drugim riječima, u transformatorsku stanicu TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 3-1“ će se ugraditi 1 transformator snage 1.000 kVA, a transformatorske stanice TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 3-2“ i TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 3-3“ će se ugraditi 2 transformatora snage 1.000 kVA.

Svaki segment se sastoji od određenog broja modula (Tablica 5). Moduli su spojeni u nizove od 20 serijski spojenih modula. Konačna konfiguracija elektrane ovisi i o uparivanju fotonaponskih modula s izmjenjivačima te je takvom snagom definirana i priključna (izlazna) snaga elektrane.

Tablica 5. Konfiguracija segmenata FN polja i instalirane snage modula po segmentima

Oznaka segmenta	Broj FN mogula	Konfiguracija FN polja (broj izmjenjivača x broj nizova x broj modula u nizu)	Instalirana snaga segmenta [kWp]	Izlazna (priključna) snaga elektrane [kW]
TS 1	3.720,00	(6 x 19 x 20) + (3 x 18 x 20)	1.395,00	1.000,00
TS 2	7.460,00	(13 x 19 x 20) + (7 x 18 x 20)	2.797,50	2.000,00
TS 3	7.460,00	(13 x 19 x 20) + (7 x 18 x 20)	2.797,50	2.000,00
SUMA	18.640,00		6.990,00	5.000,00

Sunčana elektrana Dugo Selo 4

Sunčana elektrana je jedna energetska cjelina u čijem središtu je smještena jedna transformatorska stanica u koju će se ugraditi 2 transformatora snage 1000 kVA.

Elektrana se sastoji od određenog broja modula (Tablica 6). Moduli su spojeni u nizove od 20 serijski spojenih modula. Konačna konfiguracija elektrane ovisi i o uparivanju fotonaponskih modula s izmjenjivačima te je takvom snagom definirana i priključna (izlazna) snaga elektrane.

Tablica 6. Konfiguracija segmenata FN polja i instalirane snage modula po segmentima

Oznaka segmenta	Broj FN modula	Konfiguracija FN polja (broj izmjenjivača x broj nizova x broj modula u nizu)	Instalirana snaga segmenta [kWp]	Izlazna (priključna) snaga elektrane [kW]
TS 1	7.460	(13 x 19 x 20) + (7 x 18 x 20)	2.797,50	2.000,00

Postavljanje fotonaponskih modula predviđeno je tako da se izbjegavaju lokalna zasjenjenja od objekata i drugih modula neposredno na lokaciji te izbjegava postavljanje modula na mjestima gdje je zasjenjenje prisutno u duljem dijelu dana.

Fotonaponski moduli

Osnovni elementi sunčanih elektrana su fotonaponski moduli. Fotonaponski moduli služe za izravnu pretvorbu sunčane energije u električnu energiju. Za idejna rješenja odabrani su visokoučinkoviti monokristalični moduli, tip modula YL375D-34d ½ proizvođača YINGLI SOLAR, Kina. Karakteristike modula navedene su u tablici u nastavku (Tablica 7).

Tablica 7. Tehničke karakteristike fotonaponskih modula YL375D-34d ½, proizvođača YINGLI SOLAR, Kina

Fotonaponski moduli – YL375D-34d ½, YINGLI SOLAR, Kina			
maksimalna snaga	P _{MPP}	375	[W]
maksimalno odstupanje izlazne snage		0/+5	[W]
struja kratkog spoja	I _{SC}	11,43	[A]
napon praznog hoda	U _{OC}	41,45	[V]
napon kod maksimalnog opterećenja	U _{MPP}	34,25	[V]
struja kod maksimalnog opterećenja	I _{MPP}	10,95	[A]
maksimalni napon sustava		1.000	[V]
temperaturni koeficijent struje	α	0,006858	[A/°C]
temperaturni koeficijent napona	β	-0,120205	[V/°C]
temperaturni koeficijent snage	γ	-1,3875	[W/°C]
ćelije	120 monokristalnih ćelija u half-cell dizajnu		
staklo	3,2 mm debelo kaljeno staklo visoke transparentnosti		
dimenzije V x Š x D	1.755 x 1.038 x 35		[mm]
masa	19,5		[kg]
certifikat	CE		

Konačni odabir fotonaponskih modula izvršiti će se kroz glavne projekte sunčanih elektrana, odnosno nabavku opreme kod izgradnje, međutim po dimenzijama i tehničkim karakteristikama neće se bitnije razlikovati.

Podkonstrukcija za montažu fotonaponskih modula

Fotonaponski moduli se polažu na metalnu podkonstrukciju (ovisno o konačnom odabiru investitora). Ova podkonstrukcija sastoji se od tipskih, industrijski proizvedenih elemenata sa pripadajućim atestima. Podkonstrukcija se sastoji od:

- nosivih metalnih stupova koji su zabijeni izravno u zemlju
- držača horizontalnih nosača
- horizontalnih nosača
- vertikalnih nosača
- držača modula

Sve elemente podkonstrukcije treba proračunati i zaštititi od korozije. Tipični detalj montaže na zemljanoj površini bez temeljenja prikazan je na slici u nastavku (Slika 4).



Slika 4. Detalj montaže podkonstrukcije bez temeljenja

Navedena podkonstrukcija omogućava postavljanje modula pod željenim kutom od 25°. Moduli se postavljaju tako da je donji rub modula na visini minimalno 0,5 m od zemlje, a kosina dva reda modula iznosi 3,53 m, odnosno tlocrtno projicirano na zemlju iznosi 3,20 m.

Izmjenjivači

Prema konfiguraciji i broju modula koju definira površina zahvata i razmještaj modula, potrebno je izabrati izmjenjivače. U predmetnom zahvatu predviđeno je korištenje izmjenjivača tipa SUN2000-100KTL-M1, proizvođača Huawei, uz uparivanje izlaznih karakteristika FN polja s ulaznim karakteristikama izmjenjivača.

Konačan izbor konkretnog rješenja ovisi o nizu faktora, poput cijene, dostupnosti i očekivanoj proizvodnji električne energije, a odluka o izboru ovisi o konačnoj isplativosti određenog rješenja, koje je pak definirano konkretnom cijenom. Iskustveno, cijene za slične konfiguracije različitih proizvođača i/ili dobavljača opreme mogu se razlikovati do 20%, stoga će se konačni odabir tipa i broja izmjenjivača definirati kroz glavni projekt, odnosno kod nabavke opreme za izgradnju elektrane gdje će se svi kriteriji uzeti u obzir. Može se pretpostaviti da će konačan izbor i rješenje biti drugačije od ovdje predloženog.

Izmjenjivači pretvaraju istosmjernu struju u izmjeničnu te na izlazu daju izmjenični napon reguliranog iznosa i frekvencije sinkroniziran s naponom NN mreže.

U sunčanoj elektrani Dugo Selo 1 predviđena je ugradnja 100 izmjenjivača maksimalne izlazne snage 100 kW po izmjenjivaču. U Sunčanoj elektrani Dugo Selo 2 predviđena je ugradnja 80 izmjenjivača maksimalne izlazne snage 100 kW po izmjenjivaču. U sunčanoj elektrani Dugo Selo 3 predviđena je ugradnja 50 izmjenjivača maksimalne izlazne snage 100 kW po izmjenjivaču. U sunčanoj elektrani Dugo Selo 4 predviđena je ugradnja 20 izmjenjivača maksimalne izlazne snage 100 kW po izmjenjivaču.

Navedeni izmjenjivači predstavljaju najnoviju generaciju izmjenjivača opremljenih za međusoban rad u master/slave načinu rada. Uz pomoć dodatnog komunikacijskog uređaja moguće je međusobno povezati do 150 izmjenjivača. Budući da je poželjno izbjegavati prevelike duljine komunikacijskih kabela, u predmetnoj elektrani će se ugraditi po jedan komunikacijski uređaj u svaku trafostanicu, odnosno po jedan uređaj za svaki segment. Uređaji će međusobno komunicirati preko WiFi veze (žičanu vezu je teško ostvariti zbog velikih udaljenosti u elektrani), a jedan uređaj u svakoj od elektrana će se proglasiti master uređajem koji će upravljati radom cijele elektrane. Navedeni uređaji također omogućavaju nadzor i ograničenje snage svih izmjenjivača priključenih na njih, te će se na ovaj način regulirati izlazna snaga svakog segmenta, a samim time i izlazna snaga svake elektrane.

Predviđena je vanjska montaža izmjenjivača na nosivu podkonstrukciju modula. Na slici u nastavku (Slika 5) prikazan je tipični detalj montaže izmjenjivača na podkonstrukciju.



Slika 5. Detalj montaže izmjenjivača na podkonstrukciju

Transformatorske stanice

Transformatorske stanice su u građevnom smislu slobodnostojeći, tipski kompaktni tvornički dogotovljeni objekti tipa DTS 12(24), tlocrtnih dimenzija 478 x 498 cm, izrađeni kao armirano betonske građevine. Stanice imaju dvojna metalna dvokrilna vrata koja služe za unos energetskih transformatora i jedna metalna jednokrilna vrata koja služe za unos opreme i pristup osoblja za rukovanje. U energetskom smislu transformatorsku stanicu čine SN i NN postrojenje s energetskim transformatorima.

Transformatorske stanice SE Dugo Selo 1

Idejnim rješenjem sunčane elektrane Dugo Selo 1 predviđeno je 5 transformatorskih stanica 20/0,4 kV. Od srednjenaponske strane predmetne transformatorske stanice TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 1-1“, položiti će se srednjenaponski kabel do susretnog postrojenja. Idejnim rješenjem predlaže se da susretno postrojenje bude postojeća transformatorska stanica TS 110/35/20/10 kV DUGO SELO. Projektiranje i opremanje susretnog postrojenja je u nadležnosti HEP ODS-a i nije predmet ovog elaborata. Odabir priključnih SN kabela obaviti će se kroz idejni, odnosno glavni projekt građevine.

Transformatorske stanice SE Dugo Selo 2

Idejnim rješenjem sunčane elektrane Dugo Selo 2 predviđene su 4 transformatorske stanice 20/0,4 kV. Od srednjenaponske strane predmetne transformatorske stanice TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 2-1“, položiti će se srednjenaponski kabel do susretnog postrojenja. Idejnim rješenjem predlaže se da susretno postrojenje bude postojeća transformatorska stanica TS 110/35/20/10 kV DUGO SELO. Projektiranje i izgradnja predmetnog susretnog postrojenja je u nadležnosti HEP ODS-a i nije predmet ovog elaborata. Odabir priključnih SN kabela obaviti će se kroz idejni, odnosno glavni projekt građevine.

Transformatorske stanice SE Dugo Selo 3

Idejnim rješenjem sunčane elektrane Dugo Selo 3 predviđene su 3 transformatorske stanice 20/0,4 kV. Od srednjenaponske strane predmetne transformatorske stanice TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 3-1“, položiti će se srednjenaponski kabel do susretnog postrojenja. Idejnim rješenjem predlaže se da susretno postrojenje bude postojeća transformatorska stanica TS 110/35/20/10 kV DUGO SELO. Projektiranje i izgradnja predmetnog susretnog postrojenja je u nadležnosti HEP ODS-a i nije predmet ovog elaborata. Odabir priključnih SN kabela obaviti će se kroz idejni, odnosno glavni projekt građevine.

Transformatorska stanica SE Dugo Selo 4

Idejnim rješenjem sunčane elektrane Dugo Selo 4 predviđena je 1 transformatorska stanica 20/0,4 kV. Od srednjenaponske strane predmetne transformatorske stanice TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 4-1“, položiti će se srednjenaponski kabel do susretnog postrojenja. Idejnim rješenjem predlaže se da susretno postrojenje bude postojeća transformatorska stanica TS 110/35/20/10 kV DUGO SELO. Projektiranje i izgradnja predmetnog susretnog postrojenja je u nadležnosti HEP ODS-a i nije predmet ovog elaborata. Odabir priključnih SN kabela obaviti će se kroz idejni, odnosno glavni projekt građevine.

Unutarnji energetska i signalni kabelski razvod i pripadna oprema SE Dugo Selo 1, SE Dugo Selo 2, SE Dugo Selo 3 i SE Dugo Selo 4

Unutarnji energetska i signalni kabelski razvod sunčanih elektrana sastoji se od:

- Instalacije istosmjernog napona između FN modula, te spoj na izmjenjivače. Instalacije istosmjernog napona izvesti će se solarnim kabelom tipa PV1-F odgovarajućeg presjeka. Kabeli između modula će se uz pomoć vezica pričvrstiti na podkonstrukciju ili sam okvir modula, dok će se kabeli za prijelaz između redova

odnosno kabele prema izmjenjivačima polagati podzemno u zaštitne DWP cijevi odgovarajućeg promjera.

- Instalacija izmjeničnog napona na NN strani odnosi se na spoj izmjenjivača sa predmetnom trafostanicom segmenta. Izmjenjivači će se priključiti direktno u NN postrojenje trafostanice, na strujne izlaze opremljene rastavnim prugama nazivne struje 160 A. Broj izlaza definirati prema broju izmjenjivača u svakom segmentu. Presjek i tip priključnih kabela izmjenjivača definirati će se kroz glavni projekt detaljnim proračunima. Kabele se od izmjenjivača do trafostanice polažu podzemno, izravnim polaganjem u zemlju, a kod prolaza ispod puteva i/ili kanala potrebno je kabele dodatno zaštititi polaganjem u zaštitnu DWP cijev odgovarajućeg presjeka te cijev zaliti slojem mršavog betona.
- Instalacija izmjeničnog napona na SN strani odnosi se na međusobni spoj trafostanica elektrane. Trafostanice se međusobno povezuju kabelom sačinjenog od 3 jednožilna kabela tipa NA2XS(F)2Y odgovarajućeg presjeka položenih u trokutasti snop. Trafostanice se međusobno povezuju sukladno principnoj shemi. Kratki opis povezivanja SE Dugo Selo 1: Potrebno je serijski povezati trafostanice TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 1-1“ do TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 1-3“ te serijski povezati trafostanice TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 1-1“ sa TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 1-4“ i TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 1-5“. Na ovaj način trafostanica TS „SE DUGO SELO 1-1“ postaje zbirna trafostanica cijele elektrane. Kratki opis povezivanja SE Dugo Selo 2: Potrebno je serijski povezati trafostanice TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 2-1“ i TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 2-2“ te serijski povezati trafostanice TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 2-1“ sa TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 2-3“ i TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 2-4“. Na ovaj način trafostanica TS „SE DUGO SELO 2-1“ postaje zbirna trafostanica cijele elektrane. Kratki opis povezivanja SE Dugo Selo 3: Potrebno je serijski povezati trafostanice TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 3-1“ do TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 3-3“. Na ovaj način trafostanica TS „SE DUGO SELO 3-1“ postaje zbirna trafostanica cijele elektrane. Kabele između trafostanica polažu se podzemno, izravnim polaganjem u zemlju, a kod prolaza ispod puteva i/ili kanala potrebno je kabele dodatno zaštititi polaganjem u zaštitnu DWP cijev odgovarajućeg presjeka te cijev zaliti slojem mršavog betona.
- Instalacija izmjeničnog napona na SN strani između trafostanica TS „SE DUGO SELO 1-1“, TS „SE DUGO SELO 2-1“, TS „SE DUGO SELO 3-1“ i TS „SE DUGO SELO 4-1“ i dislociranog susretnog postrojenja odnosi se na način priključenja svake pojedine sunčane elektrane na distribucijsku mrežu. Od navedenih trafostanica do susretnog postrojenja polaže se kabel sačinjen od 3 jednožilna kabela tipa NA2XS(F)2Y odgovarajućeg presjeka i položena u trokutasti snop. Kabel se polaže podzemno, izravnim polaganjem u zemlju, a kod prolaza ispod puteva i/ili kanala potrebno je kabel dodatno zaštititi polaganjem u zaštitne DWP cijevi odgovarajućeg presjeka te cijevi dodatno zaliti slojem mršavog betona.

U transformatorskim stanicama TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 1-1“, TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 2-1“, TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 3-1“ i TS 20/0,4 kV „SE DUGO SELO 4-1“ koje su ujedno i glavne trafostanice sunčanih elektrana u kojima se nalaze, biti će ugrađeni glavni prekidač svake pojedine elektrane (u SN polju prema susretnom postrojenju), glavni komunikacijski uređaj za nadzor rada izmjenjivača te komunikacijski

ormar za razmjenu signala stanja sklopne opreme između elektrane i susretnog postrojenja.

Obračunsko mjerno mjesto (OMM) – susretno postrojenje – prijedlog priključenja

Točka predaje električne energije u mrežu, odnosno mjesto preuzimanja električne energije iz elektrana je u pravilu na mjestu ugradnje prekidača za odvajanje, a nalazi se prije obračunskog mjernog mjesta (gledano sa strane distribucijske mreže).

Mjerenje i obračun energije proizvođača je na srednjenaponskoj razini. Obračun električne energije na OMM-u temelji se na: neizravnom mjerenju napona i struje u mjestu priključka.

Idejnim rješenjima sunčanih elektrana predlaže se da susretno postrojenje sve četiri sunčane elektrane bude postojeća dislocirana TS 110/35/20/10 kV DUGO SELO.

Sustav zaštite od direktnog i indirektnog dodira

Zaštita od indirektnog dodira izvesti će se TN-S sustavom i zaštitnim nadstrujnim uređajima.

Zaštita od kratkog spoja izvesti će se izborom automatskih prekidača, visokoučinkovitih osigurača s rastalnim ulošcima ili prekidačima u glavnim krugovima, a čije će vrijednosti biti dane u jednopolnim shemama u sklopu glavnog projekta. Zaštita od preopterećenja strujnih krugova izvesti će se izborom osigurača odgovarajuće nazivne struje. Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom izvesti će se izborom odgovarajućih materijala te izvedbom razdjelnika u traženoj razini zaštite. U svrhu zaštite od prenapona ugraditi će se odvodnici prenapona odgovarajućih nazivnih odvodnih struja i naponskih zaštitnih razina. Odvodnici se spajaju između sabirnica L1, L2, L3, N i zaštitne sabirnice PE, kao i u krugove istosmjerne struje (ugrađeni u samim izmjenjivačima). Zaštita od preopterećenja i razornog djelovanja struje kratkog spoja izvesti će se osiguračima propisanih veličina ovisno od presjeka vodiča pojedinih strujnih krugova.

Presjeci vodova će biti odabrani prema maksimalnim snagama i kontrolirani s obzirom na dozvoljeni pad napona.

Sustav zaštite od udara munje

Budući da se sunčane elektrane planiraju izgraditi na slobodnoj površini, kao zaštita od udara munje predviđen je neizolirani sustav povezan sa podkonstrukcijom modula. Kao gromobranske hvataljke služit će aluminijske šipke duljine 2 m koje su na višem (stražnjem) dijelu modula povezane sa aluminijskom podkonstrukcijom. Kao odvod služi aluminijska podkonstrukcija i metalni nosivi stup u neposrednoj blizini hvataljke, koji je FeZn trakom povezan sa uzemljivačem elektrane. Na ovaj način se na najdirektniji i najbrži način struja munje sprovodi u zemlju. Kao uzemljivač elektrana položiti će se FeZn traka 40x4 mm izravnim polaganjem u zemlju. Hvataljke će se rasporediti sukladno proračunatoj i traženoj razini LPS zaštite.

Uzemljivački vodiči i vodiči za zaštitno izjednačavanje potencijala

Instalacija izjednačenja potencijala osigurat će se dovođenjem na isti potencijal svih metalnih masa FN modula spajanjem na glavni uzemljivač elektrane. Nosivi metalni stupovi će biti povezani sa glavnim uzemljivačem elektrane uz pomoć FeZn trake. Veza između samih modula i nosivih stupova su aluminijski profili te vijčani spojevi sa nosivim

stupovima. Svaki spoj na metalni stup je ujedno i odvod gromobranske instalacije te će odvodi biti raspoređeni na razmak koji je zahtijevan proračunatoj razini LPS zaštite.

Nakon izvođenja radova izvođač mora ispitati instalaciju mjerenjem otpora rasprostiranja uzemljenja, pregledom svih instalacijskih vodova i spojeva. Potrebno je izdati odgovarajuća mjerna izvješća.

Montaža fotonaponskih modula izvodi se sa tipskim i tvornički predgotovljenim konstrukcijskim elementima od aluminijskog materijala (ili druge vrste metala zaštićenog od korozije) namijenjenim za instalacije sunčanih elektrana na zemljanoj površini.

2.5 Tehnički opis građevinskog dijela rješenja

2.5.1 Građevinski materijali i radovi za montažu FN modula

Nosiva konstrukcija

FN moduli se oslanjaju na otvorenu čeličnu rešetkastu konstrukciju koja se sastoji od modularno izvedenih ravninskih okvira, čeličnih stupova i spregova. Čelični stupovi zabijaju se izravno u zemlju te nema potrebe za dodatnim temeljenjem. Na ravninski okvir postavljen pod kutem od 25° oslanjaju se FN moduli. Opterećenje se s ravninskog okvira stupovima prenosi u zemlju.

Stupovi se u zemlju zabijaju uz pomoć posebnog građevinskog stroja koji služi upravo za tu namjenu (Slika 6).



Slika 6. Prikaz stroja za zabijanje stupova u zemlju

Predviđena je izvedba čelične konstrukcije od visokovrijednog čelika S355, s izvedbom antikorozivne zaštite vrućim cinčanjem.

Moduli moraju biti postavljeni tako da je njihov najniži dio na visini minimalno 50 cm od razine tla. Konačan izgled nosive konstrukcije ovisi o konkretno odabranim modulima na temelju ponuda dobavljača.

Transport

Dimenzije građevine dopuštaju mogućnost sklapanja pojedinih dijelova u djelomično kompaktnu cjelinu u tvornici za izradu predgotovljenih elemenata te transport na predviđenu lokaciju. Prilikom izvođenja pripremnih radova potrebno je osigurati pristupni put za pristup teškog tereta i auto dizalice.

Montaža

Montaža segmenata sunčanih elektrana izvodi se po sljedećem postupku:

a) Građevinski radovi

- pripremni radovi s kolčenjem;
- zemljani radovi kao što su formiranje pristupnih puteva, kopanje rova za polaganje podzemnih kabela te zatrpavanje istih nakon polaganja kabela, kopanje rova za polaganje uzemljivača te zatrpavanje istih nakon polaganja uzemljivača;
- zabijanje stupova izravno u zemlju uz pomoć posebnog stroja;
- postavljanje nosive metalne konstrukcije za FN module;

b) Montaža elektroopreme

- montaža i spajanje FN modula;
- montaža i spajanje izmjenjivača;
- spajanje elemenata opreme za uzemljenje;
- polaganje uzemljivača elektrane i spajanje na metalne stupove podkonstrukcije;
- polaganje i spajanje istosmjernih, te izmjeničnih NN kabela;
- mjerenja i ispitivanja s izdavanjem odgovarajućih ispitnih protokola.

2.5.2 Građevinski materijali i radovi za montažu trafostanica elektrana

Transformatorske stanice elektrane su u građevnom smislu slobodnostojeći, tipski kompaktni tvornički dogotovljeni objekti, tipa DTS 12(24), tlocrtnih dimenzija 478 x 498 cm, izrađeni kao armirano betonske građevine (Slika 7).

Stanice imaju jedna metalna dvokrilna vrata koja služe za unos energetskog transformatora i jedna jednokrilna metalna vrata koja služe za unos opreme i pristup osoblja za rukovanje.

U energetskom smislu transformatorsku stanicu čine SN i NN postrojenje s energetskim transformatorom.



Slika 7. Transformatorska stanica tipa DTS 12(24)

Temelji transformatora

Predviđen je zasebni temelj za svaki od transformatora nazivne snage 1000 kVA. Temelji transformatora su armiranobetonske konstrukcije koje se sastoje od greda i ploče za prijenos opterećenja na tlo te od kade za prihvat ulja iz transformatora. Na gredu temelja se ugrađuju šine na koje se oslanja transformator. Kada će biti spojena na uljnu odvodnju, a kod izrade glavnog projekta dimenzije uljne kade se moraju uskladiti s dimenzijama odabranog transformatora prema važećim propisima. Temelj mora biti vodonepropusan kako bi se spriječilo da eventualno procunjelo ulje dospije u okoliš. Konačne dimenzije temeljne ploče odredit će se u glavnom projektu prema podacima iz geotehničkog elaborata koji se treba izraditi u dogovoru s projektantom temelja transformatora.

Proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti

Proračun opterećenja te dimenzioniranje elemenata biti će provedeni u skladu s važećim propisom za betonske konstrukcije te normama na koje se taj propis poziva.

Montaža

Montaža transformatorskih stanica elektrana izvodi se po sljedećem postupku:

a) Građevinski radovi

- pripremni radovi s iskolčenjem;
- zemljani radovi kao što su formiranje pristupnih puteva, kopanje rova za polaganje podzemnih kabela te zatrpavanje istih nakon polaganja kabela, kopanje rova za polaganje uzemljivača te zatrpavanje istih nakon polaganja uzemljivača, navoženje i nabijanje sloja zemlje za postavljanje transformatorske stanice, kopanje jame za temelj transformatorske stanice;
- betoniranje temelja i postavljanje temeljne jame;
- montaža betonskih elemenata transformatorske stanice;

b) Montaža elektroopreme

- unošenje, postavljanje i spajanje energetskog transformatora;
- unošenje, postavljanje i spajanje SN sklopnog postrojenja;
- unošenje, postavljanje i spajanje NN sklopnog postrojenja;
- unošenje, postavljanje i spajanje opreme za daljinsko vođenje;
- unošenje, postavljanje i spajanje opreme za razmjenu signala;
- spajanje elemenata opreme s uzemljenjem;
- polaganje vanjskog uzemljenja i spajanje s unutarnjim uzemljenjem;
- polaganje i spajanje NN i SN kabela;
- mjerenja, ispitivanja i puštanje u pogon s izdavanjem odgovarajućih ispitnih protokola.

Plato transformatorskih stanica

Predmetne sunčane elektrane na prostoru Grada Dugo Selo locirane su na pretežito ravničarskom terenu, na lokaciji oko 2 km jugozapadno od samog centra naselja Dugo Selo, južno od naseljenog dijela naselja Kopčevac.

Pristup platoima izvest će se preko novo-projektiranih internih prometnih površina. Prometne površine unutar svake pojedine sunčane elektrane izvode se kao tucanički zastor bez asfalta. Nasip platoa transformatorskih stanica izvesti će se od zemlje sa nabijanjem do potrebne čvrstoće prema kotama definiranim glavnim projektom.

Zaštitna ograda, kolni ulaz

Sunčane elektrane planiraju se zajednički ograditi jednom neupadljivom, prozračnom (panel) ogradom, zelene boje. Ograda se postavlja na udaljenost od minimalno 5 m u odnosu na fotonaponske module i trafostanice osim na mjestima gdje makadamski prilazi to ne dopuštaju.

Zaštitna žičana ograda se postavlja na metalne pocinčane stupove obojene u zelenu boju i zabijene izravno u tlo. Visina ograde mora biti minimalno 2 m te postavljena na način da je izdignuta iznad terena za minimalno 15 cm radi omogućavanja nesmetanog prolaza malih životinja unutar ograde sunčane elektrane.

Kolni ulazi izvode se krilni s obaveznim uzemljenjem svih metalnih dijelova.

Prometno rješenje

Glavni kolni pristup s javne prometne površine sunčanim elektranama je sa južne strane, s lokalne ceste koja se spaja na županijsku cestu ŽC 3070. Svakom od segmenta elektrana omogućen je pristup sa internih puteva unutar svake pojedine sunčane elektrane.

Interne prometne površine

Interne prometne površine izvode se kao makadamski kolnik za zajedničkim spojem na postojeću prometnicu, tzv. pristupni put (lociran uz sjeveroistočnu granicu područja elektrana). Novo-projektirani makadamski kolnik mora zadovoljiti uvjete pristupa za vatrogasno vozilo u pogledu nosivosti i geometrijskih karakteristika definiranih pravilnikom o uvjetima za vatrogasni pristup.

Makadamski interni prometni putevi su širine 3 m. Pristupni makadamski put sa lokalne ceste je širine 5 m. Širina je definirana geometrijskim karakteristikama vozila za dopremu opreme sunčane elektrane, te vatrogasnog vozila. Horizontalni radijusi zaobljenja na spojevima internih prometnica iznose od 7,0 do 12,0 m.

Projektirane prometnice izvode se V kategorije na brežuljkastom terenu za projektnu brzinu 40(30) km/h. Prometnice prate geometrijske karakteristike terena te se nalaze u padu potrebnom za odvodnju oborinskih voda.

Odvodnja oborinskih voda internih prometnica izvodi se uzdužnim i poprečnim adom kolničke konstrukcije. Oborinske vode se ne mogu zamastiti, pa se procjeđuju kroz šljunak završne obrade u temeljno tlo.

Kolnička konstrukcija internih prometnica sastoji se od sljedećih slojeva:

- mehanički zbijeni nosivi sloj drobljenog kamenog materijala;
- posteljica;
- nasip od kamenog materijala;
- temeljno tlo.

Vodovod i odvodnja

Sunčane elektrane te pripadajuće trafostanice nemaju sanitarni čvor ni potrebu za pitkom vodom.

Odvodnja oborinske vode s interne prometnice

Makadamske površine internih prometnica izvode se u poprečnom nagibu te se omogućuje otjecanje oborinske vode u okolni teren.

Odvodnja oborinske vode s krova zgrade trafostanice

Oborinske vode s krovova zgrada transformatorskih stanica smatraju se čiste, te se ispuštaju neposredno s krovnih ploha u okolni teren.

2.6 Prikaz varijantnih rješenja zahvata

Za predmetni zahvat nisu izrađena varijantna rješenja.

2.7 Opis tehnoloških procesa

Tehnološki proces je pretvorba energije sunca, odnosno sunčevog zračenja u električnu energiju koja se potom predaje u elektroenergetski sustav. Sunčane elektrane će pretvarati energiju sunca u električnu energiju koristeći fotonaponsku tehnologiju, odnosno fotonaponske module i izmjenjivače.

Jedan fotonaponski modul čini više fotonaponskih ćelija. Kada se povežu više panela dobije se polje fotonaponskih ploča, koji je dio sunčane fotonaponske elektrane. Fotonaponske ćelije se sastoje od dva različito nabijena poluvodiča između kojih, kada su izloženi sunčevom svjetlu, teče električna struja. Zatvori li se strujni krug između fotonaponske

ploče i nekog potrošača, električna struja će poteći i potrošač će biti opskrbljen električnom energijom. Fotonaponski moduli su zapravo poluvodički elementi koji direktno pretvaraju energiju sunčeva zračenja u električnu energiju.

2.8 Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces, ostaju nakon tehnološkog procesa te emisije u okoliš

Ono što u fotonaponskoj tehnologiji opterećuje okoliš jest proizvodnja fotonaponskih ploča te uporaba toksičnih materijala poput kadmija. Postupak dobivanja silicija, kao najčešćeg materijala od kojega se izrađuju fotonaponske ploče, energetski je vrlo zahtjevan.

Sam rad sunčevih fotonaponskih ploča ekološki je prihvatljiv. Pri radu fotonaponskih ploča ne proizvode se štetni plinovi niti nastaju tehnološke otpadne vode. Za vrijeme rada elektrane nema otpadnih tvari. Obnovljivi izvori energije (voda, sunce, vjetar itd.) potječu iz prirode te se za razliku od neobnovljivih izvora, tzv. fosilnih goriva (ugljen, nafta, plin), ne mogu vremenom iscrpiti. Iz perspektive zaštite okoliša, a naročito u pogledu smanjivanja emisija stakleničkih plinova i onečišćujućih tvari, energija iz obnovljivih izvora smatra se prihvatljivijom u odnosu na energiju dobivenu iz fosilnih goriva. Osim toga, obnovljivi izvori povećavaju i samoodrživost elektro-energetskog sustava, koji je danas još uvijek ovisan o isporuci ugljena, nafte i plina.

Prestankom rada sunčanih elektrana i zamjenom njihove opreme nastaje otpad koji ovisno o vrsti treba zbrinuti sukladno zakonskim propisima. Fotonaponski moduli sadrže materijale koji se mogu reciklirati i ponovo koristiti u novim proizvodima, kao što su staklo, aluminij i poluvodički materijali.

Zbrinjavanje otpada dijelova sunčanih elektrana nakon prestanka korištenja zahvata

Fotonaponski (FN) moduli dizajnirani su za proizvodnju čiste i obnovljive energije tijekom životnog vijeka od oko 25 do 30 godina. Kako su se prve značajne fotonaponske instalacije dogodile početkom 1990-ih, sve će veći broj modula završiti svoj životni vijek u narednim godinama, dok će se reciklaža velikog volumena pojaviti za oko 10-15 godina. Sukladno navedenom postavlja se pitanje sakupljanja i reciklaže fotonaponskih modula nakon njihova korištenja.

Europski parlament i Vijeće EU donijelo je u srpnju 2012. godine Direktivu o otpadnoj i električnoj i elektroničkoj energiji (OEEO) (Direktiva 2012/19/EU). Direktivom se regulira postupanje s električnim i elektroničkim otpadom na kraju njihovog životnog ciklusa. OEEO Direktiva (engl. WEEE Directive) nalaže europskim zemljama da usvoje programe gospodarenja otpadom fotonaponskih panela u kojima su proizvođači odgovorni za povrat i recikliranje ploča koje prodaju. Ovom obvezom industrija je preuzela veću odgovornost kao dobavljač održivih proizvoda i odgovornost prema javnom zdravlju i okolišu. U Hrvatskoj su uvjeti gospodarenja EE otpadom u skladu s navedenom Direktivom regulirani Pravilnikom o gospodarenju otpadnom električnom i elektroničkom opremom (NN 42/14, 107714, 11/19, 7/20). Prema navedenom pravilniku fotonaponske ploče pripadaju kategoriji 4. Velika oprema.

Svi fotonaponski moduli dostupni na europskom tržištu mogu se zbrinuti bez obzira na vrstu tehnologije kojom se koriste. Većina dijelova solarnog modula može se reciklirati, uključujući staklo, poluvodičke materijale te crne i obojene metale.

Moduli prisutni na današnjem tržištu pripadaju dvjema različitim kategorijama, ovisno da li se tehnologija solarnih panela temelji na bazi silicija ili ne, prema kojima se određuje postupak recikliranja.

Solarni paneli predmetnih sunčanih elektrana pripadaju tehnologiji na bazi silicija, kod koje se aluminijski okviri i razvodne kutije razvrstavaju ručno na početku postupka, dok se fotonaponski moduli naknadno drobe te se odvajaju nekoliko njegovih dijelova, što omogućuje ponovnu upotrebu do 80% panela. Budući da je velika količina ovih modula sastavljena od stakla, nije neobično da postrojenja za reciklažu stakla također interveniraju u procesu recikliranja.

Nakon prestanka rada predmetnih sunčanih elektrana očekuju se sljedeće vrste i količine otpada:

- 75.240 fotonaponskih modula – fotonaponski modul sastoji se od 120 monokristalnih ćelija u half-cell dizajnu, moduli se sastoje od 3,2 mm debelog kaljenog stakla visoke transparentnosti,
- 250 izmjenjivača,
- metalna podkonstrukcija.

Nakon životnog vijeka sunčanih elektrana, fotonaponske module zbrinjava tvrtka koja se bavi djelatnošću prikupljanja FN modula i isporukom postrojenjima koje se bave njihovim recikliranjem. Metalna podkonstrukcija se u potpunosti može reciklirati.

2.9 Popis drugih aktivnosti potrebnih za realizaciju zahvata

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

3 Podaci o lokaciji i opis lokacije zahvata

3.1 Odnos prema postojećim i planiranim zahvatima

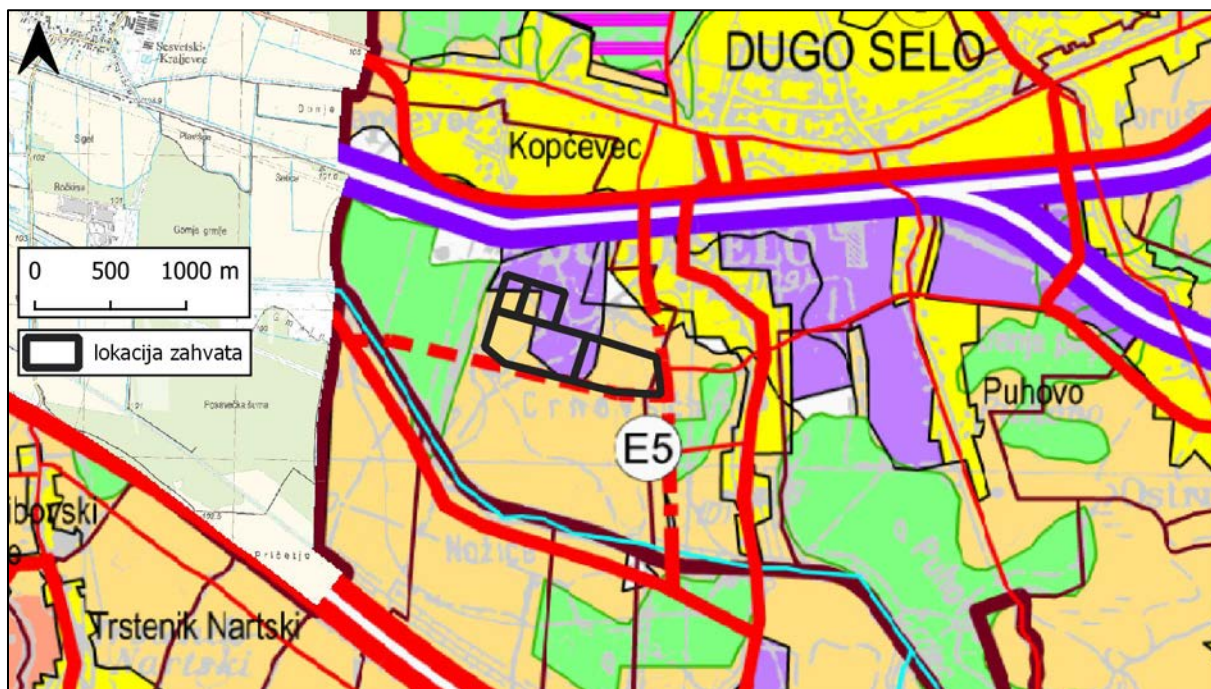
Za područje zahvata na snazi su:

1. Prostorni plan Zagrebačke županije (*„Glasnik Zagrebačke županije“, broj 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 - pročišćeni tekst, 27/15, 31/15 - pročišćeni tekst, 43/20, 46/20-ispr. i 2/21 – pročišćeni tekst*);
2. Prostorni plan uređenja Grada Dugog Sela (*„Službeni glasnik Grada Dugog Sela“ broj 6/04, 13/06, 14/06 (ispravak Odluke), „Službeni glasnik Grada Dugog Sela, Općina Brckovljani i Rugvica“ broj 8/10, „Službeni glasnik Grada Dugog Sela“ broj 8/12, 8/13, 1/14 (pročišćeni tekst), 2/15 (ispravak Odluke), 2/15, 4/15 (pročišćeni tekst), 11/20, 12/20 (pročišćeni tekst) i 2/21 (ispravak pročišćenog teksta)*)).

3.1.1 Prostorni plan Zagrebačke županije

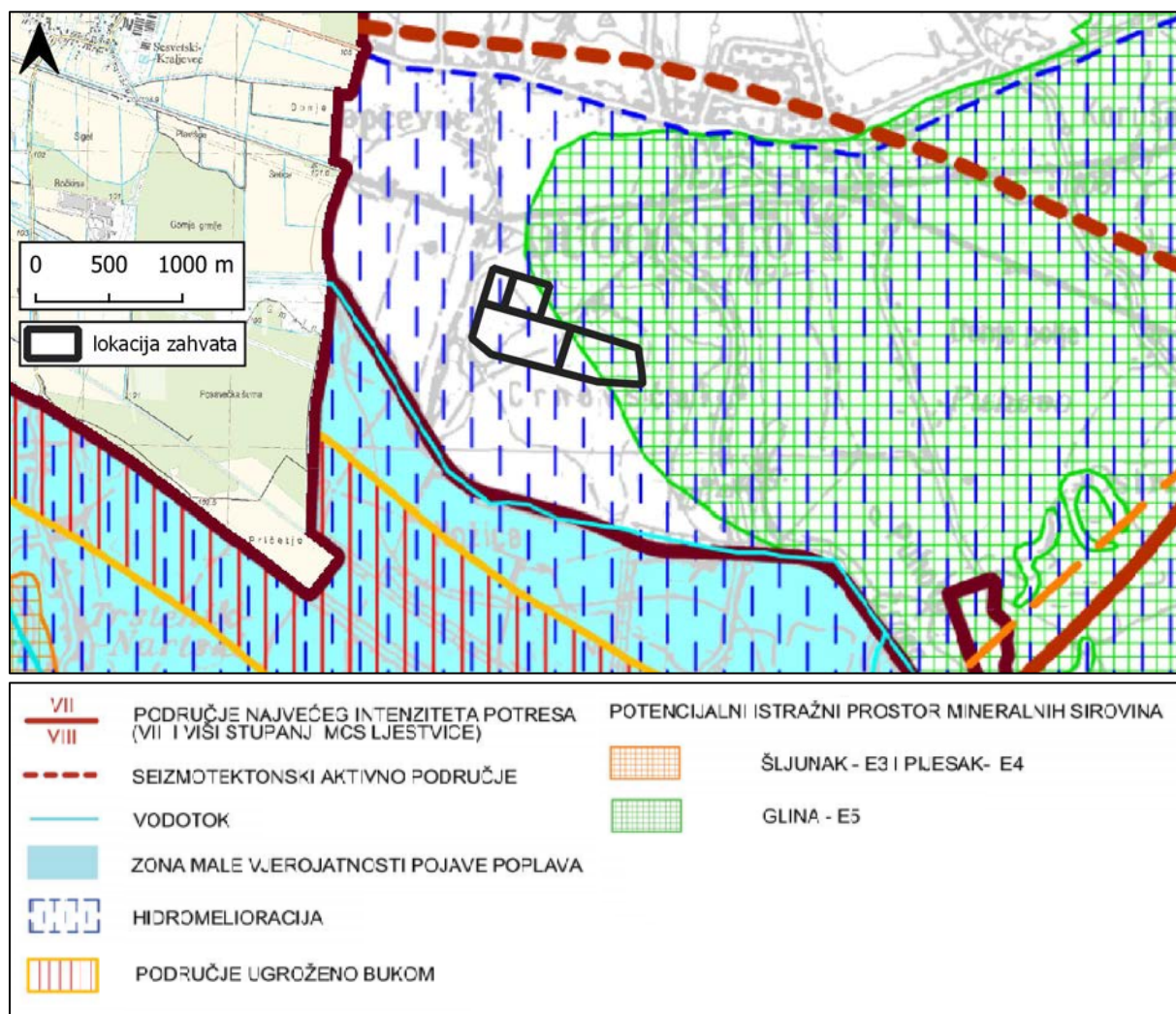
Prema izvodu iz kartografskog prikaza 1. *Korištenje i namjena površina* Prostornog plana Zagrebačke županije (Slika 8), zahvat je dijelom smješten na području gospodarske proizvodno-poslovne namjene, a dijelom na području ostalih obradivih tla (P3). Sa sjeverne strane se nalazi postojeća pruga od značaja za međunarodni promet, dok se s južne i istočne strane nalaze koridori planirane ceste.

Prema izvodu iz kartografskog prikaza 3.2. *Uvjeti korištenja i zaštite prostora II* Prostornog plana Zagrebačke županije (Slika 9), lokacija zahvata se nalazi na hidromelioracijskom području, te dijelom na potencijalnom istražnom prostoru mineralnih sirovina – glina E5. Lokacija zahvata se ne nalazi u nekoj od zona sanitarne zaštite izvorišta.



PROSTORI / POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE	
	NASELJA S GRAĐEVINSKIM PODRUČJIMA UKUPNE POVRŠINE PREKO 25 ha
	NASELJA S GRAĐEVINSKIM PODRUČJIMA UKUPNE POVRŠINE DO 25 ha
POVRŠINE IZVAN NASELJA	
	GOSPODARSKA PROIZVODNO-POSLOVNA NAMJENA
	POVRŠINA ZA ISKORIŠTAVANJE MINERALNIH SIROVINA energetske (nafta i plin) - E1, geotermalne (i mineralne) vode - E2, šljunak - E3, pijesak - E4, glina - E5, kamen - E6
	UGOSTITELJSKO-TURISTIČKA NAMJENA hotel - T1, turističko naselje - T2, autokamp i kamp - T3
	ŠPORTSKO-REKREACIJSKA NAMJENA golf igralište - R1
	OSOBITO VRIJEDNO OBRADIVO TLO (P1)
	VRIJEDNO OBRADIVO TLO (P2)
	OSTALA OBRADIVA TLA (P3)
	ŠUMA GOSPODARSKE NAMJENE (Š1)
	ZAŠTITNA ŠUMA (Š2)
	ŠUMA POSEBNE NAMJENE (Š3)
	OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE (PŠ)
	VODNE POVRŠINE
	POSEBNA NAMJENA
	POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA
	GROBLJE
CESTOVNI PROMET	
	AUTOCESTA
	DRŽAVNA BRZA CESTA
	OSTALE DRŽAVNE CESTE
	ŽUPANIJSKA CESTA
	LOKALNA CESTA
ŽELJEZNIČKI PROMET	
	PRUGA OD ZNAČAJA ZA MEĐUNARODNI PROMET
	PRUGA OD ZNAČAJA ZA LOKALNI PROMET

Slika 8. Izvod iz kartografskog prikaza PPZŽ, 1. Korištenje i namjena prostora („Glasnik Zagrebačke županije“, 2 / 21)



Slika 9. Izvod iz kartografskog prikaza PPŽŽ, 3. Uvjeti korištenja i zaštite prostora II („Glasnik Zagrebačke županije”, 2/21)

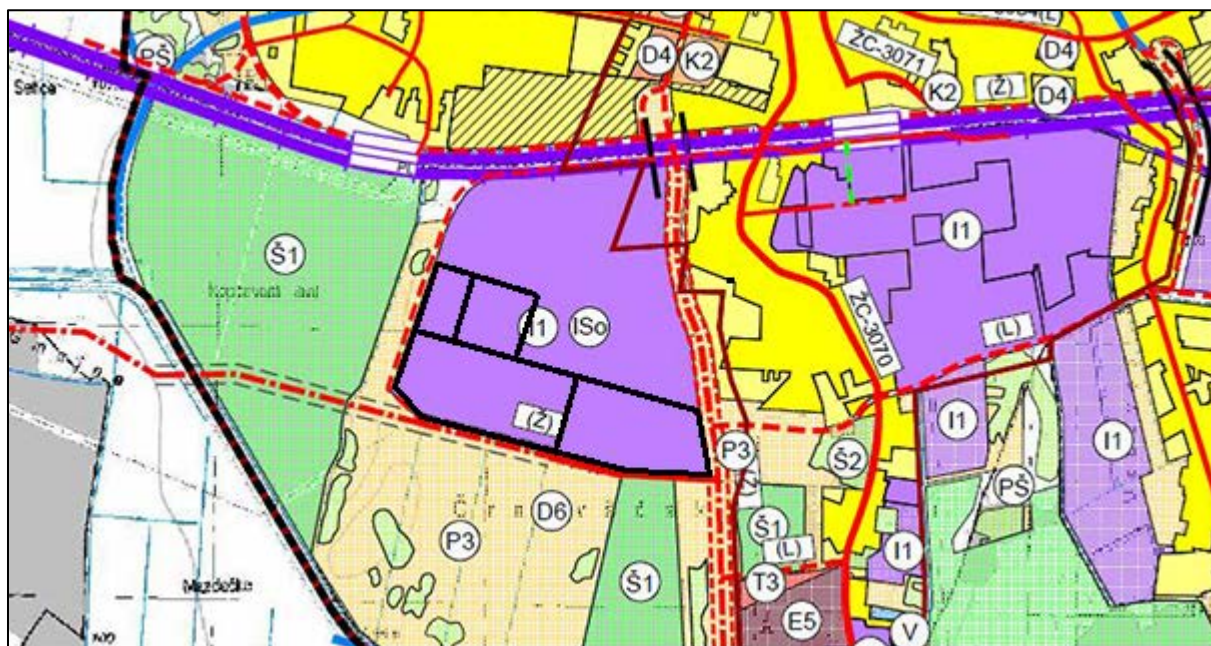
3.1.2 Prostorni plan uređenja Grada Dugo Selo

Prema izvodu iz kartografskog prikaza *1. Korištenje i namjena površina* PPUG Dugog Sela (Slika 10), lokacija zahvata se nalazi na unutar zone proizvodne gospodarske namjene, pretežito industrijske i postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju. Južno i istočno od obuhvata zahvata prolaze mogući ili alternativni koridori (trase) cesta.

Prema izvodu iz kartografskog prikaza *2.1 Energetski sustav* PPUG Dugo Selo (Slika 11) na lokaciji sunčanih elektrana nalazi se postojeći dalekovod 110 kV.

Prema izvodu iz kartografskog prikaza *3.1 Područja posebnih uvjeta korištenja – Zaštićene vrijednosti prirode – zaštićena kulturna baština* PPUG Dugo Selo (Slika 12), lokacija zahvata se nalazi na području krajobrazne cjeline 3. kategorije.

Prema izvodu iz kartografskog prikaza *3.2 Posebna ograničenja* PPUG Dugo Selo (Slika 13), vidljivo je da se zahvat nalazi unutar hidromelioracijskog područja i uz zonu ugroženu bukom. Zahvat se ne nalazi na vodozaštitnom području.



PROSTORI ZA RAZVOJ I UREĐENJE

PROSTORI ZA RAZVOJ I UREĐENJE NASELJA - GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA

- IZGRAĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
- NEIZGRAĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
- NEUREĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA

- JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA
dječji vrtić - D3, osnovna škola - D4, srednja škola - D5, visoko učilište - D6, crkva - D7
- GOSPODARSKA NAMJENA-POSLOVNA
poslovna namjene - K, pretežito trgovačka - K2, sklonište za napuštene životinje - K4
- GOSPODARSKA NAMJENA-UGOSTITELJSKO TURISTIČKA
hotel - T1, kamp-T3, restoran - T4

PROSTORI ZA RAZVOJ I UREĐENJE IZVAN NASELJA-IZDVOJENO GRAĐEVINSKO PODRUČJE IZVAN NASELJA

- GOSPODARSKA NAMJENA - PROIZVODNA
pretežito industrijska - I1, površina za gradnju samostalne sunčane elektrane-I, postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju- ISo
- GOSPODARSKA NAMJENA - PROIZVODNA - neuređeno
pretežito industrijska - I1, postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju- ISo
- GOSPODARSKA NAMJENA-UGOSTITELJSKO TURISTIČKA
kamp - T3

POVRŠINE IZVAN GRAĐEVINSKOG PODRUČJA

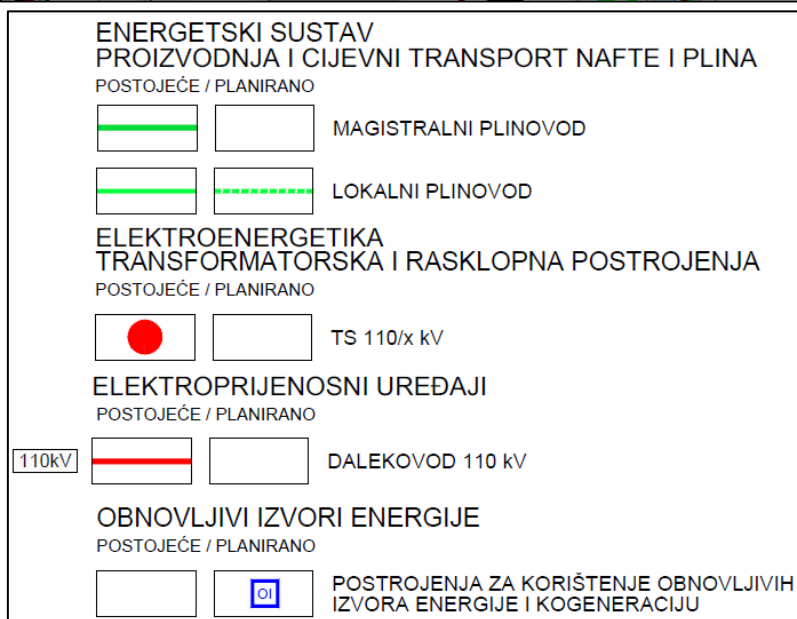
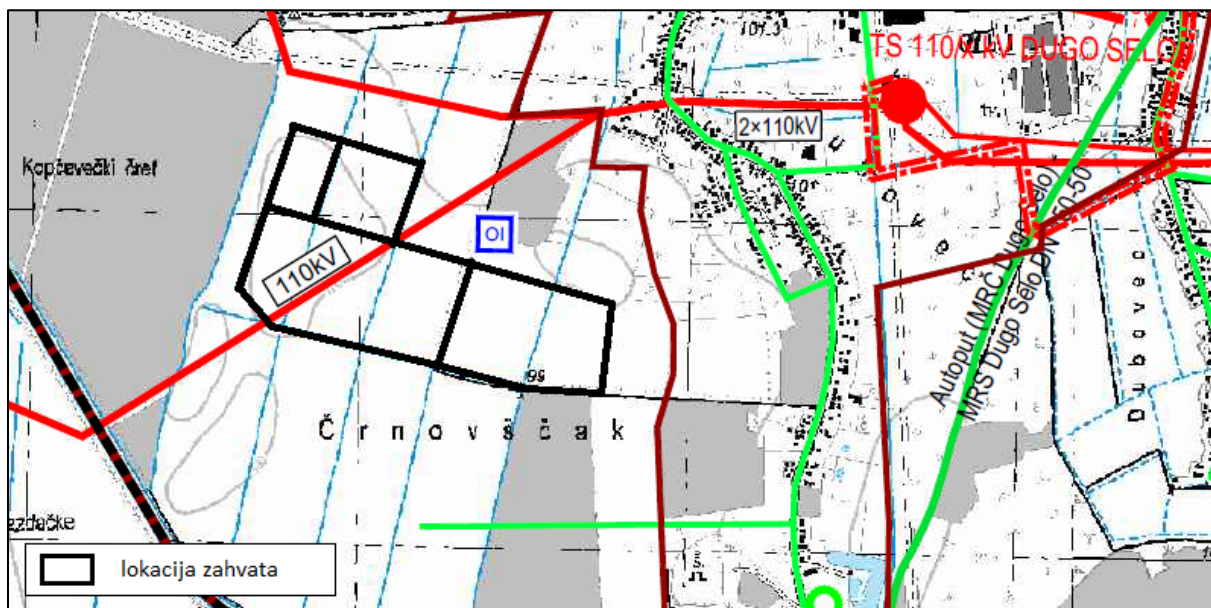
POLJOPRIVREDNO TLO ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE

- (P3) OSTALA OBRADIVA TLA

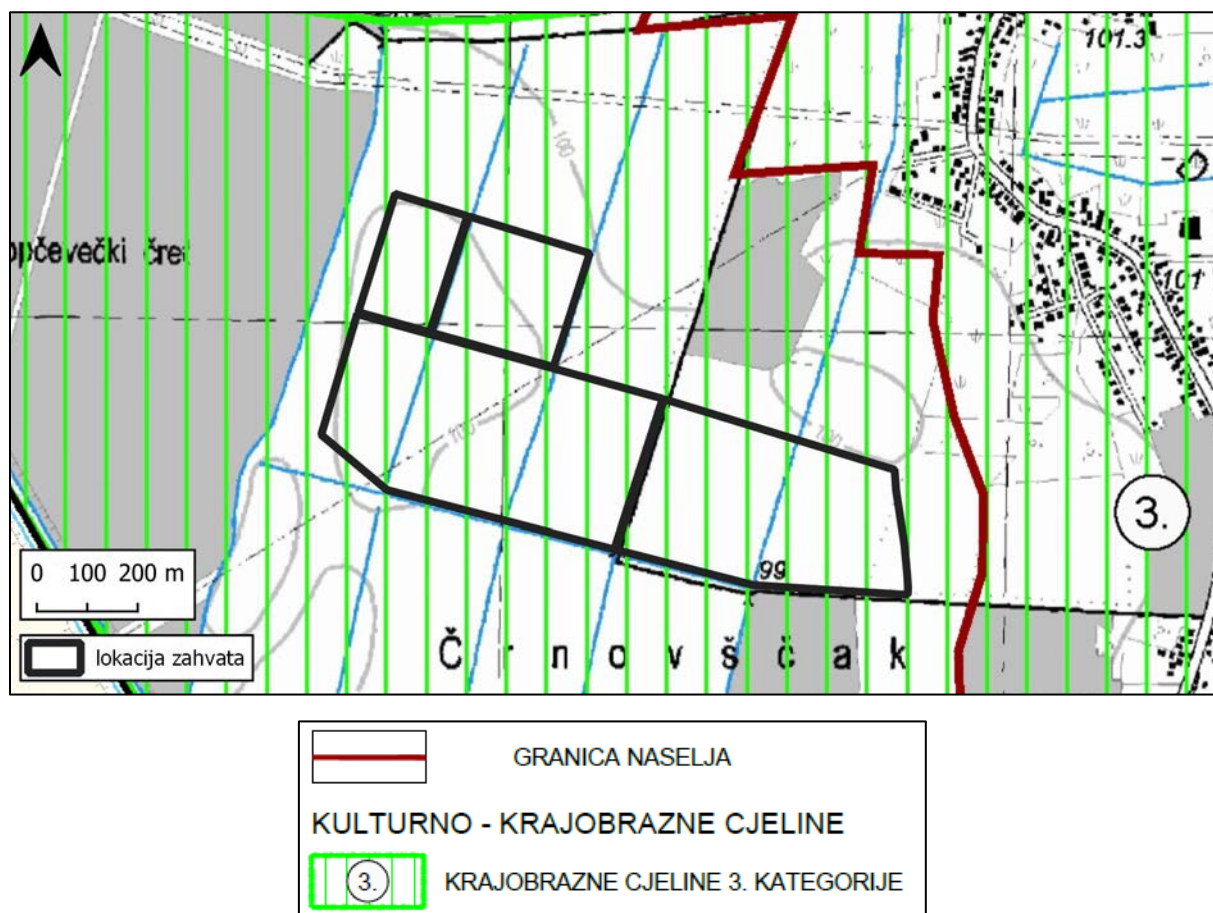
ŠUMA ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE

- (Š1) GOSPODARSKA ŠUMA
- (Š2) ZAŠTITNA ŠUMA
- (PŠ) OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE
- (V) VODNE POVRŠINE
retencije, akumulacije, ribnjaci
- VODOTOK

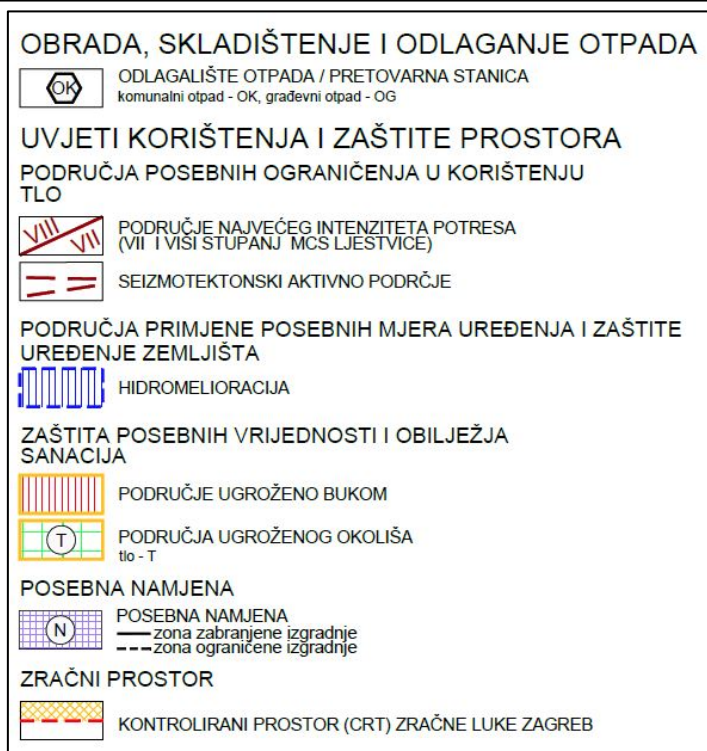
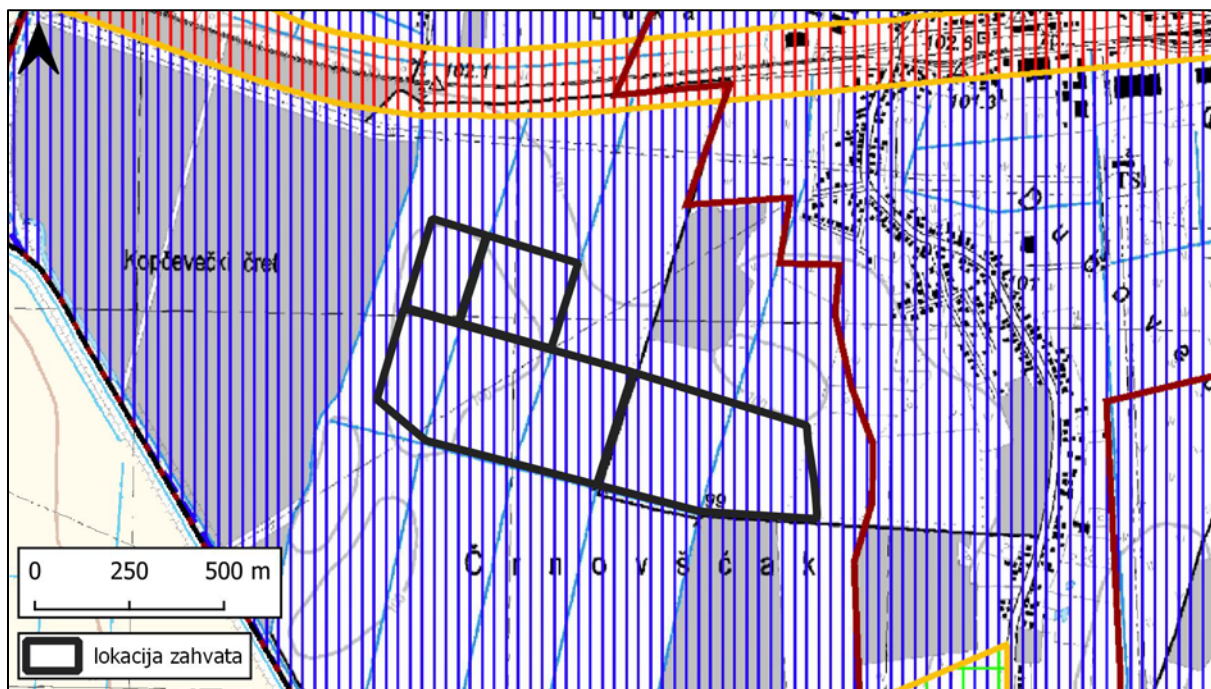
Slika 10. Izvod iz kartografskog prikaza PPUG Dugo Selo, 1. Korištenje i namjena površina ("Službeni glasnik Grada Dugog Sela, 03/21")



Slika 11. Izvod iz kartografskog prikaza PPUG Dugo Selo, 2.1 Energetski sustav ("Službeni glasnik Grada Dugog Sela, 03/21")



Slika 12. Izvod iz kartografskog prikaza PPUG Dugo Selo, 3.1 Područja posebnih uvjeta korištenja – Zaštićene vrijednosti prirode – zaštićena kulturna baština ("Službeni glasnik Grada Dugog Sela, 11/20")



Slika 13. Izvod iz kartografskog prikaza PPUG Dugo Selo, 3.2 Posebna ograničenja ("Službeni glasnik Grada Dugog Sela, 03/21")

3.2 Klimatološke značajke

Lokacija predmetnog zahvata, prema Koppenovoj klimatskoj regionalizaciji pripada području umjereno tople vlažne klime s toplim ljetom, Cfb klimi. Cfb klimu karakteriziraju sljedeće značajke: srednja mjesečna temperatura najhladnijeg mjeseca je viša od -3 °C i niža od 18 °C, najtopliji mjesec u godini ima srednju temperaturu nižu od 22 °C te više od četiri mjeseca u godini imaju srednju mjesečnu temperaturu višu od 10 °C. Tijekom godine nema izrazito suhih mjeseci, a mjesec s najmanje oborine u hladnom je dijelu godine. U godišnjem hodu oborine javljaju se dva maksimuma – rano ljetno i kasna jesen.

Za analizu osnovnih klimatoloških karakteristika korišteni su podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda za mjernu postaju Zagreb-Maksimir koja je najbliža mjerna postaja lokaciji zahvata. Razdoblje s podacima na temelju kojih je izrađena analiza temperature i oborina je od 1861. do 2019. godine. Najtopliji mjesec je kolovoz sa srednjom mjesečnom temperaturom do 21,9 °C (Tablica 8), a najhladniji je siječanj sa srednjom mjesečnom temperaturom od 0,5 °C. Apsolutna minimalna temperatura zraka zabilježena u promatranom razdoblju je -22,2 °C, izmjerena 1942. godine, dok je apsolutna maksimalna temperatura 40,3 °C, zabilježena 1950. godine.

Tablica 8. Srednja mjesečna temperatura zraka na meteorološkoj Zagreb-Maksimir (1861. – 2019.), izvor: DHMZ

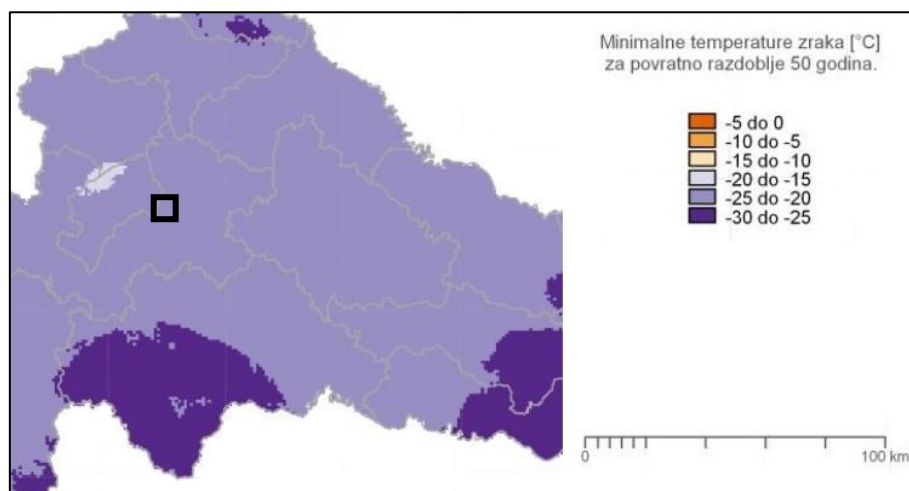
mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
°C	0,5	2,7	7,2	12	16,5	19,8	21,9	21,2	17,2	11,9	6,5	2,1

U tablici u nastavku (Tablica 9) prikazane su srednje mjesečne količine oborine na meteorološkoj postaji Zagreb-Maksimir za razdoblje 1861.-2018. Najviše oborine padne tijekom lipnja.

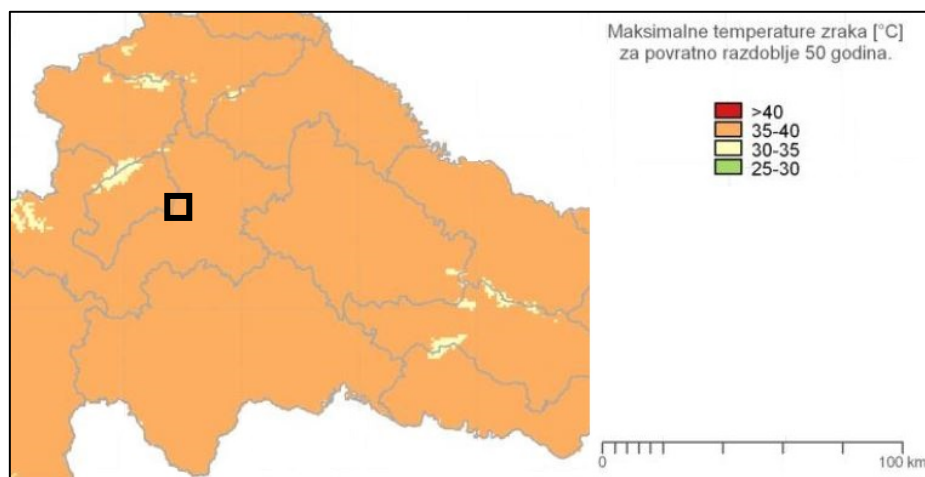
Tablica 9. Srednja mjesečna količina oborine na meteorološkoj postaji Zagreb-Maksimir (1861. – 2019.), izvor: DHMZ

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
mm	50,7	46,7	55,0	65,7	82,3	95,7	83,0	83,4	86,4	90,5	83,5	63,6

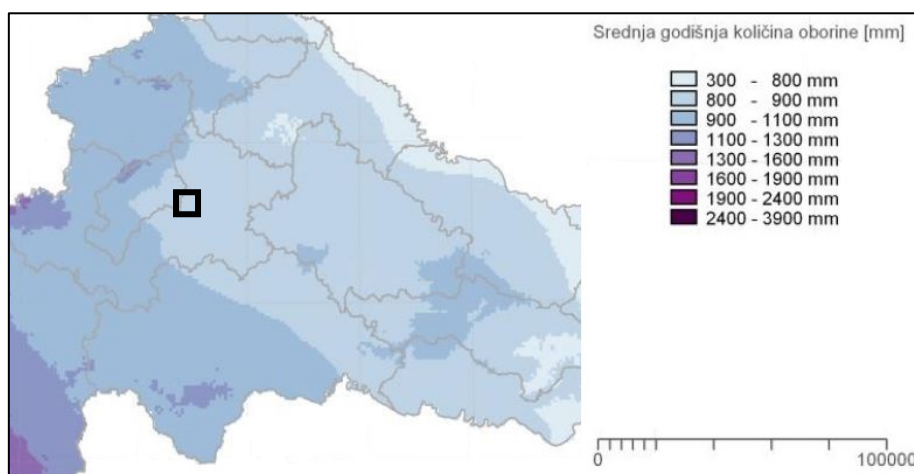
Na slikama u nastavku (Slika 14, Slika 15 i Slika 16) prikazane su karte minimalne i maksimalne temperature zraka za povratno razdoblje 50 godina te srednja godišnja količina oborine.



Slika 14. Karta minimalne temperature zraka prema podacima 1971.-2000. (°C), DHMZ



Slika 15. Karta maksimalne temperature zraka prema podacima 1971.-2000. (°C), DHMZ



Slika 16. Karta srednje godišnje količine oborine (mm) prema podacima 1971.-2000. godine, DHMZ

3.2.1 Zabilježene klimatske promjene

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

Tijekom proteklog 50-godišnjeg razdoblja (1961.-2010.) trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najveći doprinos ukupnom pozitivnom trendu temperature zraka dali su ljetni trendovi, zatim podjednako trendovi za zimu i proljeće, dok su najmanje promjene imale jesenske temperature. Uočeno zatopljenje očituje se i u svim indeksima temperaturnih ekstrema pozitivnim trendovima toplih temperaturnih indeksa (topli dani i noći te trajanje toplih razdoblja) te negativnim trendovima hladnih temperaturnih indeksa (hladni dani i hladne noći te duljina hladnih razdoblja).

Tijekom proteklog 50-godišnjeg razdoblja, godišnje količine oborine pokazuju prevladavajuće neznčajne trendove, koji su pozitivni u istočnim ravničarskim krajevima i negativni u ostalim područjima Hrvatske. Najizraženije promjene sušnih razdoblja su u jesenskim mjesecima kada je u cijeloj Republici Hrvatskoj uočen statistički značajan negativan trend.

3.2.2 Zabilježene klimatske promjene

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

- Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. i s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1)
- Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km

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

Za klimatske simulacije korišten je regionalni atmosferski klimatski model RegCM (engl. *Regional Climate Model*). Za izradu simulacija vrlo bitno je definiranje i odabir scenarija koncentracija stakleničkih plinova. Scenariji koncentracija stakleničkih plinova (engl. *representative concentration pathways*, RCP) su trajektorije koncentracija stakleničkih plinova (a ne emisija) koje opisuju četiri moguće buduće klime, ovisno o tome koliko će stakleničkih plinova biti u atmosferi u nadolazećim godinama (Moss i sur. 2010). Četiri scenarija, RCP2.6, RCP4.5, RCP6 i RCP8.5, daju raspon vrijednosti mogućeg forsiranja zračenja (u W/m^2) u 2100. u odnosu na predindustrijske vrijednosti (+2.6, +4.5, +6.0 i +8.5 W/m^2). RCP2.6 predstavlja, dakle, razmjerno male buduće koncentracije stakleničkih plinova na koncu 21. stoljeća, dok RCP8.5 daje osjetno veće koncentracije.

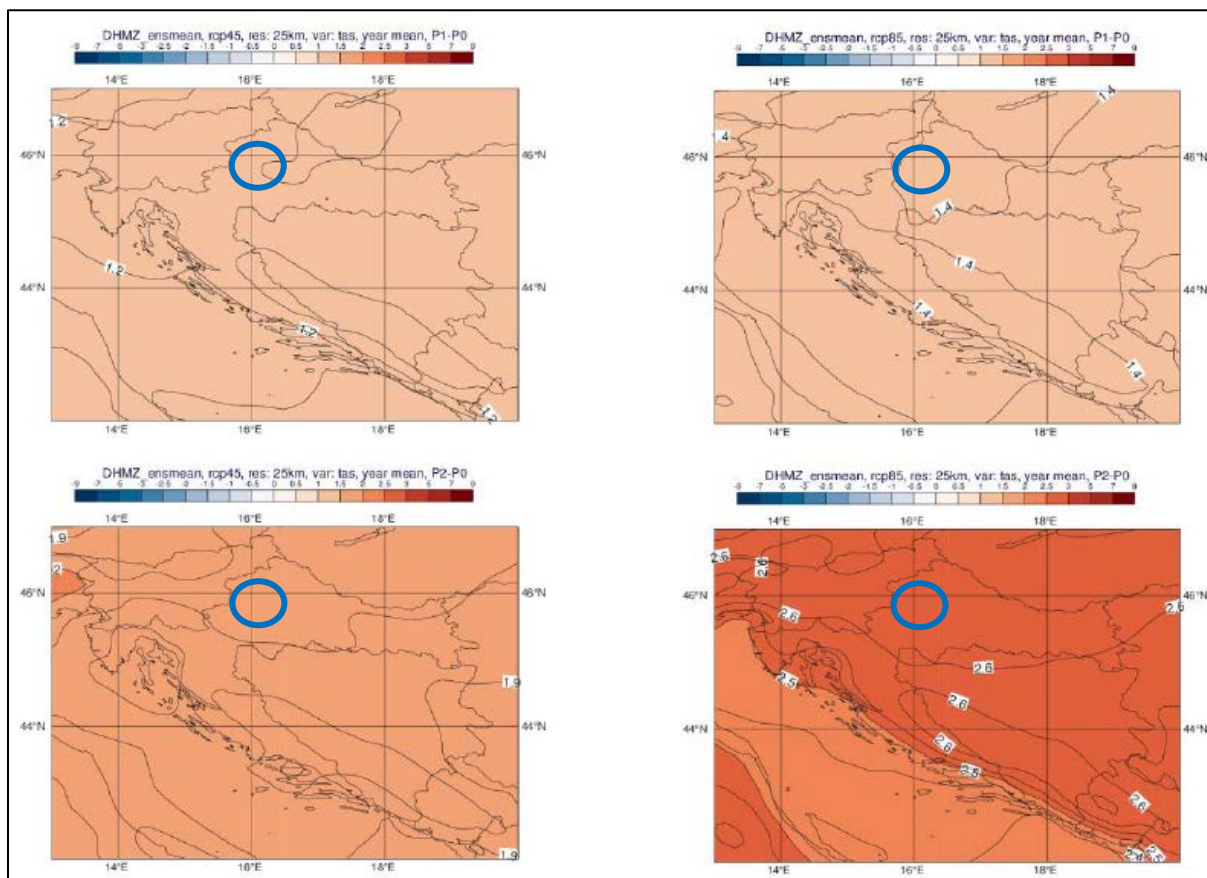
Sadašnja ("povijesna") klima odnosi se na razdoblje od 1971. do 2000. U tekstu se ovo razdoblje navodi i kao referentno klimatsko razdoblje ili referentna klima, te je označeno kao razdoblje P0. Promjena klimatskih varijabli u budućoj klimi u odnosu na referentnu klimu prikazana je i diskutirana za dva vremenska razdoblja: 2011.-2040. ili P1 (neposredna budućnost) i 2041.-2070. ili P2 (klima sredine 21. stoljeća). Klimatske promjene definirane su kao razlike vrijednosti klimatskih varijabli između razdoblja 2011.-2040. i 1971.-2000. (P1-P0), te razdoblja 2041.-2070. minus 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. U nastavu teksta prikazani su rezultati modeliranja u prostornoj rezoluciji od 12,5 km.

3.2.2.1 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 do 1,4 °C. **Na širem području zahvata očekivani porast srednje temperature zraka kreće se od 1,2 °C (RCP4.5) do 1,4 °C (RCP8.5).** Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP4.5 očekivano zagrijavanje je od 1,9 do 2 °C. Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP8.5, projekcije ukazuju na mogućnost porasta temperature od 2,4 °C na krajnjem jugu do 2,6 °C u većem dijelu Hrvatske. U obalnom području projicirani porast temperature je oko 2,5 °C. **Na širem području zahvata očekivani porast srednje temperature zraka kreće se od 1,9 °C (RCP4.5) do 2,5 °C (RCP8.5)** (Slika 17).

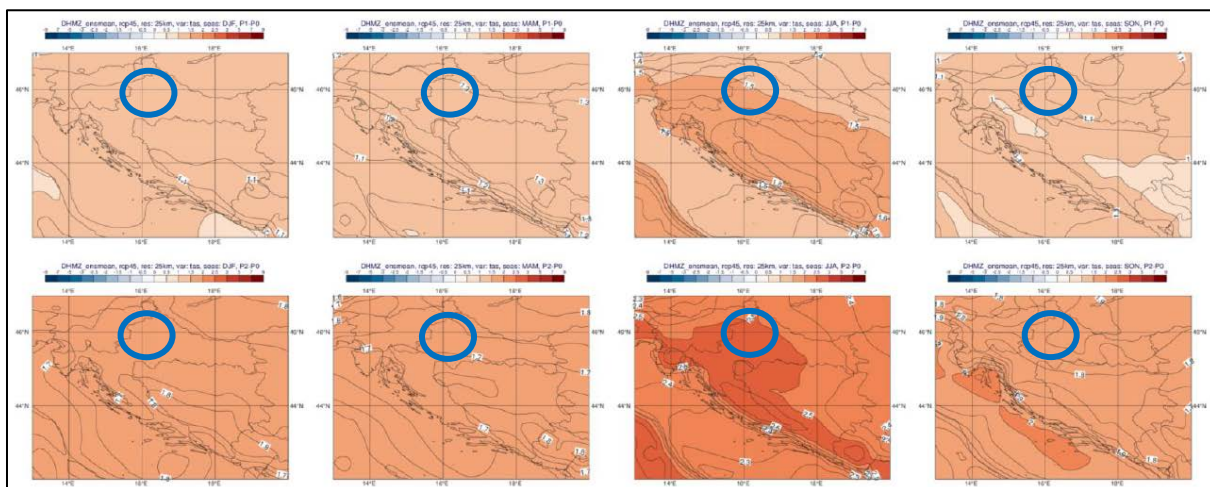


Slika 17. Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.

Sezonske vrijednosti (RCP4.5)

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

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



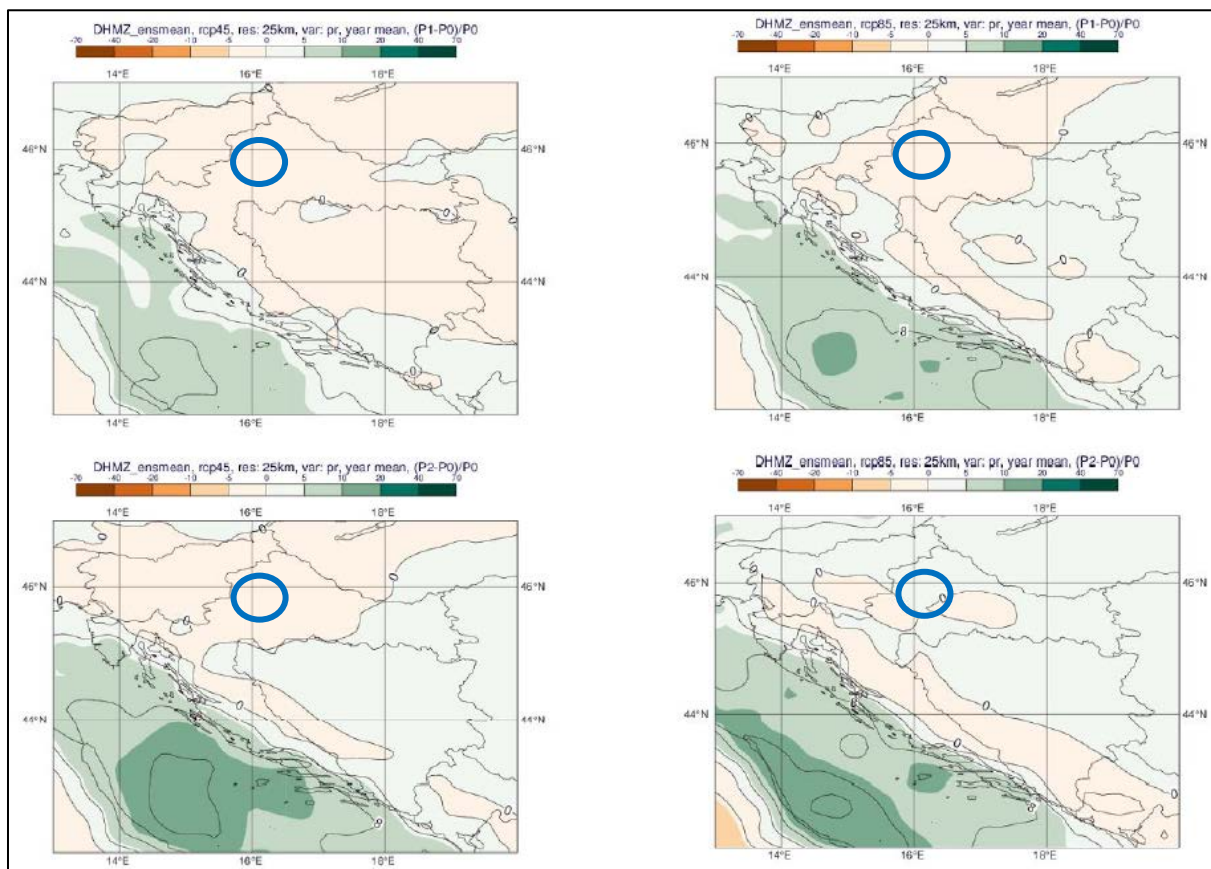
Slika 18. Temperatura zraka na 2 m (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljet i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040.;dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5.

3.2.2.2 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 širem području zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine kreću se do -5 % (RCP4.5) i 0 % (RCP8.5) za razdoblje 2011.-2040. godine.***

Za razdoblje 2041.-2070., na širem području zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine kreću se od -5 % (RCP4.5) do 5 % (RCP8.5) (Slika 19).



Slika 19. Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. 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 klime osobito je izraženo na visokim planinama obalnog zaleđa.

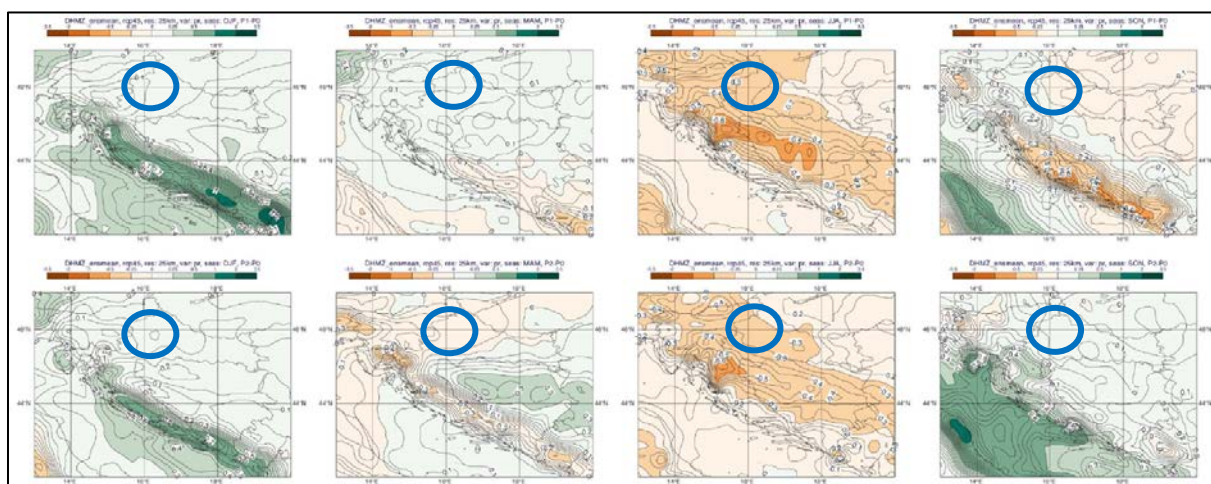
Za razliku od temperaturnih veličina, klimatske projekcije srednje ukupne količine oborine sadrže izraženije razlike u iznosu i predznaku promjena u prostoru te pokazuju veću ovisnost o sezoni. Za razdoblje 2011.-2040. godine i scenarij RCP4.5, projekcije ansambla RegCM simulacija ukazuju na:

- 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;
- promjenljiv 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 širem području zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine iznose oko 0,1 mm/dan zimi, 0,1 mm/dan u proljeće, -0,3 mm/dan ljeti i -0,25 mm/dan u jesen.

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 širem području zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine iznose oko 0,2 mm/dan zimi, 0,1 mm/dan u proljeće, -0,3 mm/dan ljeti i -0,25 mm/dan u jesen** (Slika 20).



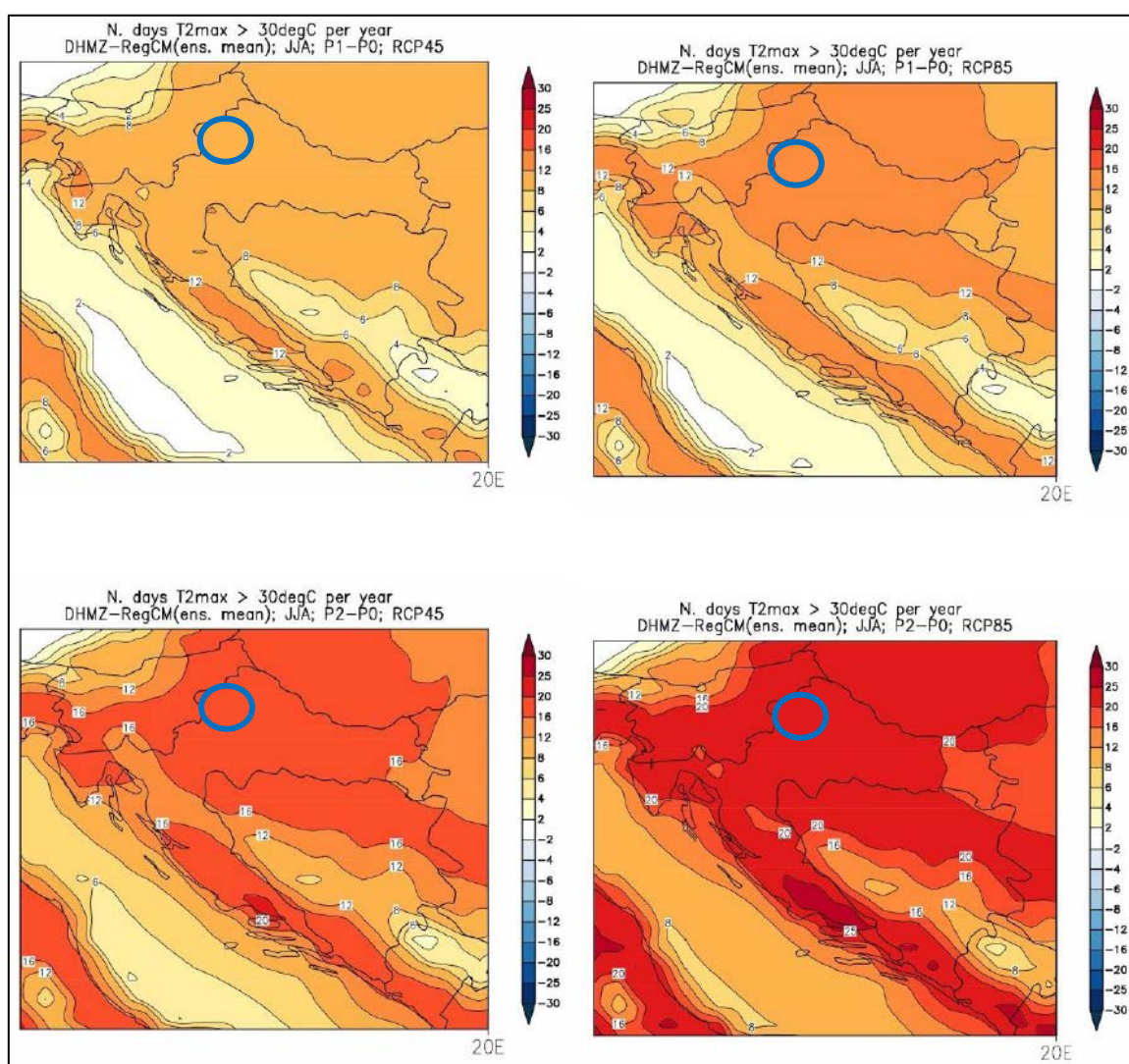
Slika 20. Ukupna količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeta i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040. godine; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5.

3.2.2.3 Ekstremni vremenski uvjeti

Broj vrućih dana (RCP4.5 i RCP8.5)

Najveće promjene broja vrućih dana (dan kad je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30 °C) nalazimo u ljetnoj sezoni (u manjoj mjeri i tijekom proljeća i jeseni) te su također najizraženije u drugom razdoblju, 2041.-2070. godine, za scenarij izraženijeg porasta koncentracije stakleničkih plinova RCP8.5. One su sukladne očekivanom općem porastu srednje dnevne i srednje maksimalne temperature u budućoj klimi. Promjene su u smislu porasta broja vrućih dana u rasponu od 6 do 8 u većini kontinentalne Hrvatske u razdoblju 2011.-2040. godine za scenarij RCP4.5 te od 25 do 30 vrućih dana u dijelovima Dalmacije

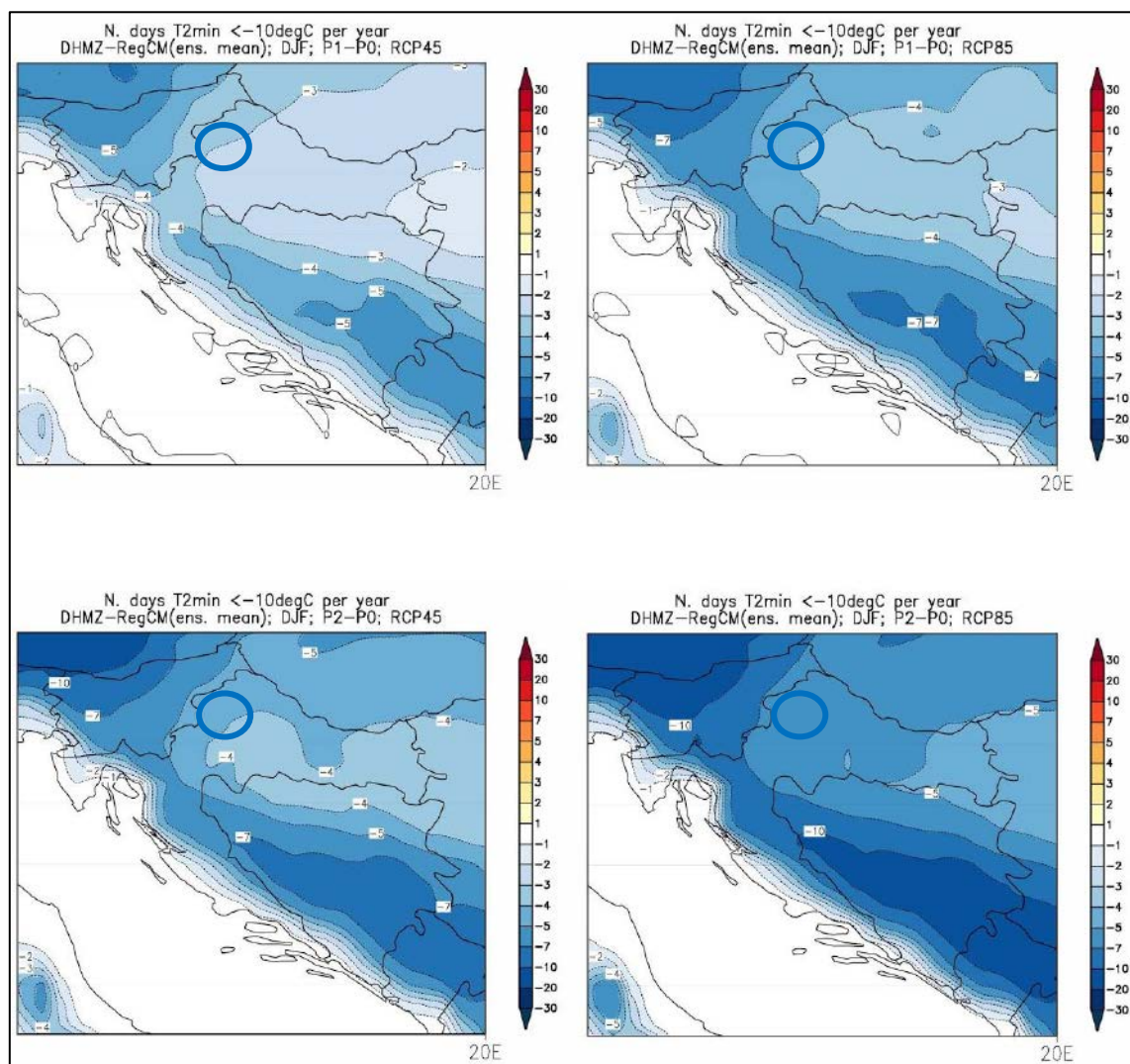
u razdoblju 2041.-2070. godine za scenarij RCP8.5. Projekcije modelom RegCM upućuju na mogućnost povećanja broja vrućih dana na području istočne i središnje Hrvatske tijekom proljeća i jeseni (nije prikazano) za oko 4 dana te u obalnom području tijekom jeseni od 4 do 6 dana za razdoblje 2041.-2070. godine te za scenarij RCP8.5 (u manjoj mjeri i za scenarij RCP4.5). ***U prvom razdoblju buduće klime (2011.-2040. godine) i scenarij RCP4.5 na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost povećanja broja vrućih dana od 8 do 12. U prvom razdoblju buduće klime (2011.-2040. godine) i scenarij RCP8.5 na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost povećanja broja vrućih dana od 12 do 16. Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP4.5 očekuje se mogućnost povećanja broja vrućih dana od 16 do 20. Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP8.5, očekuje se mogućnost povećanja broja vrućih dana od 20 do 25 (Slika 21).***



Slika 21. Promjene srednjeg broja vrućih dana (dan kada je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5; prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: ljeto.

Broj ledenih dana (RCP4.5 i 8.5)

Promjena broja ledenih dana (dan kad je minimalna temperatura manja ili jednaka – 10 °C) u budućoj klimi sukladna je projiciranom porastu srednje minimalne temperature. Ona ukazuje na smanjenje broja ledenih dana u zimskoj sezoni (a u manjoj mjeri i tijekom proljeća) te je vrlo izražena u drugom razdoblju, 2041.-2070. godine, za scenarij RCP8.5. Smanjenje je u rasponu od -2 do -1 broja ledenih dana na istoku Hrvatske u razdoblju 2011.-2040. godine i scenariju RCP4.5 te od -10 do -7 broja ledenih dana na području Like i Gorskog kotara u razdoblju 2041.-2070. godine i scenariju RCP8.5. Broj ledenih dana je zanemariv u obalnom području i iznad Jadrana te stoga izostaje i promjena broja ledenih dana iznad istog područja u projekcijama za 21. stoljeće. ***U prvom razdoblju buduće klime (2011.-2040. godine) i scenarij RCP4.5 na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost smanjenja broja ledenih dana od -3 do -2. U prvom razdoblju buduće klime (2011.-2040. godine) i scenarij RCP8.5 na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost smanjenja broja ledenih dana od -5 do -4. Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP4.5 očekuje se mogućnost smanjenja broja ledenih dana od -5 do -4. Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP8.5, očekuje se mogućnost smanjenja broja ledenih dana od -7 do -5*** (Slika 22).



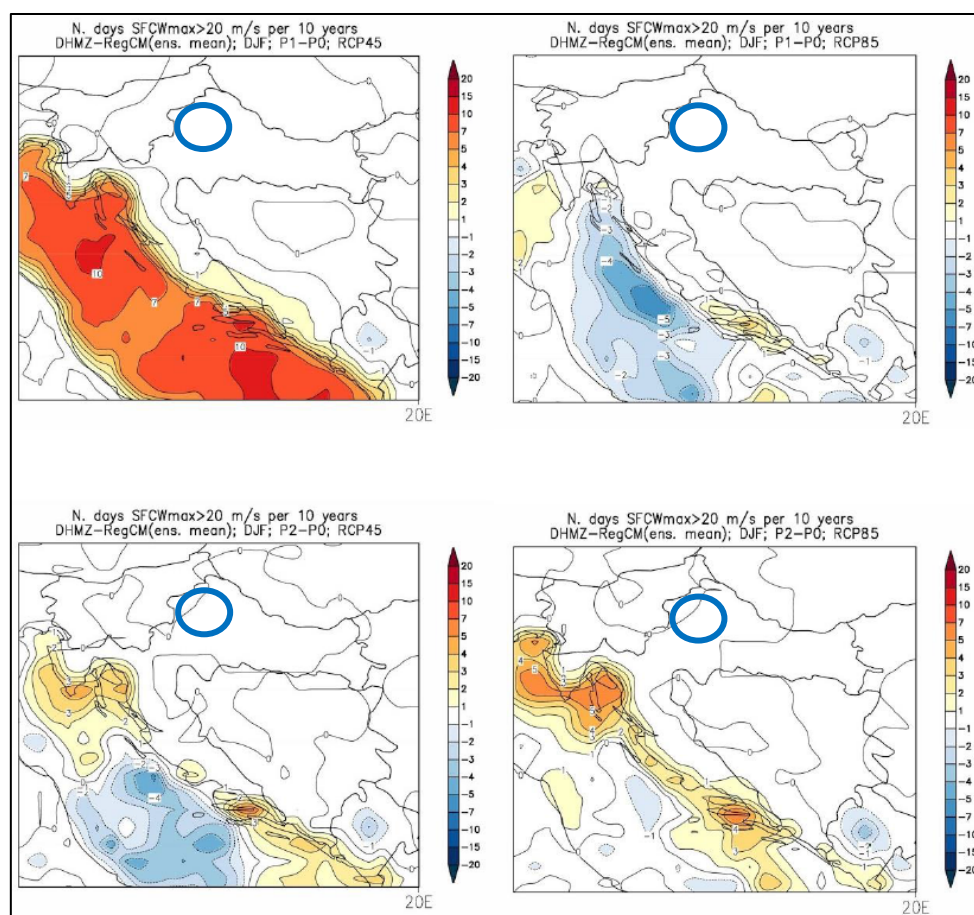
Slika 22. Promjene srednjeg broja ledenih dana (dan kada je minimalna temperatura manja ili jednaka -10°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5; prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: zima.

Srednji broj dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s (RCP4.5 i RCP8.5)

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

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

prvom razdoblju buduće klime (2011.-2040. godine) za oba scenarija na području lokacije zahvata ne očekuje se promjena srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra. Za razdoblje 2041.-2070. godine i oba scenarija na području lokacije zahvata ne očekuje se promjena srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra (Slika 23).



Slika 23. Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5; prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: zima.

3.3 Kvaliteta zraka

Praćenje kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj provodi se u okviru državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i lokalnih mreža za praćenje kvalitete zraka u županijama i gradovima koje uključuju i mjerne postaje posebne namjene. Ujedno, u okolici izvora onečišćenja zraka, onečišćivači su dužni osigurati praćenje kvalitete zraka prema rješenju o prihvatljivosti zahvata na okoliš ili rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša odnosno okolišnom dozvolom te su ova mjerenja posebne namjene sastavni dio lokalnih mreža za praćenje kvalitete zraka.

Ocjenjivanje/procjenjivanje razine onečišćenosti zraka u zonama i aglomeracijama izrađeno je na temelju analize mjerenja na stalnim mjernim mjestima, ali i metodom objektivne procjene za ona područja (zone) u kojima se ne provode mjerenja kvalitete zraka, mjerenja se provode nekom od nestandardiziranih metoda ili se provode nekom standardiziranom metodom za koju nisu provedeni testovi ekvivalencije s referentnom metodom, ali samo u slučaju gdje su razine koncentracija onečišćujućih tvari na razmatranom području manje od donjeg praga procjene/dugoročnog cilja.

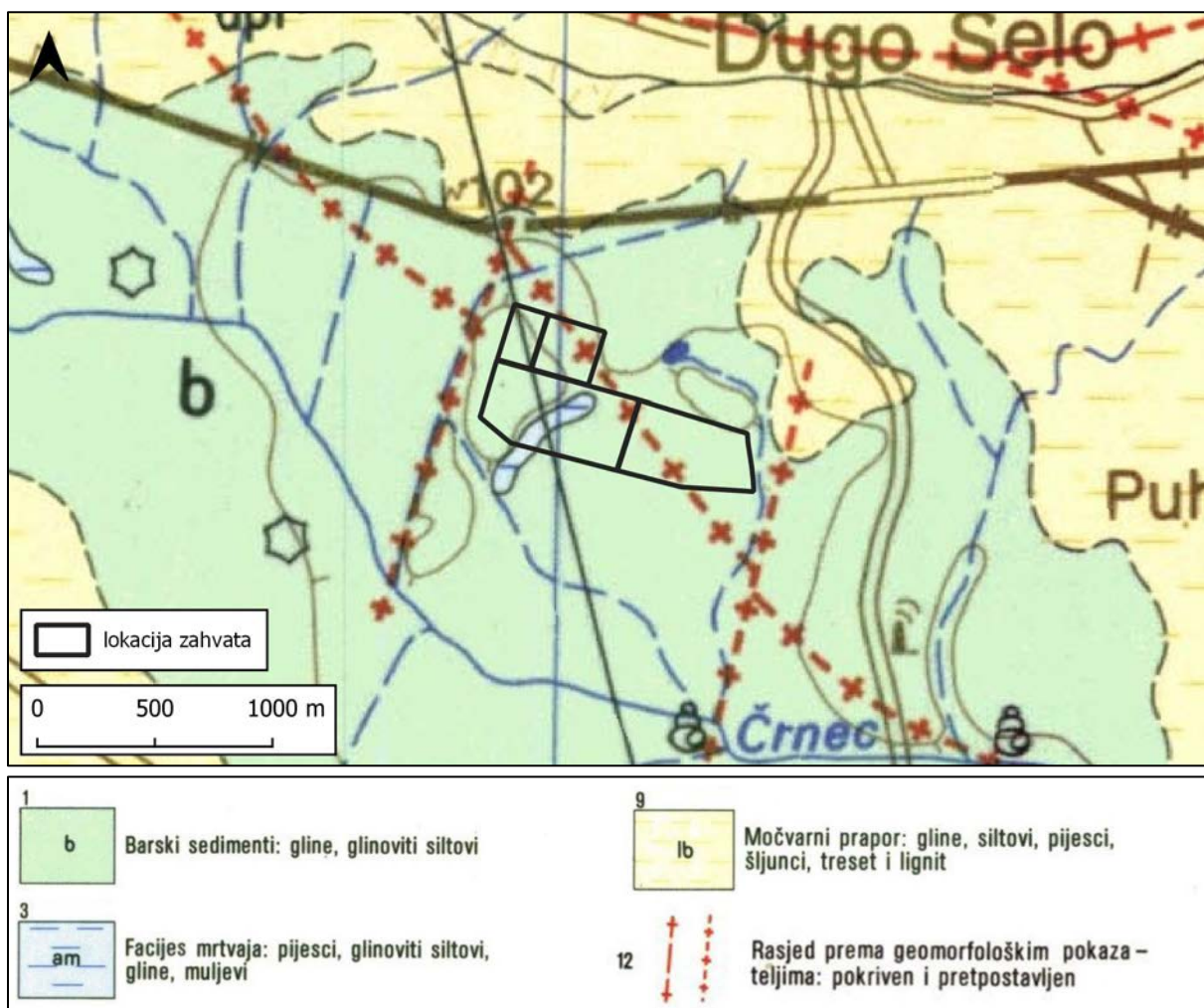
Na teritoriju Republike Hrvatske određeno je pet zona i četiri aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka. Lokacija zahvata nalazi se u zoni 1 – Kontinentalna Hrvatska. Najbliža mjerna postaja lokaciji zahvata iz državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka je postaja Velika Gorica. Onečišćujuće tvari mjerene na postaji Velika Gorica su koncentracije dušikovog oksida i ozona. Prema kategorizaciji zraka za 2019. godinu na mjernoj postaji Velika Gorica, kategorizacija kvalitete zraka NO₂ s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi označena je I kategorijom, dok je ocjena kvalitete O₃ s obzirom na dozvoljeni broj prekoračenja ciljne vrijednosti označena II kategorijom (DHMZ, 2021.).

3.4 Geološke značajke

Geološke značajke uvjetovane su litološkom građom i strukturno-tektonskim odnosima nastalim u geološkoj prošlosti. Područje Grada geotektonski je smješteno na dvije tektonske jedinice – Medvedničko-moslavački prag i Savski tektonski rov. Unutar tektonske jedinice Medvedničko-moslavački prag Grad je smješten na strukturnoj jedinici Horst Glavničica-Križ. Unutar spomenute strukturne jedinice razaznaju se manje strukture od kojih su na području Grada identificirane sljedeće: Izdignuti blok Dugo Selo, Zelinska depresija, Lupoglavsko sedlo.

Područje lokacije zahvata nalazi se na holocenskim barskim sedimentima – glinama i glinovitim siltovima te na manjem dijelu facijesu mrtvaja (pijesci, glinoviti siltovi, gline, muljevi). Barski sedimenti predstavljaju područja recentnih močvarišta koja se nalaze na nepropusnoj podlozi močvarnog prapora. Za vrijeme kišnih perioda, pri izlivanju vode iz Črneca i Zeline, ovo područje biva poplavljeno (jer leži na manjoj apsolutnoj visini od toka Save). Po sastavu su to glinoviti siltovi koje se i dalje sedimentiraju. Debljina ovih sedimenata je izrazito mala te su hidrogeološki zanemarivi, ali su vrijedni s aspekta pedogeneze jer se zbog prisustva humusnih kiselina površinski dijelovi pretvaraju u humus. Na području Dugog Sela, sedimenti mrtvaja koji leže na području sedimenata močvarnog prapora, nastali su kao posljedica regulacijskih radova na vodonepropusnom terenu. Sedimenti mrtvaja i starih vodenih tokova su sitnozrne, nevezane stijene predstavljene muljevima, izgrađenim od glinovitih siltova i siltoznih glina, koji sadrže znatne količine neraspadnutih organskih ostataka. Na području Dugog Sela, dijelovi starih vodotoka su i danas aktivna sedimentacijska tijela zbog njihove povremene površinske podzemne veze s matičnim vodotokom.

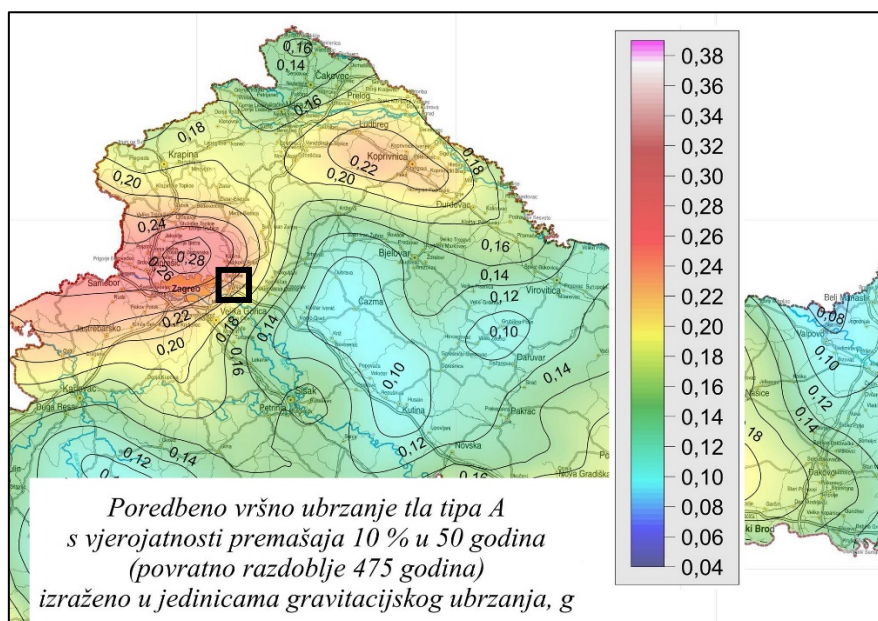
Neposredno uz lokaciju zahvata prisutan je močvarni prapor (gline, siltovi, pijesci, treset i lignit). Preko područja zahvata i u okolici pretpostavlja se da se nalaze rasjedi prema geomorfološkim pokazateljima. Predmetni zahvat nalazi se na listu Ivanić-Grad Osnoven geološke karte 1:100 000. Isječak iz navedenog lista dan je na slici u nastavku (Slika 24).



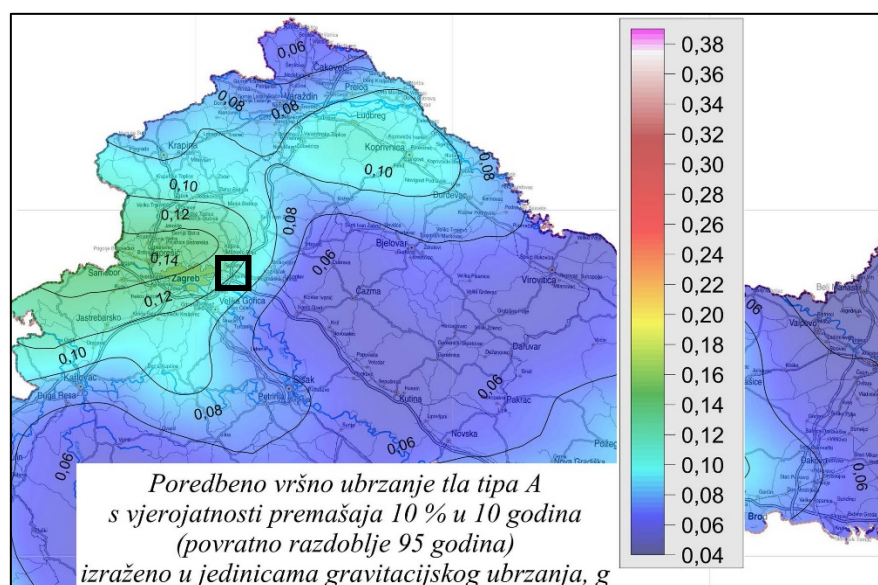
Slika 24. Isječak osnovne geološke karte (OGK) 1:100 000, list Ivanić-Grad (O. Basch i dr.) s ucrtanom lokacijom zahvata

3.5 Seizmološke značajke

Na slikama u nastavku (Slika 25 i Slika 26) prikazani su isječci iz karata potresnih područja Hrvatske (Herak, Geofizički Zavod PMF, Zagreb, 2011.). Kartama su prikazana potresom prouzročena horizontalna poredbena vršna ubrzanja (agR) površine temeljnog tla tipa A čiji se premašaj tijekom bilo kojih $t = 50$ godina, odnosno $t = 10$ godina očekuje s vjerojatnošću od $p = 10\%$. Za povratni period od 95 godina na području zahvata može se očekivati potres koji će prouzročiti akceleraciju vrijednosti 0,10-0,12 g ljestvice dok se za povratni period od 475 godina na području zahvata može očekivati potres koji će prouzročiti akceleraciju vrijednosti 0,22 g. Na temelju navedenih podataka možemo zaključiti da se zahvat nalazi na području srednje potresne opasnosti.



Slika 25. Kartografski prikaz potresne opasnosti za povratno razdoblje od 475 godina



Slika 26. Kartografski prikaz potresne opasnosti za povratno razdoblje od 95 godina

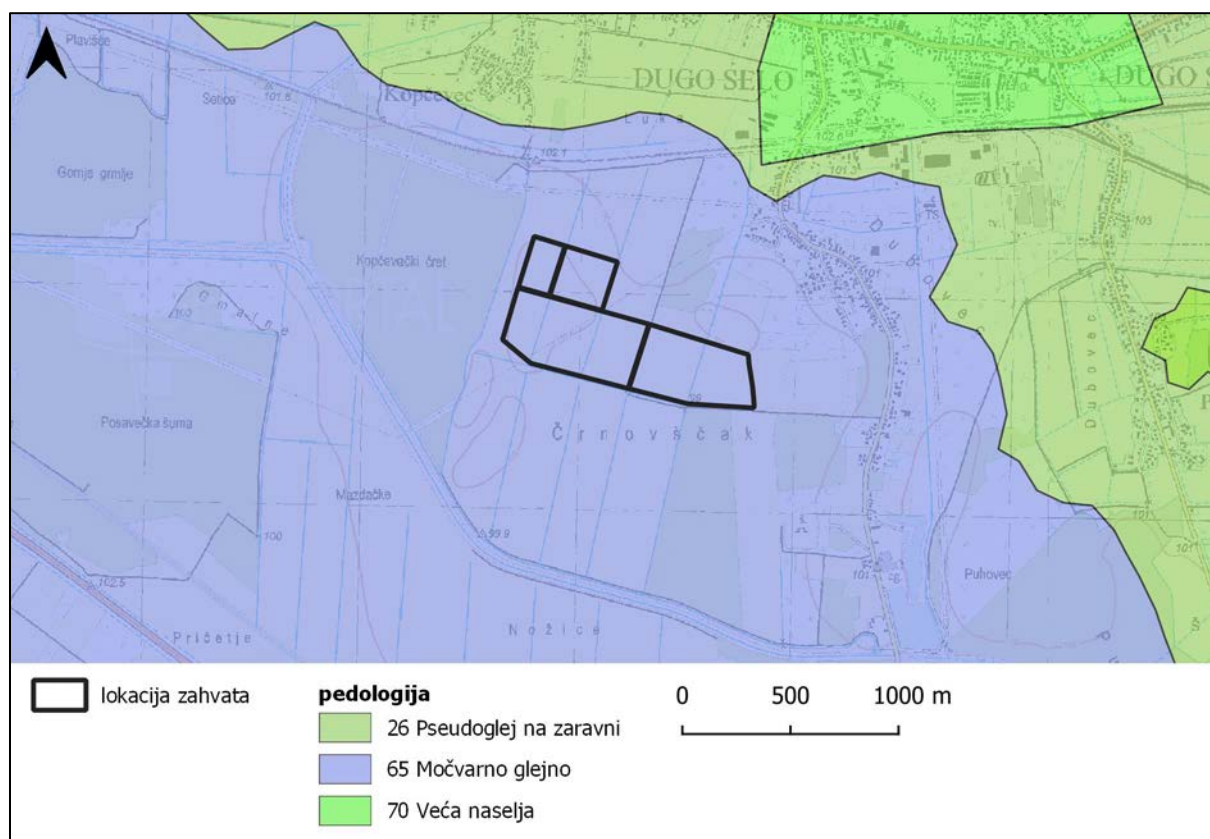
3.6 Pedološke značajke

Prema Namjenskoj pedološkoj karti Republike Hrvatske, lokacija zahvata se u cijelosti nalazi se na kartiranoj jedinici 65 Močvarno glejno (Slika 27, Tablica 10). U blizini se nalaze još dva tipa tla – 26 Pseudoglej na zaravni i 70 – Veća naselja. Močvarno glejna, vertična tla pripadaj redu hidromorfni tala kojima postanak i razvoj obilježava povremeno ili trajno prekomjerno vlaženje podzemnom vodom unutar dubine tla od 1 m. Uz osnovno vlaženje podzemnom vodom, može se javiti i dodatno vlaženje dugotrajnom i vrlo dugotrajnom

stagnirajućom površinskom vodom koja podrijetlom može biti oborinska, poplavna ili slivena s viših dijelova terena. Na površini se nalazi hidromorfni humusno-akumulativni horizont ispod kojeg se nalazi glejni redukcijski horizont. Zbog iznimno nepovoljnih fizikalnih svojstava tla, prije svega zbog vrlo nepovoljnog režima vlažnosti, dubokog glinastog sloja s neznatnom količinom drenirajućih pora i gotovo potpunom nepropusnosti za vodu te svojstva vertičnosti, proizvodni potencijal predmetne vrste tla je iznimno nizak te se svrstava u tla trajno nepogodna za obradu (N-2).

Tablica 10. Tipovi tla na širem području zahvata

broj	sastav i struktura		ograničenja	pogodnost
	dominantna	ostale jedinice tla		
26	Pseudoglej na zaravni	Pseudoglej-glej, Lesivirano na praporu, Močvarno glejno, Ritska crnica	Stagnirajuće površinske vode Jaka osjetljivost na kemijske polutante Slaba dreniranost	P-3 ograničena obradiva tla
65	Močvarno glejno vertično	Glejna, Tresetno glejna	Stagnirajuće površinske vode Jaka osjetljivost na kemijske polutante Visoka razina podzemne vode Vrlo slaba dreniranost	N-2 trajno nepogodno za obradu



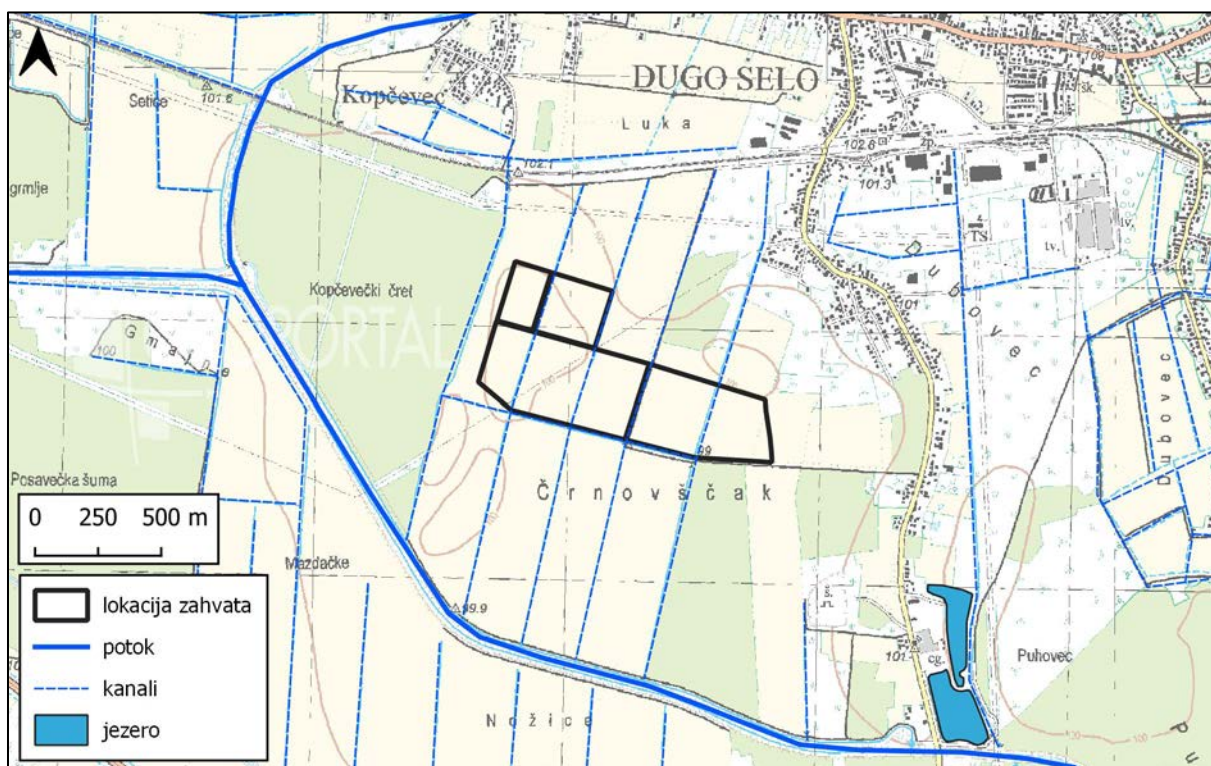
Slika 27. Isječak iz Namjenske pedološke karte RH s ucrtanom lokacijom zahvata

3.7 Hidrološke i hidrogeološke značajke

Hidrogeološka obilježja šireg prostora predmetnog zahvata određena su osnovnim stijenskim masama, njihovim hidrogeološkim odnosima i procesima.

Lokacija zahvata nalazi se na prostoru zagrebačkog vodonosnika. Zagrebački vodonosnik je vodonosnik otvorenog tipa, što znači da ima nepropusnu podinu, a gornju granicu saturacije čini vodna ploha koja je pod atmosferskim tlakom. Generalni smjer toka podzemne vode je od zapada prema istoku odnosno jugoistoku. Zbog hidrauličke povezanosti vodonosnika i rijeke Save, za vrijeme visokih vodostaja Sava napaja vodonosnik, dok za vrijeme niskih i srednjih vodostaja na pojedinim dijelovima toka dolazi do dreniranja vodonosnika. Napajanje vodonosnika se u najvećoj mjeri ostvaruje infiltracijom iz rijeke Save, infiltracijom oborina, infiltracijom propusne vodoopskrbe i kanalizacijske mreže, dotjecanjem po zapadnoj granici iz susjednog samoborskog vodonosnika i dotjecanjem po južnoj granici vodonosnika s područja Vukomeričkih Gorica.

Šire područje lokacije zahvata pripada vodnom području rijeke Dunav dok samim područjem dominira utjecaj rijeke Save. Planirani zahvat nalazi se na području koja su obuhvaćena hidromelioracijskim zahvatima, na kanalima koji omeđuju poljoprivredne parcele (Slika 28). Potok Črnc je udaljen je minimalno 600 m od obuhvata zahvata, a prolazi s njegove južne i zapadne strane. Jugoistočno od planiranog zahvata, na udaljenosti od oko 750 m, su jezera ciglane.



Slika 28. Hidrološke značajke šireg područja zahvata

3.7.1 Stanje vodnih tijela

Prema *Planu upravljanja vodnim područjima (NN 66/16)* za razdoblje 2016. – 2021. godine, na širem području planiranog zahvata nalaze se sljedeća vodna tijela:

- površinske vode: CSRN0076_001, Črnec
- podzemne vode: CSGI_28 – Lekenik - Lužani

Mala vodna tijela

Za potrebe *Planova upravljanja vodnim područjima*, provodi se načelno delineacija i proglašavanje zasebnih vodnih tijela površinskih voda na:

- tekućicama s površinom sliva većom od 10 km²,
- stajaćicama površine veće od 0,5 km²,
- prijelaznim i priobalnim vodama bez obzira na veličinu.

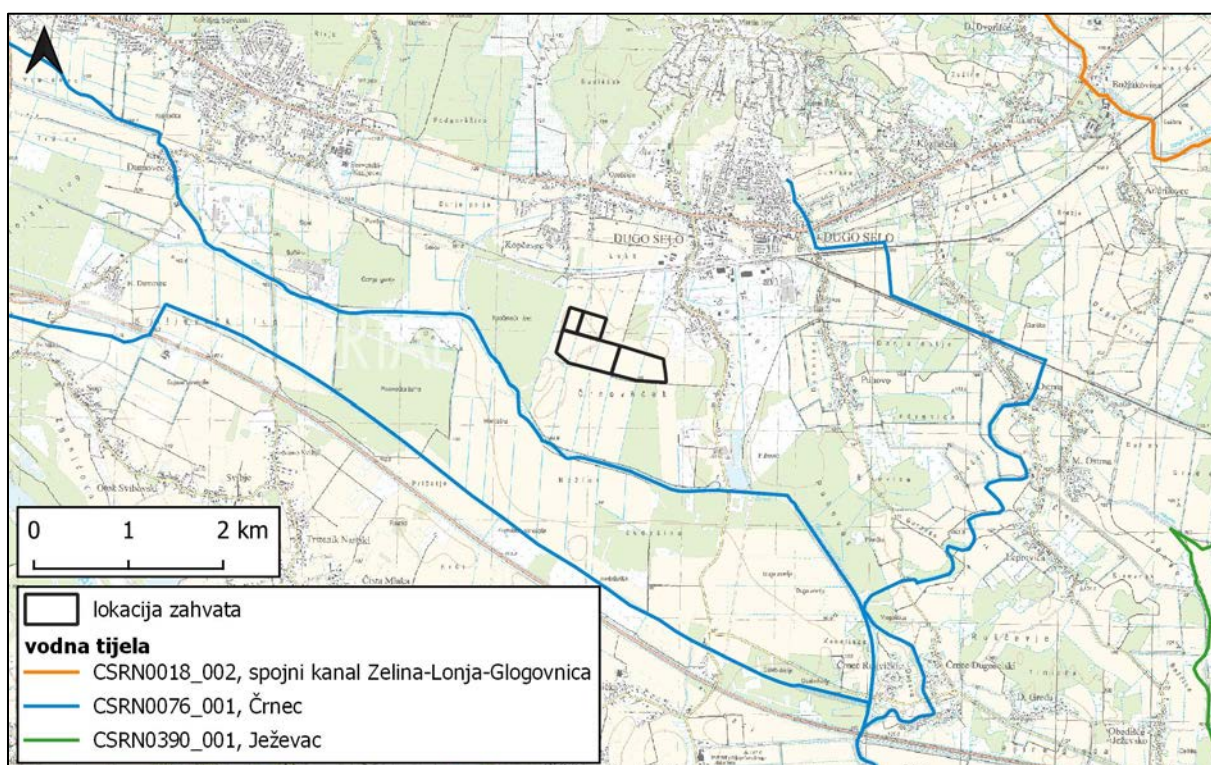
Za vrlo mala vodna tijela na lokaciji zahvata koje se zbog veličine, a prema *Zakonu o vodama* odnosno *Okvirnoj direktivi o vodama*, ne proglašavaju zasebnim vodnim tijelom primjenjuju se uvjeti zaštite kako slijedi:

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

Opći podaci tijela površinskih voda dani su u tablici u nastavku (Tablica 11), kartografski prikaz dan je na slici u nastavku (Slika 29), dok je stanje tijela površinskih voda dano u tablici u nastavku (Tablica 12).

Tablica 11. Opći podaci vodnog tijela CSRN0076_001, Črnec

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CSRN0076_001	
Šifra vodnog tijela:	CSRN0076_001
Naziv vodnog tijela	Črnec
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (2A)
Dužina vodnog tijela	22.7 km + 196 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeke Save
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	CSGI-27, CSGI-28, CSGN-25
Zaštićena područja	HR1000002, HRNVZ_42010009*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	51151 (, Črnec IV) 51172 (, Črnec V) 51150 (uz šumsku cestu prije Sesvetskih Sela, Črnec III)

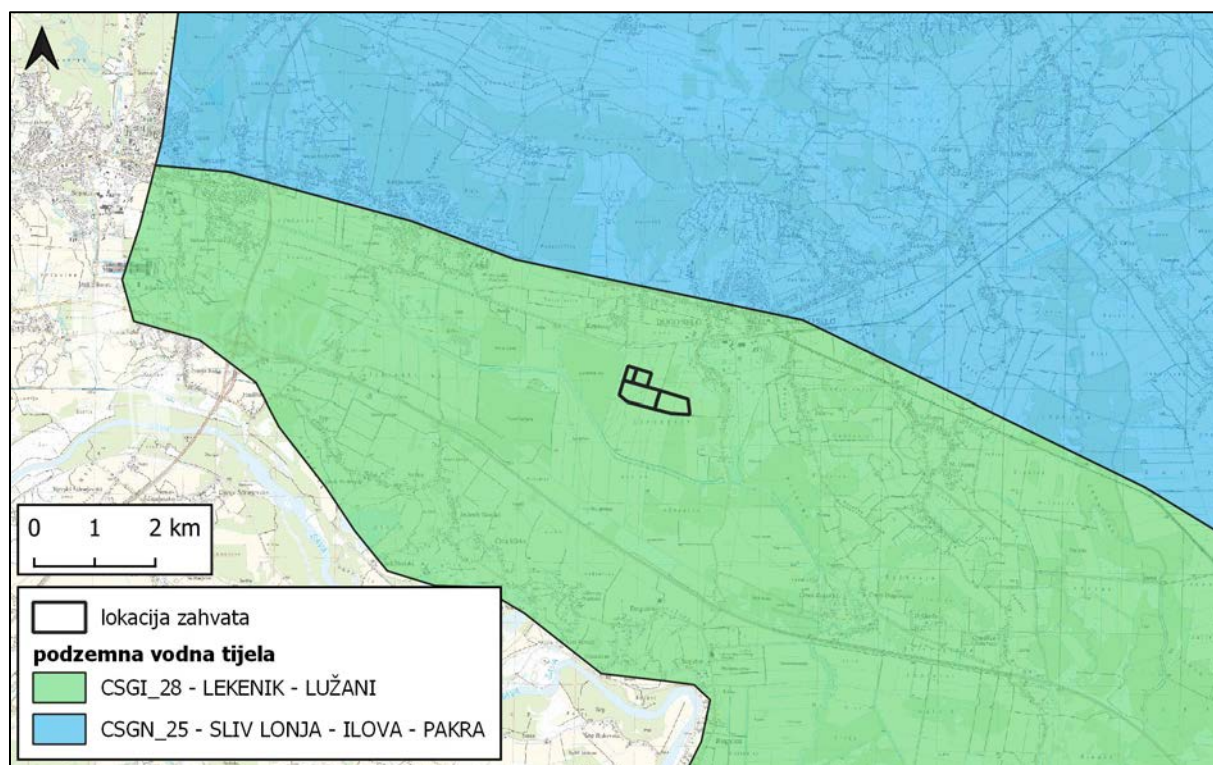


Slika 29. Površinska vodna tijela na širem području zahvata

Tablica 12. Stanje vodnog tijela CSRN0076_001, Črnc

STANJE VODNOG TIJELA CSRN0076_001					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ekološko stanje	loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	nije dobro	nije dobro	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekološko stanje	loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	loše	loše	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Biološki elementi kakvoće	loše	loše	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fitobentos	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Makrozoobentos	loše	loše	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
BPK5	vrlo loše	vrlo loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Ukupni dušik	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ukupni fosfor	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
čink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Hidrološki režim	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Kontinuitet toka	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	nije dobro	nije dobro	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Nonilfenol	nije dobro	nije dobro	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
NAPOMENA: NEMA OCJENE: Fitoplankton, Makrofiti, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Triklloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan *prema dostupnim podacima					

Na slici u nastavku (Slika 30) prikazana je pozicija zahvata u odnosu na tijela podzemne vode CSGI_28 – Lekenik – Lužani i CSGN_25 – Sliv Lonja–Ilova–Pakra. Stanje vodnog tijela CSGI_28 – Lekenik – Lužani dano u tablici u nastavku (Tablica 13).



Slika 30. Lokacija zahvata u odnosu na tijela podzemne vode CSGI_28 – Lekenik – Lužani i CSGN_25 – Sliv Lonja–Ilova–Pakra

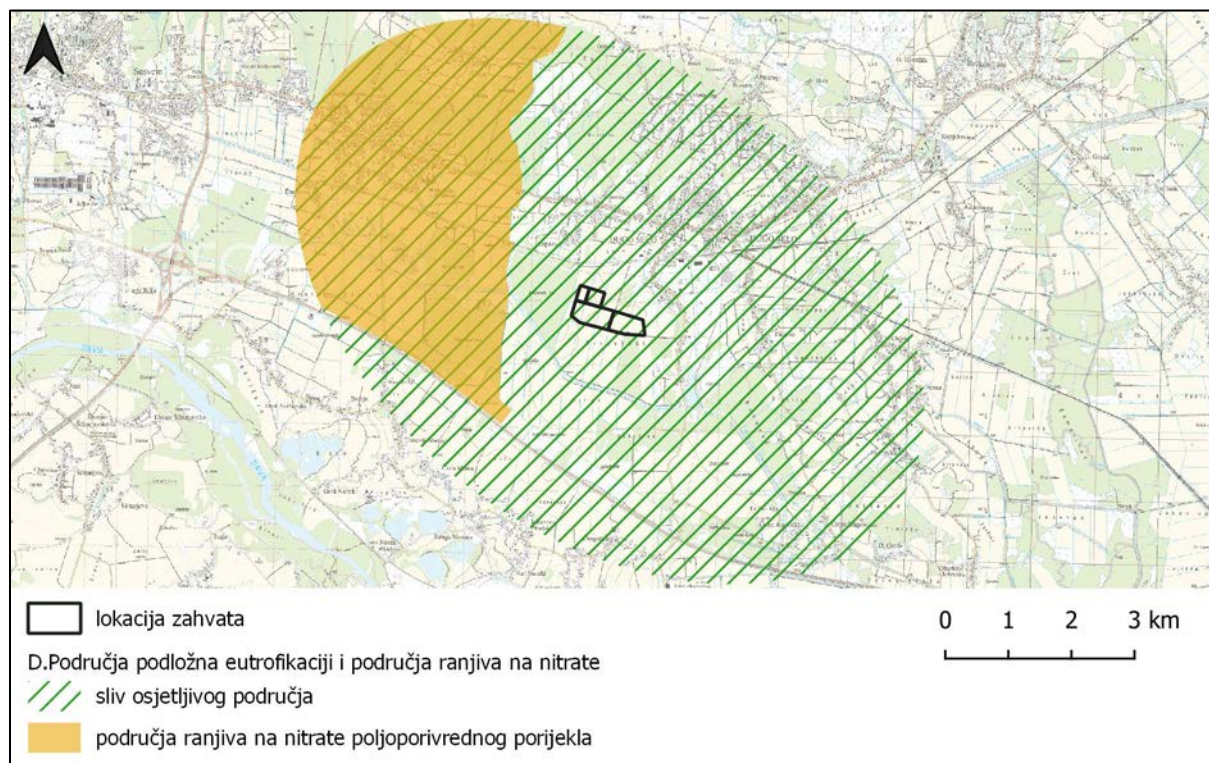
Tablica 13. Stanje tijela podzemne vode CSGI_28 – Lekenik - Lužani

	Stanje	Procjena stanja
CSGI_28 – Lekenik - Lužani	Kemijsko stanje	dobro
	Količinsko stanje	dobro
	Ukupno stanje	dobro

3.7.2 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 (NN 66/19) i posebnih propisa. Prema podacima Hrvatskih voda iz Registra zaštićenih područja, na širem području zahvata nalaze se sljedeća područja posebne zaštite voda – D. Područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrata (41033000 Dunavski sliv – sliv osjetljivog područja i 42010009 Sava-Zagreb – područja ranjiva na nitrata poljoprivrednog porijekla) (Slika 31). Eutrofna područja i pripadajući sliv osjetljivog područja na kojima je zbog postizanja ciljeva kakvoće voda potrebno provesti višu razinu ili viši stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, određena su prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15). Područja ranjiva na nitrata poljoprivrednog porijekla na kojima je potrebno provesti pojačane mjere zaštite voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog porijekla, određena su Odlukom o određivanju

ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (NN 130/12) sukladno kriterijima utvrđenim Uredbom o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16).

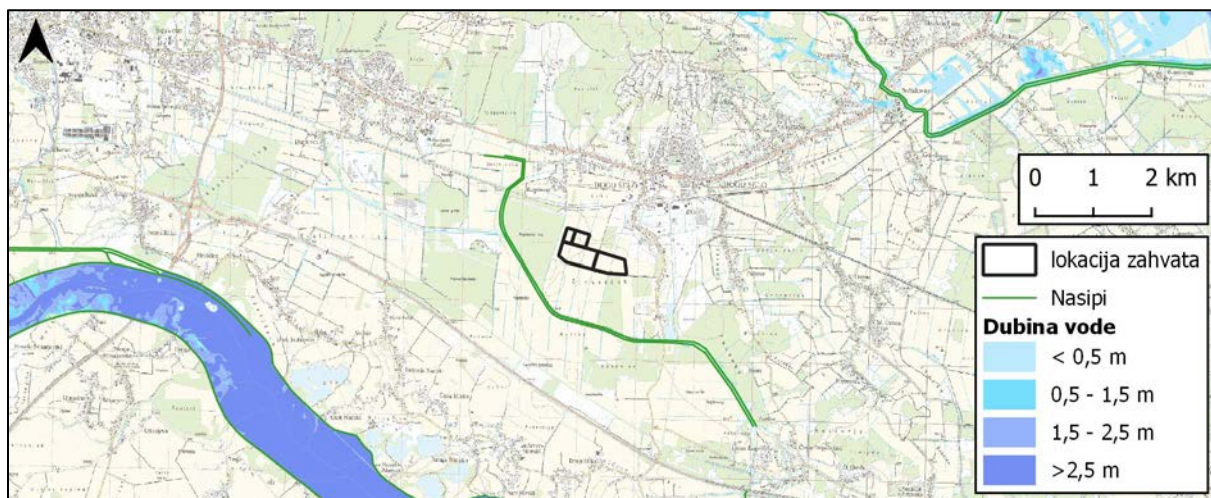


Slika 31. Karta zaštićenih područja – područja posebne zaštite voda

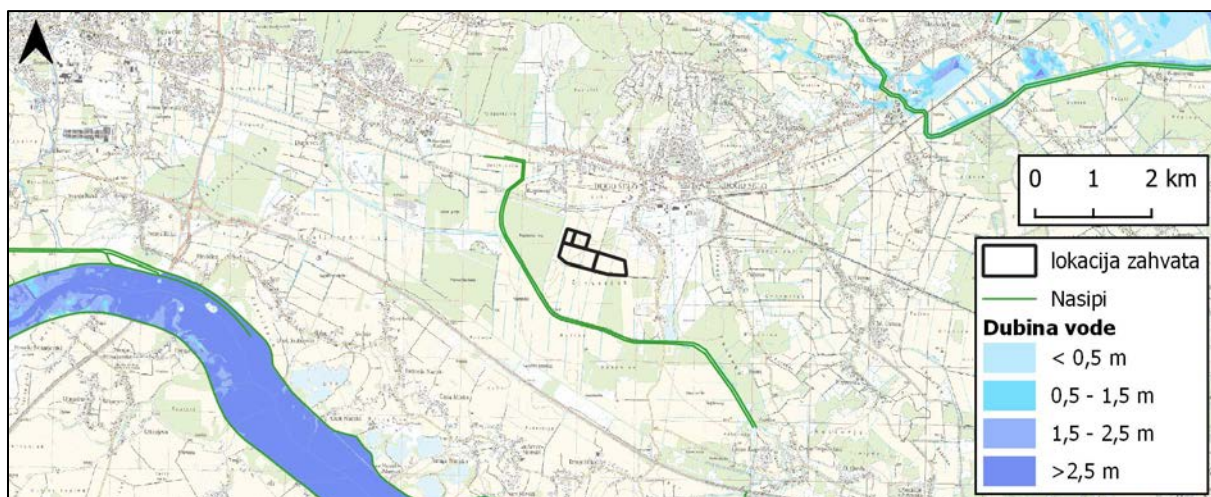
3.7.3 Opasnost i rizik od poplava

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

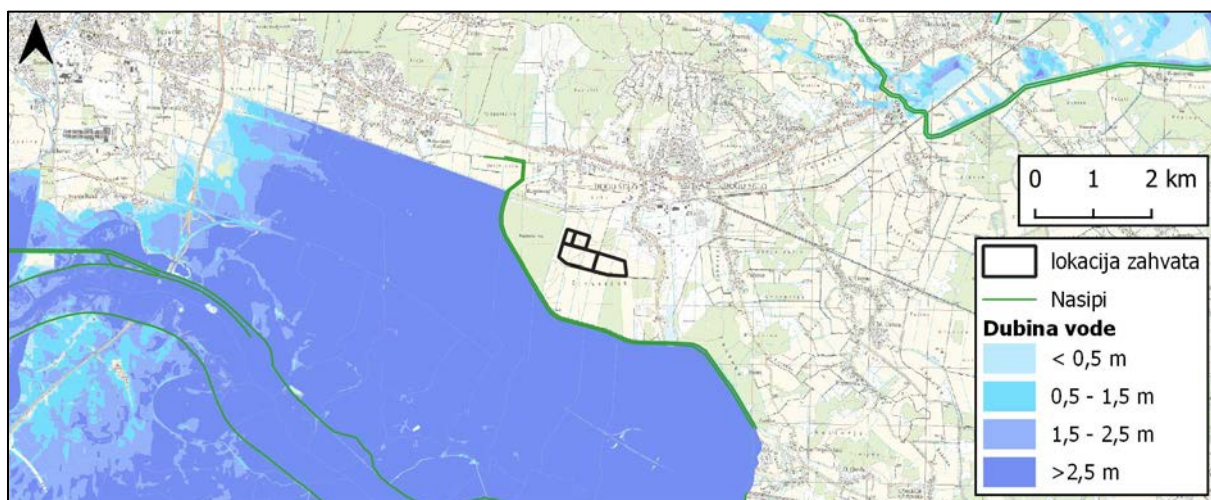
Prema kartama opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (Hrvatske vode, 2016.), lokacija zahvata se ne nalazi na području gdje se mogu očekivati poplave kod velike, srednje i male vjerojatnosti pojavljivanja. S južne strane lokacije zahvata na udaljenosti od oko 650 m nalazi se nasip koji brani područje lokacije zahvata od poplava čija je vjerojatnost pojave mala, odnosno ako dođe do poplava uzrokovanih rušenjem nasipa na većim vodotocima ili rušenjem visokih brana. Na slikama u nastavku (Slika 32, Slika 33 i Slika 34) prikazane su karte opasnosti od poplava za malu, srednju i veliku vjerojatnost pojavljivanja.



Slika 32. Karta opasnosti za veliku vjerojatnost pojavljivanja, 1:130.000



Slika 33. Karta opasnosti za srednju vjerojatnost pojavljivanja, 1: 130.000



Slika 34. Karta opasnosti za malu vjerojatnost pojavljivanja, 1: 130.000

3.8 Biološka raznolikost

3.8.1 Klasifikacija staništa

Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa i izvodu iz karte kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske (2016.), na lokaciji zahvata i u krugu od 250 m nalaze se sljedeći stanišni tipovi:

- D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva,
- E. Šume,
- I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine,
- I.2.1. Mozaici kultiviranih površina,

U nastavku je dan opis stanišnih tipova prisutnih na lokaciji zahvata prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa:

D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva

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

E. Šume

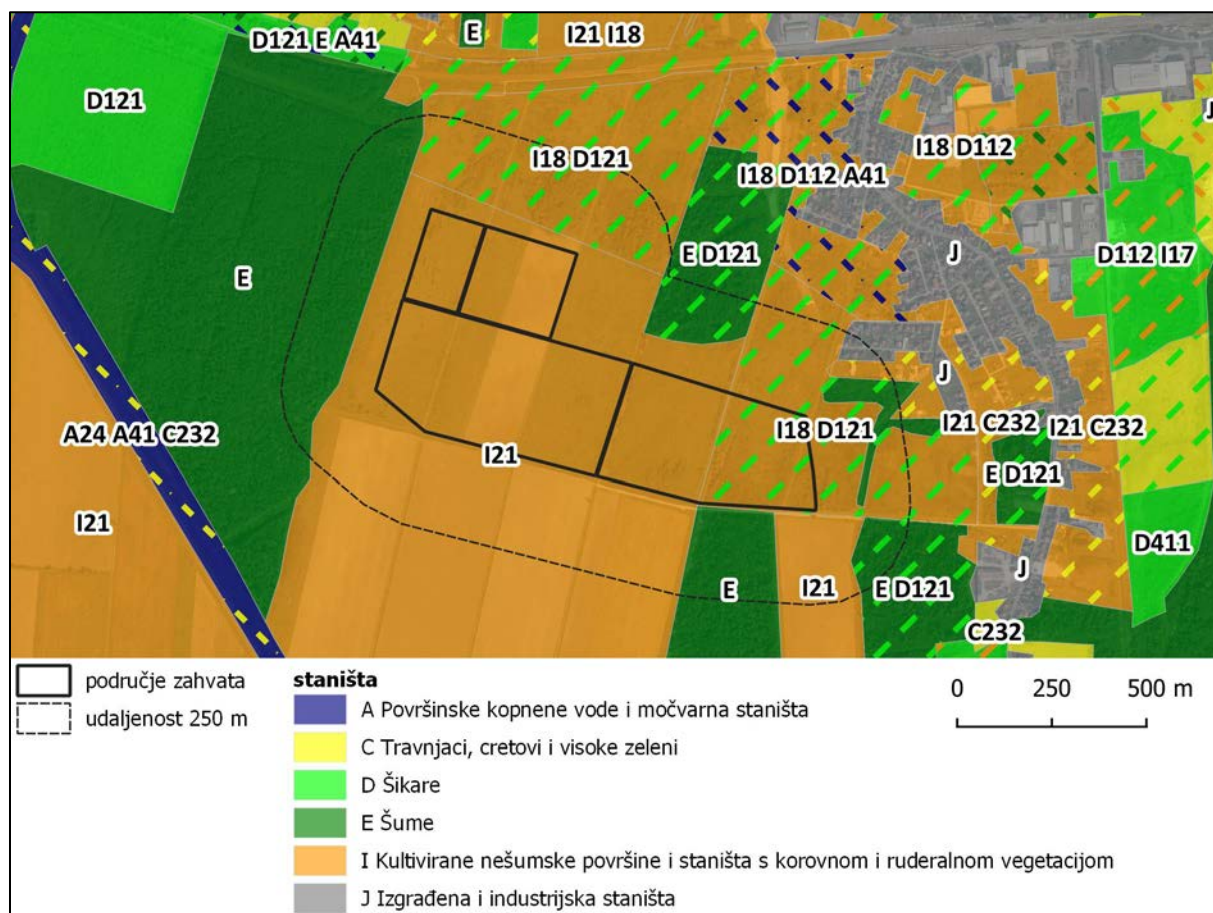
Cjelokupna šumska vegetacija, gospodarena ili negospodarena, prirodna ili antropogena (uključujući i šumske nasade), zajedno s onim razvojnim stadijima koji se po flornom sastavu ne razlikuju od stadija zrelih šuma, a fizionomski pripadaju "šikarama" u širem smislu.

I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine

I.2.1. Mozaici kultiviranih površina

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

Na slici u nastavku (Slika 35) prikazan je prostorni raspored stanišnih tipova na širem području zahvata.



Slika 35. Stanišni tipovi na području unutar pojasa 250 m od obuhvata zahvata (ENVI portal okoliša)

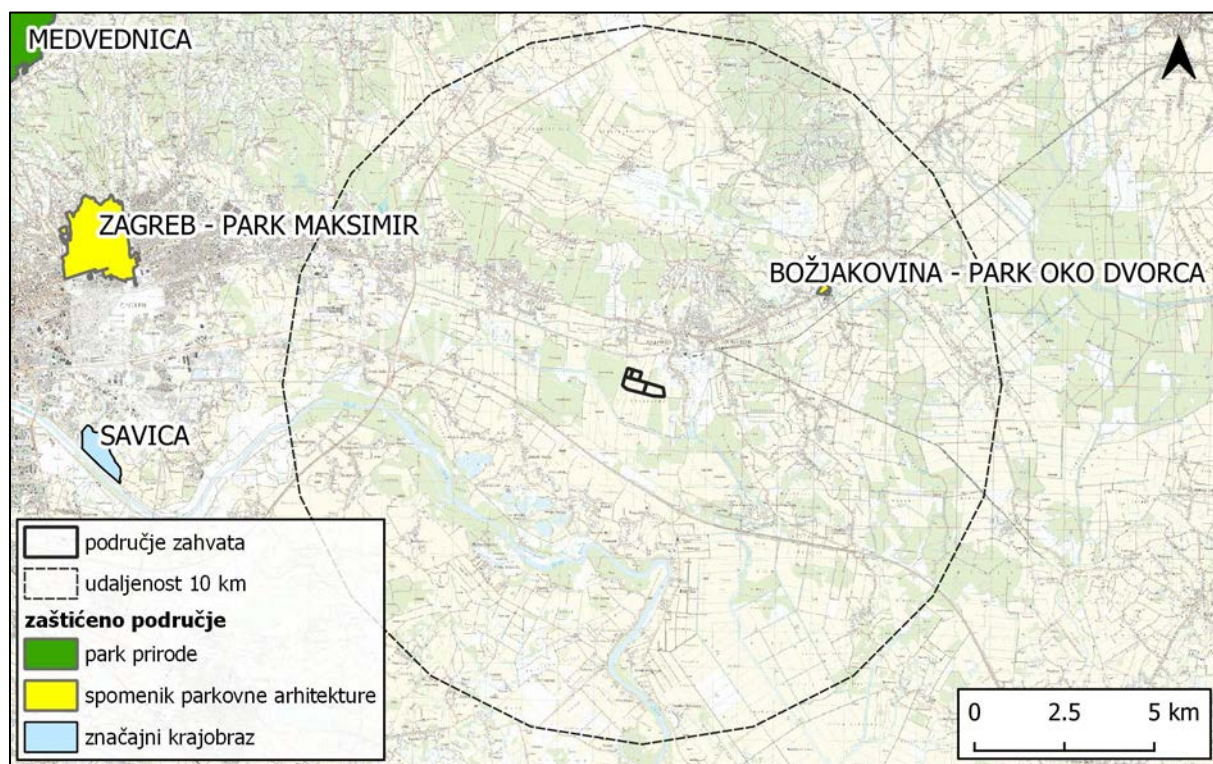
U krugu od 250 m od lokacije zahvata prisutan je stanišni tip E.Šume koji se nalazi na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja (*Pravilnik o vrstama stanišnih tipova i karti staništa, Prilog II, NN 27/2021*). Prema Karti nešumskih staništa RH (2016) stanišni tip E. Šume nije detaljnije klasificiran na niže klase, stoga ovdje nisu navedeni svi ugroženi i rijetki stanišni tipovi unutar klase E. Šume.

3.8.2 Zaštićena područja

Prema izvodu iz karte zaštićenih područja Republike Hrvatske (ENVI portal okoliša), lokacija zahvata se ne nalazi unutar zaštićenih područja sukladno kategorijama zaštite prema *Zakonu o zaštiti prirode* (NN 80/13,15/18, 14/19). U tablici i na slici u nastavku (Tablica 14, Slika 36) navedena su zaštićena područja koja se nalaze u radijusu od 10 km od lokacije zahvata.

Tablica 14. Zaštićena područja u radijusu od 10 km od lokacije zahvata

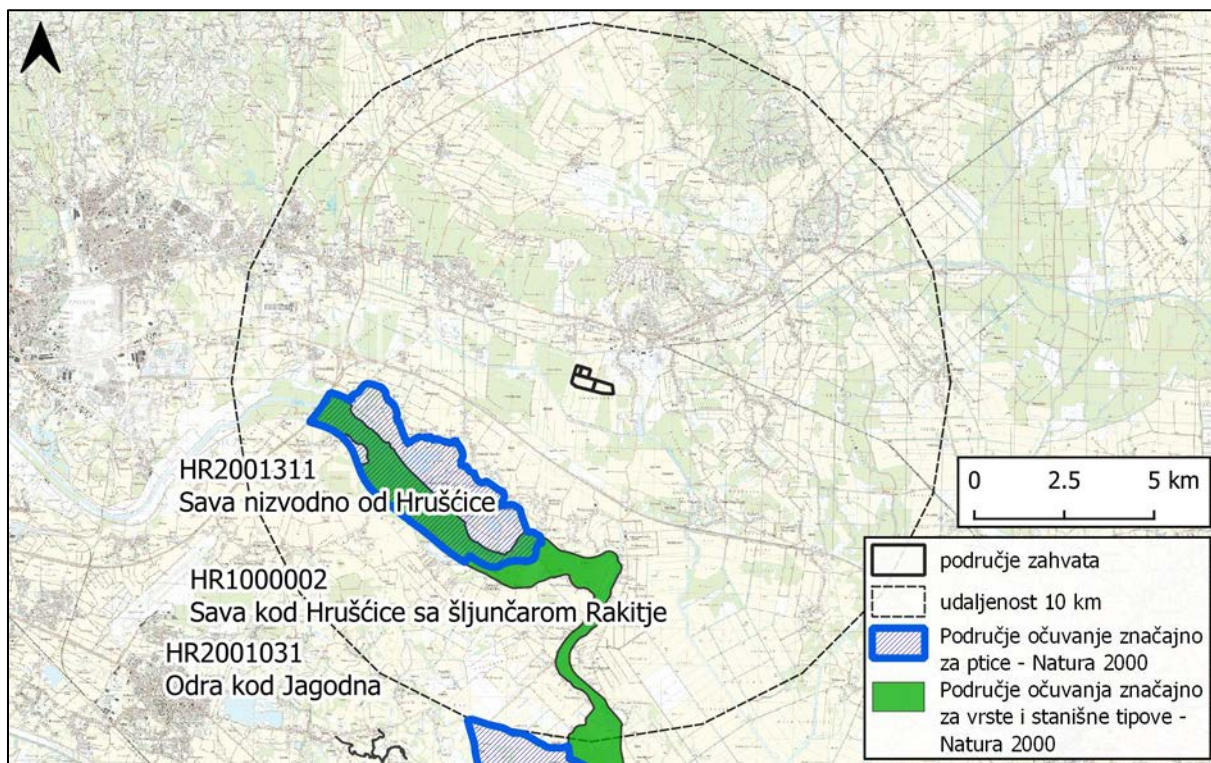
KATEGORIJA ZAŠTITE	NAZIV PODRUČJA	Udaljenost od zahvata (km)
1	Spomenik parkovne arhitekture	Božjakovina – Park oko Dvorca



Slika 36. Zaštićenih područja RH na širem području zahvata (ENVI portal okoliša)

3.8.3 Ekološka mreža

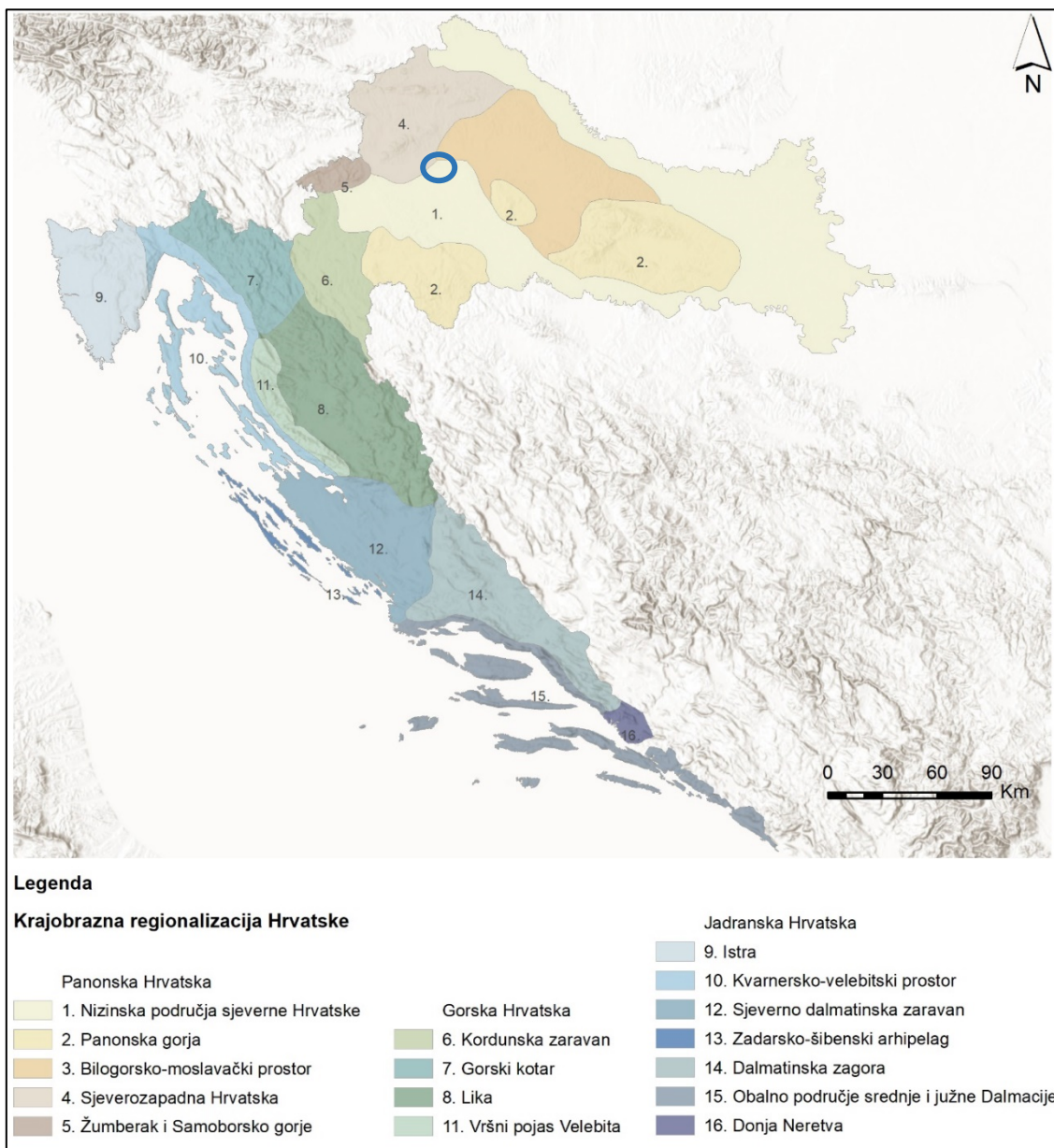
Prema izvodu iz karte ekološke mreže (ENVI portal okoliša), lokacija zahvata se ne nalazi na području ekološke mreže. U krugu od 10 km od lokacije zahvata nalazi se Područje očuvanja značajno za ptice HR1000002 Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje na udaljenosti 3,6 km od lokacije zahvata i Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice na udaljenosti 4,3 km od lokacije zahvata (Slika 37).



Slika 37. Izvod iz karte ekološke mreže RH s ucrtanim radijusom od 10 km od lokacije zahvata (ENVI portal okoliša)

3.9 Krajobrazne značajke

Krajobraz i potrebu njegove zaštite kroz procjenu utjecaja na okoliš određuju kako međunarodni (Europska konvencija o krajobrazu) tako i nacionalni dokumenti prostornog uređenja (Strategija i Program prostornog uređenja RH) te legislativa zaštite okoliša. Krajobraz se ne može razmatrati na osnovi pojedinačnih sastavnica već samo kao prostorno-ekološka, gospodarska i kulturna cjelina. Krajobraznom regionalizacijom u Strategiji prostornog uređenja Republike Hrvatske (Bralić, 1995.), s obzirom na prirodna obilježja, izdvojeno je šesnaest osnovnih krajobraznih jedinica. Lokacija zahvata nalazi se na području panonske Hrvatske i pripada krajobraznoj jedinici 1. Nizinska područja sjeverne Hrvatske koju karakterizira agrarni krajolik s kompleksima hrastovih šuma i poplavnim područjima (Slika 38). Prema Krajobraznoj studiji Zagrebačke županije lokacija zahvata nalazi se na području Nizinskog, mješovitog općeg krajobraznog tipa (OKT 2.8.) kojeg karakterizira jednolični reljef ravnice poljoprivrednih i šumskih područja s manjim naseljima.



Slika 38. Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja, Bralić, 1995., (modificirano: Vita projekt)

Matrica izgrađenog područja Dugog Sela ima ishodište na spontanoj, linijskoj izgradnji duž prometnica. Na istočnom dijelu ovog krajobraznog područja zastupljene se veće poljoprivredne površine, velikih parcela i krupnog uzorka između kojih se protežu otoci nizinskih šuma. Ovaj opći krajobrazni tip obilježava ruralni karakter okoline nizinskih naselja, čiju pojavnost uglavnom određuju novija razdoblja gradnje. Stanje karaktera općeg nizinskog mješovitog krajobraznog područja Dugog Sela procijenjeno je kao nisko očuvano u osnovnim karakteristikama tj. vizualnim, funkcionalnim, povijesnim i ekološkim vrijednostima te se ocjenjuje krajolikom niskog integriteta. Vizualni karakter općeg nizinskog ruralnog mješovitog krajolika Dugog Sela određuje fragmentarnost i različit stupanj prostornog reda. Velika izgrađena područja nemaju prepoznatljive urbane uzorke,

već se radi o aglomeracijama gradnje, a ne o urbanistički uspostavljenim konceptima. Zbog ravničarskog reljefa područje nema veliku vizualnu izloženost.

Krajobraz Grada Dugo Selo čine antropogeni strukturni elementi - naselja i prometnice te prirodni elementi - kultivirane površine (vinogradi, oranice i voćnjaci), šume i vodotoci (Slika 39). U krajobraznoj slici prostora dominiraju mozaici poljoprivrednih površina različitih mjerila. Na brdovitom dijelu parcelacija je najsitnija, dok je u nizinskim područjima znatno veća. Poljoprivredne parcele intenzivnog načina korištenja ističu se svojom velikom površinom. Šume nepravilnih rubova javljaju se na brežuljku, a šume pravilnih rubova u nizinama (u kontaktu s poljoprivrednim površinama). Raznolikost kultura, veličina i orijentacija ploha obradivih površina u kontrastu s volumenom šuma pridonosi dinamičnosti doživljavanja tog prostora. U prostoru se osobito ističe željeznička pruga koja uvelike utječe na karakter tog prostora. Županijska cesta prolazi središnjim dijelom Grada i uz nju se veže veći dio naselja. Naselja su linijskog i razgranatog tipa, veće i manje zbijenosti te pretežito ruralnog karaktera (osim naselja Dugo Selo). Vodotoci su uglavnom regulirani, a kanali se pojavljuju uz hidromeliorirane poljoprivredne površine u dugim, ravnim potezima. Osnovni vizualni karakter prostora je ruralno agrarni.



Slika 39. Lokacija zahvata, pogled s juga (Google Earth)

Lokacija zahvata nalazi se u nizinskim krajobrazu pretežito intenzivne poljoprivrede. Dominantno obilježje su velike pravokutne obradive površine intenzivnog tipa korištenja, od čega je dio površina zapušten te je prisutan proces prirodne sukcesije (Slika 40). Najizraženiji su morfografski antropogeni oblici – usjeci kanala i usjek prometnica – pruge.

Rubove (okvir) oranica čine melioracijski kanali. Obuhvatom zahvata prolazi dalekovod, a sa istočne strane je novoizgrađena cesta.

3.10 Šumarstvo

Na području Grada Dugog Sela površine pod šumama zauzimaju 1.218 ha što čini 22,58 % ukupne površine. U strukturi vlasništva 844 ha ili 69,3% su u državnom vlasništvu, a 374 ha ili 30,7% u privatnom vlasništvu (Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, 2009.g.). Na lokaciji planiranog zahvata ne nalazi se šumsko područje. No, uz dio južne strane granice obuhvata državna je šuma, kao i stotinjak metara od granice na zapadnoj strani (Slika 40).

Sukladno podacima Hrvatskih šuma šire područje zahvata na kojem se nalaze šume u državnom vlasništvu pripadaju Gospodarskoj jedinici Črnovčak, dok šume koje se nalaze u privatnom vlasništvu pripadaju Gospodarskoj jedinici Dugoselske podravske šume.

Na području zahvata šume su dobrim dijelom iskrčene i pretvorene u obradivo zemljište, zasađeno pretežno kukuruzom, pšenicom, krumpirom te vrtnim kulturama. Budući da je dio nekadašnjih poljoprivrednih površina napušten i zarastao, nastala su šumska staništa u kojima prevladavaju šume hrasta lužnjaka, poljskog jasena, crne johe, vrbe i topole, uvjetovano prisutnošću površinske i podzemne vode te hidromorfnim tlima.

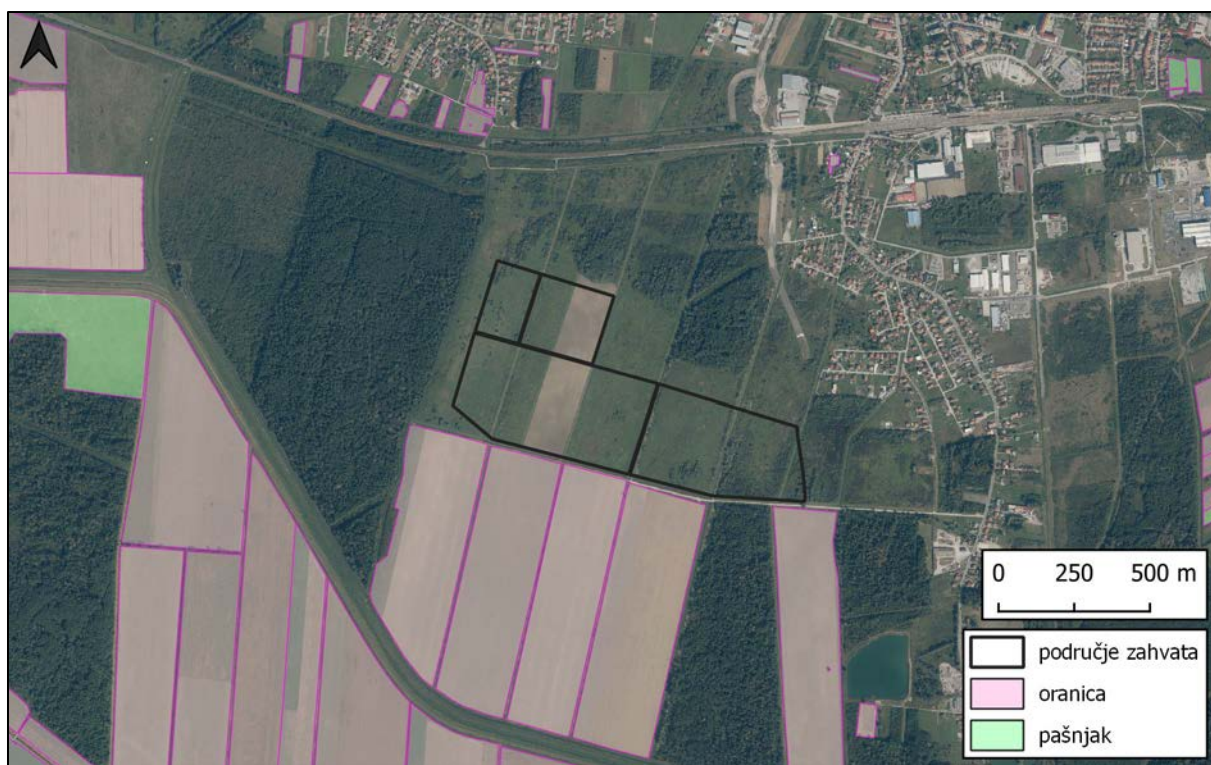


Slika 40. Prikaz šumskih područja u odnosu na lokaciju zahvata (Izvor: <http://javni-podaci.hr/sume.hr/>)

3.11 Poljoprivreda

Prema podacima DZS za 2011.g., na području Grada Dugo Selo registrirano je 5.363 kućanstava koja se bave poljoprivredom na ukupno 1.235,52 ha korištenog poljoprivrednog zemljišta. Od ukupne površine korištenog poljoprivrednog zemljišta najveći dio se odnosi na oranice (911,57 ha) i ostalo poljoprivredno zemljište - livade, pašnjaci i dr. (201,34 ha). Od stočarske proizvodnje najveći segment zauzima uzgoj peradi (7.616) i svinja (782). U odnosu na 1999.g. na području Grada Dugo Selo, u razdoblju od 12 godina došlo je do smanjenja površine korištenog poljoprivrednog zemljišta od strane privatnih kućanstava za oko 630 ha, s tim da je značajan pad bio u razdoblju od 1999 do 2003.g. (680 ha) nakon čega polako dolazi do povećanja (za oko 50 ha).

Uvidom u ARKOD sustav evidencije korištenja poljoprivrednog zemljišta, vidljivo je da se planirana lokacija zahvata ne nalazi na evidentiranom poljoprivrednom zemljištu, a južno od zahvata su oranice intenzivnog načina obrade (Slika 41). Prema PPUG Dugog Sela lokacija zahvata se ne nalazi na osobito vrijednom ili vrijednom obradivom tlu.

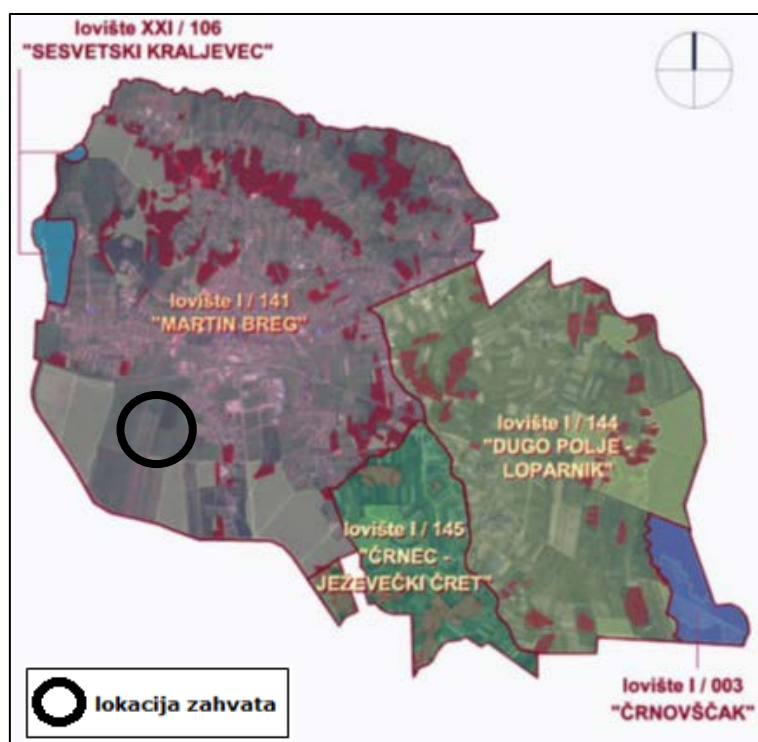


Slika 41. Izvadak iz ARKOD preglednika (Izvor: : <http://preglednik.arkod.hr>)

3.12 Lovstvo

Na području Grada Dugog Sela nalazi se djelomično 5 lovišta, od čega su površine dvaju lovišta svojim većim dijelom smještene unutar prostora Grada (Martin breg i Dugo polje – Loparnik), dok su površine preostalih triju lovišta smještene samo manjim dijelom na području Grada (Sesvetski Kraljevec, Črnc – Ježevački čret i Črncvčak) (Slika 42).

Prema Lovnogospodarskoj osnovi glavne vrste divljači su obična srna (*Capreolus capreolus* L.), zec obični (*Lepus europaeus* Pall.) i fazan - gnjetlovi (*Phasianus* sp.). Na području lovišta nalazi se ukupno 47 lovnogospodarskih i lovnotehničkih objekata, od čega 10 hranilišta za krupnu divljač, 15 hranilišta za sitnu divljač, 10 solista, 2 spremišta hrane i 10 visokih čeka.



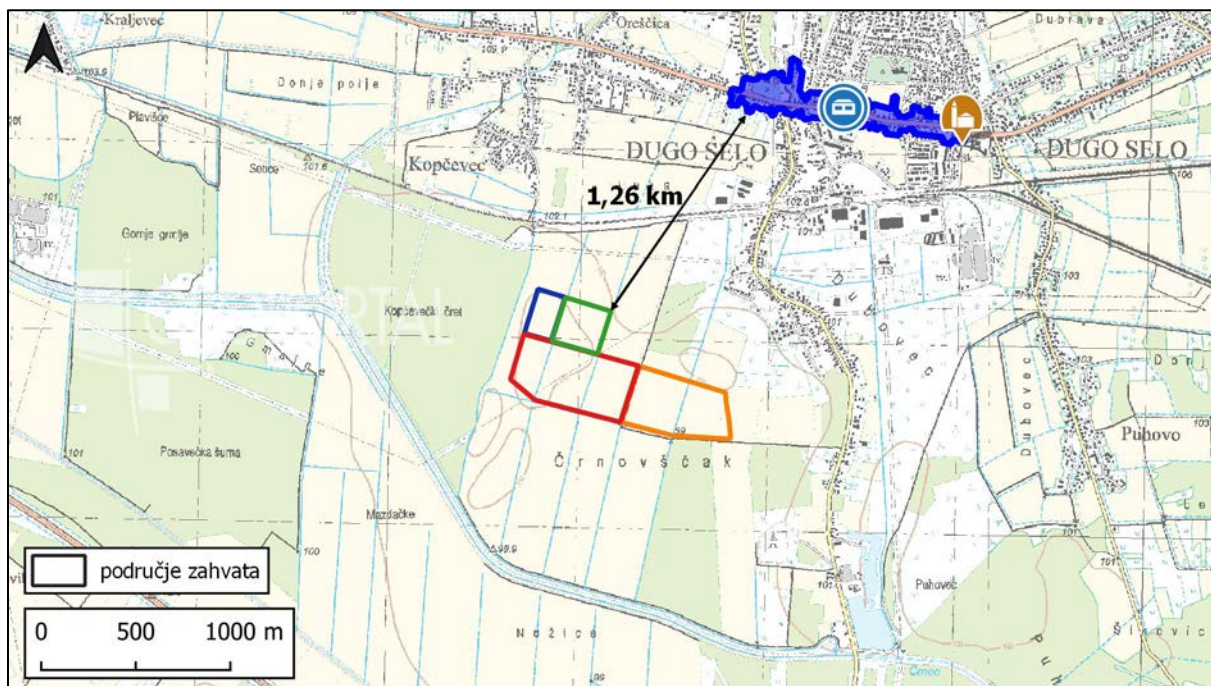
Slika 42. Lovišta na području Grada Dugog sela

3.13 Kulturna baština

Prema Registru kulturnih dobara Republike Hrvatske, na području Grada Dugo Selo nalaze se tri zaštićena kulturna dobra (Tablica 15). Na lokaciji zahvata ne nalaze se kulturna dobra, a najbliže kulturno dobro udaljeno je više od 1,2 km od zahvata (Kulturnopovijesna cjelina naselja Dugo Selo), kao što je prikazano na slici u nastavku (Slika 43).

Tablica 15. Kulturna dobra Grada Dugo Selo, Registar kulturnih dobara, kolovoz 2021.

Oznaka dobra	Mjesto	Naziv	Vrsta kulturnog dobra
Z-7006	Dugo Selo	Kulturnopovijesna cjelina naselja Dugo Selo	Nepokretno kulturno dobro - kulturno – povijesna cjelina
Z-7363	Dugo Selo	Župna crkva sv. Martina biskupa	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-3529	Prozorje	Crkva sv. Martina	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno



Slika 43. Kulturna baština na širem području zahvata (Geoportal kulturnih dobara RH)

3.14 Stanovništvo

U Gradu Dugom Selu prema popisu iz 2011. godine živi 17.466 stanovnika. Prema Popisu stanovništva 2001. godine, Grad Dugo Selo brojio je 14.300 stanovnika, a 2011. godine 17.466 stanovnika što je značajno povećanje od 18 %. Prostorna distribucija broja stanovnika je nejednaka te je tako središnje naselje Dugo Selo naselje s najviše stanovnika prema Popisu stanovništva 2011. godine. Naselje s najmanje stanovnika prema Popisu 2011. je Donje Dvorišće. Prema Popisu stanovništva 2001. naselje s najviše stanovnika bilo je Kozinšćak, a s najmanje stanovnika Donje Dvorišće, koje 2001. godine nije bilo u administrativno-teritorijalnom sastavu Grada Dugog Sela. Naselje Donje Dvorišće 2006. godine pripojeno je Gradu Dugom Selu, a do tada je bilo dio susjedne Općine Brckovljani.

Aritmetička gustoća naseljenosti Grada Dugog sela 2001. godine iznosila je 273,84 stanovnika po km², a 2011. godine 324,7 stanovnika po km². Naselje s najvećom gustoćom naseljenosti 2011. godine bilo je središnje naselje Dugo Selo (867 stanovnika po km²), iako je i površinom najveće. Zatim slijedi Kozinšćak s 758 stanovnika po km², dok je najrjeđe naseljeno naselje Andrilovac s 38 stanovnika po km². Naselja uz glavne cestovne pravce i uz željeznicu su najgušće naseljena.

4 Opis mogućih utjecaja zahvata na okoliš

4.1 Utjecaji tijekom izgradnje i korištenja

4.1.1 Zrak

Tijekom izgradnje

Tijekom izvođenja građevinskih radova doći će do povećane emisije čestica prašine u zrak uslijed rada strojeva, vozila i opreme. Moguće onečišćenje je privremenog i kratkotrajnog karaktera, ograničeno na vrijeme izvođenja radova i lokaciju samog zahvata. Nakon prestanka radova negativni utjecaj na zrak će nestati, bez trajnih posljedica na kvalitetu zraka. Tijekom izvođenja radova doći će i do emisije ispušnih plinova od rada vozila, strojeva i opreme (ugljkov monoksid CO, dušikovi oksidi NO_x, sumporov dioksid SO₂ i plinoviti ugljikovodici). Ovaj utjecaj na zrak također je privremenog i kratkotrajnog karaktera bez trajnijih posljedica na kvalitetu zraka.

Tijekom korištenja

Radom sunčanih elektrana ne proizvode se staklenički plinovi te ne nastaju emisije onečišćujućih tvari u zrak. S obzirom na tehnologiju dobivanja električne energije iz pretvorbe energije sunca, bez korištenja nekih od neobnovljivih izvora energije, negativnog utjecaja na kvalitetu zraka neće biti. Zahvat će indirektno imati pozitivan utjecaj za zrak budući da se smanjuje potrošnja električne energije iz postrojenja na fosilna goriva.

4.1.2 Utjecaj na klimatske promjene i utjecaj klimatskih promjena

4.1.2.1 Utjecaj zahvata na klimatske promjene

Rad građevinskih strojeva, vozila i opreme tijekom izgradnje uzrokovat će određene emisije stakleničkih plinova, no s obzirom na procijenjeni obujam radova, utjecaj na emisiju stakleničkih plinova neće biti značajan.

S obzirom na cijeli životni vijek jedne sunčane elektrane i CO₂ neutralnost fotonaponskih sustava nužno je spomenuti proizvodnju materijala za izradu fotonaponskih ćelija. Proces dobivanja monokristaličnih modula koristeći silicij energetski je vrlo zahtjevan proces. Ali ako usporedimo utjecaje ostalih elektrana na neobnovljive izvore energije, sunčane elektrane nemjerljivo manje opterećuju okoliš pa time i nemaju značajan utjecaj na klimatske promjene.

4.1.2.2 Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Utjecaj klimatskih promjena na zahvat tijekom korištenja analiziran je primjenom metodologije opisane u Smjernicama Europske komisije; Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene (*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*). Procjena se temelji na analizi osjetljivosti, izloženosti i ranjivosti kroz sedam koraka (modula).

MODUL 1: Utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene

Osjetljivost zahvata utvrđuje se u odnosu na niz klimatskih varijabli i sekundarnih efekata ili opasnosti koje su vezane za klimatske uvjete, kroz područja utjecaja klimatskih promjena bitnih za zahvat:

- imovina i procesi na lokaciji
- ulaz (sunčana energija)
- izlaz (električna energija)

U nastavku je prikazana osjetljivost planiranog zahvata na klimatske uvjete (Tablica 22).

Tablica 16. Osjetljivost planiranog zahvata na klimatske uvjete

Klimatska osjetljivost:		ZANEMARIVA	UMJERENA	VISOKA
broj	tema vezana za osjetljivost	Sunčana elektrana		
		područja utjecaja klimatskih promjena		
		Ulaz (sunčeva energija)	Izlaz (električna energija)	Postrojenja i procesi in situ (konstrukcija sa solarnim panelima)
1	postupni porast temp. zraka			
2	povišenje ekstremnih temp. zraka			
3	postupna promjena količine oborina			
4	promjena ekstremne količine oborina			
5	prosječna brzina vjetra			
6	maksimalna brzina vjetra			
7	vlažnost			
8	sunčevo zračenje			
9	oluje			
10	erozija tla			
11	klizišta/nestabilnost tla			
12	urbani toplinski otoci			
13	poplave			
14	šumski požari			

MODUL 2: Procjena izloženosti opasnostima koje su vezane za klimatske promjene (EE)

Modul 2 se odnosi na procjenu izloženosti zahvata opasnostima koje su povezane s klimatskim uvjetima na lokaciji na kojoj je zahvat planiran. Sastoji se od modula 2a (procjena izloženosti u odnosu na postojeće klimatske uvjete) i modula 2b (procjena izloženosti budućim klimatskim uvjetima).

U tablici u nastavku (Tablica 17) dana je procjena izloženosti lokacije zahvata u odnosu na postojeće klimatske uvjete (Modul 2a) i buduće klimatske uvjete (Modul 2b).

Tablica 17. Izloženost lokacije u odnosu na osnovicu/promatrane (Modul 2a) i budućim klimatskim uvjetima (Modul 2b).

Br	tema vezana za osjetljivost	Modul 2a: procjena izloženosti lokacije u odnosu na osnovicu / promatrane klimatske uvjete	Modul 2b: procjena izloženosti lokacije budućim klimatskim uvjetima
1	postupni porast temperatura zraka (povišenje prosječnih temperatura zraka)	Lokacija predmetnog zahvata, prema Koppenovoj klimatskoj regionalizaciji pripada području umjereno toplo vlažne klime s toplim ljetom, Cfb (klima bukve). Ljeta su nešto svježija, tj. srednja srpanjska temperatura zraka niža je od 22 °C, a srednja temperatura siječnja iznosi od 0 do -3 °C. Najtopliji mjeseci su srpanj i kolovoz sa srednjom mjesečnom temperaturom od 21,1 °C (srpanj), a najhladniji je siječanj sa srednjom mjesečnom temperaturom od 0,1 °C (srednja mjesečna temperatura zraka za razdoblje od 1949. do 2018. godine, meteorološka postaja Zagreb-Maksimir).	Prema rezultatima RegCM-a za područje Hrvatske, srednjak ansambla simulacija upućuje na povećanje temperature zraka u oba razdoblja i u svim sezonama. Amplituda porasta veća je u drugom nego u prvom razdoblju, ali je statistički značajna u oba razdoblja. Povećanje srednje dnevne temperature zraka veće je ljeti (lipanj-kolovoz) nego zimi (prosinac-veljača). Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit, u razdoblju do 2040. godine na širem području zahvata može se očekivati porast srednje godišnje temperature zraka od 1,2 do 1,4 °C u odnosu na referentno razdoblje (1971.-2000.). U razdoblju od 2041. do 2070. očekivani porast srednje temperature zraka u odnosu na referentno razdoblje kreće se od 1,9 do 2,5 °C.
2	povišenje ekstremnih temperatura zraka	Srednja godišnja temperatura iznosi oko 11 °C. Najviša izmjerena temperatura zraka na meteorološkoj postaji Zagreb-Maksimir zabilježena je 5. srpnja 1950., a iznosila je 40,4 °C. Apsolutna minimalna temperatura zraka zabilježena je 17. veljače 1956., a iznosila je -27,3 °C. Apsolutna minimalna temperatura zraka 9 mjeseci u godini se nalazi ispod 0 °C. Zbog toga su moguća duga razdoblja s mrazom. Lipanj, srpanj i kolovoz imaju najveću temperaturu. U rujnu ona počinje opadati sve do siječnja. U veljači se temperatura opet počinje povećavati.	Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC, VELEbit, u razdoblju do 2040. godine na širem području zahvata može se očekivati porast broja vrućih dana od 8 do 12. U razdoblju od 2041. do 2070. očekivani porast kreće se od 12 do 16.
3	postupna promjena količine oborine (promjena prosječne količine oborine)	Padaline se kontinuirano javljaju kroz cijelu godinu. U glavnom dijelu godine ima u prosjeku između 1 do 6 dana sa snježnim pokrivačem. Mjeseci s najmanje padalina su siječanj i veljača, a mjeseci s najviše padalina su lipanj, srpanj, kolovoz i rujan. Povoljna okolnost je to što najviše ljetne temperature prati i najveća količina padalina.	Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit, u razdoblju do 2040. godine na širem području zahvata može se očekivati smanjenje srednje godišnje količine oborine od -5% . U razdoblju od 2041. do 2070. očekivane su godišnje promjene količine oborine od -5% do 5%.
4	promjena ekstremne količine oborina	Javljaju se dva maksimuma padalina: primarni u lipnju (97,2 mm) i sekundarni u rujnu (89,3 mm). To su razdoblja najčešćih prolazaka ciklona s polazne fronte preko naših krajeva. Izrazito sušnih razdoblja u godini nema.	Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit, u razdoblju do 2040. godine na širem području zahvata ne očekuje se povećanje broja dana s oborinom većom od 10 mm/h. U razdoblju od 2041. do 2070. očekivano povećanje u proljeće i jesen iznosi do 0,3 dana.
5	prosječna brzina vjetra	Vjetrovi pušu tijekom cijele godine. Vjetrovi su pretežno lokalnog značenja i najčešće se javljaju u smjeru sjeverozapada. Prosječna godišnja brzina vjetra na meteorološkoj postaji Zagreb-Pleso iznosi 2,1 m/s.	Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit, u budućim razdobljima na širem području zahvata može se očekivati blago, gotovo zanemarivo povećanje srednje godišnje brzine vjetra.

6	maksimalna brzina vjetra	Maksimalne jačine vjetrova opažane su zimi i iznose oko 29,2 m/s.	Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit, u budućim razdobljima može se očekivati blago, gotovo zanemarivo povećanje maksimalne brzine vjetra.
7	vlažnost	Relativna vlaga zraka je u skladu s toplinskim osobinama kraja, s prosječnim rasporedom relativne vlage koja iznosi 70,7 % (statistika Zagreb-Pleso). Magle se pojavljuju najčešće u jesenjim i zimskim mjesecima.	Nema podataka o predviđenim promjenama vlažnosti zraka na lokaciji zahvata.
8	sunčevo zračenje	Prosječno trajanje osunčavanja na najbližoj mjernoj postaji (Zagreb-Maksimir) u razdoblju od 1949.-2018. iznosi maksimalno 282,6 sati u srpnju, a minimalno 48,1 sat u prosincu.	Očekuje se lagano povećanje sunčevog zračenja.
9	oluje	Olujom se smatra vjetar brzine 17,2 m/sek odnosno 62 km/h (jačine 8 stupnjeva po Beaufortovoj skali) ili više, koji lomi grane stabla, valja i lomi usjeve, otresa plodove voća i nanosi štetu građevinskim objektima. Zagrebačka županija nalazi se u kontinentalnom dijelu Hrvatske. Taj dio Hrvatske ima olujna nevremena koja uzrokuju materijalne štete. Najčešće se olujno nevrijeme javlja u vremenskim situacijama s pojavom oblaka jakog vertikalnog razvoja uz olujni vjetar, kao i uz veliku količinu oborine koja je kratkog trajanja, a ponekad i tuču.	Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit, u budućim razdobljima može se očekivati blago, gotovo zanemarivo povećanje maksimalne brzine vjetra.
10	erozija tla	Prema Karti Potencijalnog rizika od erozije (Hrvatske vode, 2019.), zahvat se nalazi na području gdje postoji mali potencijalni rizik od erozije.	U slučaju povećanja ekstremnih oborina može se povećati rizik od pojave erozije. Budući da je vjerojatnost za povećanje ekstremnih oborina zanemariva, ne očekuje se niti povećanje rizika od erozije.
11	klizišta / nestabilnost tla	Lokacija zahvata se ne nalazi na području na kojem je moguća pojava klizišta.	Uslijed povećanja ekstremnih oborina može se povećati i opasnost od pojave klizišta na padinama. Klizišta mogu nastati i kao štetne posljedice u slučaju potresa. No, budući da se zahvat nalazi na ravnom terenu, ne očekuje se pojava klizišta.
12	urbani toplinski otoci	Zahvat se nalazi na manjoj udaljenosti od pretežito urbanog naselja za koje postoji mogućnost pojave urbanih toplinskih otoka.	Nema dostupnih podataka.
13	poplave	Zahvat se ne nalazi na području za koju postoji vjerojatnost poplavlivanja.	Ne očekuje se povećanje opasnosti od poplava budući da se ne očekuje povećanje ekstremnih količina oborina, dok se očekuje smanjenje prosječnih količina.
14	šumski požari	Na području Grada Dugo Selo nema ekstremno zapaljive vegetacije niti ima prirodnih uvjeta za nastanak šumskih požara. Klima je umjereno kontinentalna, bez izrazitijeg sušnog razdoblja, s pretežno povoljnim godišnjim rasporedom oborina, te s obilježjima umjereno hladnih zima i toplih ljeta.	Produljenje sušnih razdoblja može povećati opasnost od pojave požara, no ne očekuje se značajno povećanje izloženosti.

MODUL 3: Procjena ranjivosti

Procjena ranjivosti zahvata određuje se prema sljedećoj formuli:

$$\text{ranjivost} = \text{osjetljivost} \times \text{izloženost}$$

Ranjivost može biti ocjenjena jednom od 3 ocjene:

Razina ranjivosti:	Ne postoji
	Srednja
	Visoka

U tablici u nastavku (Tablica 18) navedene su moguće ocjene ranjivosti u odnosu na izloženost lokacije zahvata i osjetljivost zahvata.

Tablica 18. Razina ranjivosti

Ranjivost		Izloženost		
		Ne postoji	Srednja	Visoka
Osjetljivost	Ne postoji			
	Srednja			
	Visoka			

U tablici u nastavku (Tablica 19) dana je procjena ranjivosti u odnosu na postojeće klimatske uvjete (Modul 3a) i buduće klimatske uvjete (Modul 3b). Ulazni podaci za analizu ranjivosti su osjetljivost zahvata na klimatske promjene (Modul 1) te izloženost lokacije zahvata u postojećim (Modul 2a) i budućim (Modul 2b) klimatskim uvjetima.

Tablica 19. Analiza ranjivosti zahvata

Br		tema vezana za osjetljivost		Sunčana elektrana			Sunčana elektrana			Sunčana elektrana		
				OSJETLJIVOST Modul 1			RANJIVOST – Modul 3a			RANJIVOST – Modul 3b		
				Ulaz (sunčeva energija)	Izlaz (električna energija)	Postrojenja i procesi in situ (konstrukcija sa solarnim panelima)	Ulaz (sunčeva energija)	Izlaz (električna energija)	Postrojenja i procesi in situ (konstrukcija sa solarnim panelima)	Ulaz (sunčeva energija)	Izlaz (električna energija)	Postrojenja i procesi in situ (konstrukcija sa solarnim panelima)
1	postupni porast temp. zraka											
2	povišenje ekstr. temp. zraka											
3	postupna promjena količine ob.											

4	promjena ekstremne količine ob.														
5	prosječna brzina vjetra														
6	maksimalna brzina vjetra														
7	vlažnost														
8	sunčevo zračenje														
9	oluje														
10	erozija tla														
11	klizišta/nestabilnost tla														
12	urbani toplinski otoci														
13	poplave														
14	šumski požari														

OSJETLJIVOST	ne postoji		IZLOŽENOST	ne postoji		RANJIVOST = IZLOŽENOST x OSJETLJIVOST			
	srednja			srednja					
	velika			velika					

MODUL 4: Procjena rizika

U ovom modulu detaljnije se analiziraju teme povezane s klimatskim promjenama za koje postoji visoka procjena ranjivosti, kao i teme sa srednjom ili bez ranjivosti, a za koje se smatra da je potrebna dodatna analiza.

Rizik je definiran kao kombinacija ozbiljnosti posljedica događaja i njegove vjerojatnosti pojavljivanja, a računa se prema sljedećem izrazu:

$$\text{rizik} = \text{ozbiljnost posljedica} \times \text{vjerojatnost pojavljivanja}$$

Ozbiljnost posljedica i vjerojatnost pojavljivanja ocjenjuju se prema ljestvici za bodovanje sa pet kategorija (Tablica 20 i Tablica 21). Ozbiljnost utjecaja klimatskih uvjeta (posljedica) je prvi kriterij koji se procjenjuje, nakon čega se procjenjuje mogućnost utjecaja klime (vjerojatnost) gdje se određuje koliko je vjerojatno da će neka posljedica nastupiti u određenom razdoblju (npr. tijekom vijeka trajanja zahvata).

Rezultati bodovanja ozbiljnosti posljedice i vjerojatnosti za svaki pojedini rizik iskazuju se prema klasifikacijskoj tablici rizika (Tablica 22).

Tablica 20. Ljestvica za procjenu ozbiljnosti posljedica opasnosti

1	2	3	4	5
beznačajna	manja	srednja	znatna	katastrofalna
Utjecaj se može neutralizirati kroz uobičajene aktivnosti	Štetan događaj koji se može neutralizirati primjenom mjera koje osiguravaju kontinuitet poslovanja	Ozbiljan događaj koji zahtijeva dodatne hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet poslovanja	Kritičan događaj koji zahtijeva izvanredne ili hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet	Katastrofa koja može uzrokovati prekid rada ili pad mreže / nefunkcionalnost imovine

Tablica 21. Ljestvica za procjenu vjerojatnosti opasnosti

1	2	3	4	5
rijetko	malo vjerojatno	srednje vjerojatno	vjerojatno	gotovo sigurno
Vjerojatnost incidenta je vrlo mala	S obzirom na sadašnja prakse i procedure, malo je vjerojatno da će se incident dogoditi	Incident se već dogodio u sličnoj zemlji ili okruženju	Vjerojatno je da će se incident dogoditi	Vrlo je vjerojatno da će se incident dogoditi, možda i nekoliko puta.
ILI				
Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 5%	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 20%	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 50%	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 80%	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 95%

Tablica 22. Klasifikacijska tablica rizika

	Vjerojatnost opasnosti	Rijetko	Malo vjerojatno	Srednje vjerojatno	Vjerojatno	Gotovo sigurno
Opseg posljedica pojavljivanja		1	2	3	4	5
Beznačajna	1	1	2	3	4	5
Manja	2	2	4	6	8	10
Srednja	3	3	6	9	12	15
Znatna	4	4	8	12	16	20
Katastrofalna	5	5	10	15	20	25

razina rizika:		Zanemariv rizik
		Nizak rizik
		Umjeren rizik
		Visok rizik
		Ekstremno visok rizik

U tablici u nastavku (Tablica 23) dana je procjena za predmetni zahvat.

Tablica 23. Procjena razine rizika

	Vjerojatnost opasnosti	Rijetko	Malo vjerojatno	Srednje vjerojatno	Vjerojatno	Gotovo sigurno
Opseg posljedica		1	2	3	4	5
Beznačajna	1		3	8		
Manja	2		6			
Srednja	3		9			
Znatna	4					
Katastrofalna	5					

Rizik br.	Opis rizika	Razina rizika	
3	Postupna promjena količine oborina	zanemariv	
6	Maksimalna brzina vjetrova	nizak	
8	Sunčevo zračenje	zanemariv	
9	Oluje	nizak	

Na temelju izračunatih faktora rizika od klimatskih promjena koji se kreću od 3 do 6 (zanemariv do nizak rizik), zaključuje se da nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja kao niti provedbe daljnje analize varijanti i implementacije dodatnih mjera prilagodbe (moduli 5, 6 i 7).

4.1.3 Tlo

Tijekom izgradnje

Tijekom izvođenja pripremni i zemljanih radova na izgradnji sunčanih elektrana, kao što su uklanjanje vegetacije, kopanje temelja trafostanica, kopanje rova za polaganje podzemnih kabela i zatrpavanje nakon polaganja, privremenog odlaganja otpadnog materijala te prilikom kretanja radnika i mehanizacije po manipulativnim površinama doći će do privremene degradacije tla. Konstrukcija za montažu fotonaponskih modula postavlja se na način da se nosivi stupovi, uz pomoć posebnog stroja, zabijaju direktno u zemlju na potrebnu dubinu, pri čemu nema betoniranja temelja za nosive stupove. Ovim načinom postavljanja konstrukcije fotonaponskih modula neće doći do negativnog utjecaja na tlo uslijed trajnog zauzimanja tla betoniranjem temelja, već će se tlo nakon prestanka rada sunčanih elektrana moći povratiti u prvobitno stanje. Do trajnog zauzimanja tla doći će na području izgradnje trafostanica, međutim s obzirom na njihove površine utjecaj se ne smatra značajnim. Temelji transformatora sastoje se od kade za prihvatanje ulja iz transformatora koja će biti spojena na uljnu odvodnju, dok je temelj trafostanice vodonepropustan čime se sprječava da eventualno procurjelo ulje dospije u okoliš.

Utjecaj na tlo tijekom zemljanih, betonskih i montažnih radova moguć je uslijed akcidenata (istjecanje goriva, strojnog ulja, različitih otapala i sl.). Ovakvi utjecaji se ne očekuju u uvjetima normalnog funkcioniranja i pravilnog vođenja gradilišta, već samo kao akcidentne situacije, stoga se ovakva vrsta utjecaja smatra malo vjerojatnom. Ako do njih i dođe oni se svode na najmanju moguću i prihvatljivu razinu, korištenjem upijajućih materijala za sprečavanje širenja onečišćenja i spremnika za odlaganje iskopane onečišćene zemlje, odnosno pravilnom organizacijom građenja, te nisu značajni.

Slijedom svega navedenog, utjecaj na tlo tijekom građenja sunčanih elektrana biti će u najvećoj mjeri privremen i lokaliziran na prostor izgradnje sunčanih elektrana te sveden na minimum primjenom zakonskih propisa i dobre prakse.

Tijekom korištenja

Utjecaji na tlo tijekom rada sunčanih elektrana se ne očekuju. Pri radu fotonaponskih panela ne nastaju tehnološke otpadne vode. Temelj planiranih trafostanica osigurava prihvatanje transformatorskog ulja kod eventualne havarije čime se sprječava zagađenje tla.

4.1.4 Vode

Tijekom izgradnje

Na širem području predmetnih sunčanih elektrana nalazi se potok Črnc (vodno tijelo CSRN0076_001, Črnc) na udaljenosti od oko 600 m južno od obuhvata zahvata. Prema dobivenim podacima Hrvatskih voda, ekološko stanje je na vodnom tijelu potoka Črnc je vrlo loše, dok je kemijsko stanje ocijenjeno ne dobro.

Utjecaj na vode moguć je prilikom izgradnje predmetnih sunčanih elektrana u slučaju većih akcidenta, ukoliko veće količine goriva, maziva ili tekućih materijala tijekom gradnje dođu u doticaj s površinskim i podzemnim vodama. Opreznim i pažljivim rukovanjem mehaničkim strojevima i opremom te redovitim tehničkim pregledom i servisom istih, moguće je izbjeći negativan utjecaj. Također, do negativnog utjecaja može doći prilikom neadekvatnog odlaganja otpada. Poštivanjem svih propisa vezanih za gospodarenje otpadom, kao i pridržavanjem dobre graditeljske prakse i pažljivim izvođenjem radova, moguće je izbjeći negativan utjecaj na površinske i podzemne vode.

S obzirom na sve navedeno te na obujam i karakter zahvata, uz pravilnu organizaciju gradilišta, prilikom izgradnje predmetnih sunčanih elektrana ne očekuje se značajni negativni utjecaj na vode.

Tijekom korištenja

Sunčane elektrane te pripadajuće trafostanice nemaju sanitarni čvor ni potrebu za pitkom vodom. Također, pri radu sunčanih elektrana ne nastaju tehnološke otpadne vode. Oborinske vode sa solarnih panela i krovova zgrada transformatorskih stanica smatraju se čistima te se ispuštaju neposredno s panela i krovnih ploha u okolni teren. Odvodnja oborinskih voda makadamskih internih prometnica izvode se u poprečnom nagibu te se omogućuje otjecanje oborinske vode u okolni teren. Oborinske vode se ne mogu zamastiti, pa se procjeđuju kroz šljunak završne obrade u temeljno tlo.

Prema kartografskom prikazu 3.2 *Posebna ograničenja*, Prostornog plana uređenja Grada Dugo Selo, lokacija zahvata se nalazi na hidromelioracijskom području. Na području lokacije zahvata nalaze se postojeći melioracijski kanali.

Zahvat se ne nalazi na vodozaštitnom području. Prema karti opasnosti od poplava, zahvat se ne nalazi na području opasnosti od pojave poplava.

Imajući u vidu udaljenost površinskog vodnog tijela CSRN0076_001 (Črnc) u odnosu na lokaciju zahvata te značajke samog zahvata, tijekom korištenja zahvata se ne očekuje negativan utjecaj na stanje navedenog vodnog tijela.

S obzirom na sve navedeno, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na vode tijekom korištenja predmetnih sunčanih elektrana.

4.1.5 Bioraznolikost

Tijekom izgradnje

Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa i izvodu iz karte staništa Republike Hrvatske, na lokacijama predmetnih sunčanih elektrana nalazi se pojedinačno stanište I.2.1. Mozaici

kultiviranih površina, te mozaik stanišnih tipova I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine i D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva. U krugu od 250 m od lokacija sunčanih elektrana nalazi se stanište E. Šume koje se nalazi na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova sukladno *Pravilniku o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/2021)*, međutim navedeno stanište ne ulazi u obuhvat zahvata sunčanih elektrana.

Izgradnjom predmetnih sunčanih elektrana doći će do zauzimanja oko 37,8 ha pojedinačnog staništa I.2.1. Mozaici kultiviranih površina, te oko 7 ha mozaika staništa I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine i D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva. Izgradnjom će doći do uklanjanja grmovite vegetacije živica i šikara koji se prostiru mozaično na zapuštenim poljoprivrednim površinama. S obzirom na to da se radi o staništima koja nisu prepoznata kao staništa s ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima, gubitak poljoprivrednih staništa i stanišnih živica ne procjenjuje se kao značajno negativan.

U obuhvatu zahvata do trajnog gubitka staništa doći će samo na pojedinim površinama kao što su površina za izgradnju trafostanica, površine za izgradnju internih prometnica te privremeno na površinama korištenim za kretanje i smještaj mehanizacije i strojeva pri izgradnji zahvata. Tehnologija postavljanja FN modula je takva da nije potrebno uklanjanje prizemne vegetacije, dok će eventualna viša vegetacija (stabla i grmlje) biti uklonjena. FN moduli se postavljaju na nosače na određenoj visini, a redovi FN modula će biti razmaknuti jedni od drugih zbog izbjegavanja zasjenjenja što će omogućiti razvoj niske vegetacije. Na površinama ispod panela, na međuprostorima između redova panela te na površini iznad ukopanog kabela niska vegetacija će se s vremenom obnoviti.

Na užem području lokacija sunčanih elektrana, osim gubitka staništa uslijed zaposjedanja površine i uklanjanja vegetacije, može doći do uznemiravanja eventualno prisutne faune zbog prisutnosti ljudi i mehanizacije, buke i vibracije. S obzirom da se radi o području pod visokim antropogenim utjecajem, ne očekuje se značajnija prisutnost životinjskih vrsta na području zahvata stoga se može zaključiti da navedeni utjecaji koji će biti privremenog karaktera neće biti značajni.

Utjecaj na vegetaciju na širem području moguć je ponajprije u vidu pojačane prašine, a navedeni utjecaj je lokalni, privremen i niskog značaja.

Tijekom korištenja

Postavljeni moduli sunčanih elektrana uzrokovat će ometanje prirodnog osvjetljenja i drenaže oborinskih voda te posljedično određenu promjenu stanišnih prilika na njihovoj lokaciji, stoga se uslijed promjene stanišnih uvjeta nakon završetka radova u prizemnom sloju očekuje formiranje novog staništa moguće izmijenjenih karakteristika u odnosu na zatečeno stanište. Postavljanje fotonaponskih panela predviđeno je na način da se izbjegavaju potpuna zasjenjenja tla tijekom čitavog dana te se može očekivati razvoj travnjačke vegetacije. Međutim, za normalnu uspostavu travnjačke vegetacije potrebno je provoditi održavanje mehaničkim metodama, a ne tretmanom herbicidima, budući da ono može imati negativne posljedice na biološku raznolikost i okoliš.

Nakon izgradnje zahvata, budući da se radi o antropogeno utjecajnom području, može doći do stvaranja uvjeta za širenje korovne i ruderalne vegetacije te invazivnih vrsta. Pri

održavanju površina elektrana potrebno je također uklanjati navedene vrste ukoliko se pojave. Uz navedeno adekvatno održavanje površina, ne očekuje se negativan utjecaj zahvata na novo razvijenu vegetaciju i staništa tijekom korištenja.

FN paneli imaju antirefleksivni sloj koji u značajnoj mjeri reducira refleksiju sunčevog zračenja te time smanjuje privid vodene površine čime će se izbjeći negativan utjecaj na ptice. Pojava trenutnih refleksija je moguća, posebice tijekom nižih upadnih kutova Sunčevih zraka, odnosno, pri izlasku ili zalasku Sunca. Međutim, treba uzeti u obzir da je refleksija vrlo nepoželjan efekt kod korištenja fotonaponskih modula, zbog smanjenja ulazne snage Sunčevog zračenja na površinu modula, stoga se već pri samom dizajnu i proizvodnji FN modula različitim metodama (posebni antirefleksijski materijali itd.) nastoji pojava refleksija svesti na najmanju moguću mjeru.

Tijekom korištenja sunčanih elektrana, ne očekuju se akcidentne situacije kao ni stvaranje buke, vibracija ili emisija tvari u zrak i vode zbog inertnosti ovog tipa postrojenja, stoga se ne očekuju ni značajniji negativni utjecaji na bioraznolikost.

4.1.6 Zaštićena područja

Najbliže zaštićeno područje, Božjakovina – Park oko Dvorca koji je prepoznat kao spomenik parkovne arhitekture, nalazi se na udaljenosti od oko 5 km od predmetnog zahvata, stoga se ne očekuje utjecaj na zaštićena područja.

4.1.7 Ekološka mreža

Predmetni zahvat se ne nalazi na području ekološke mreže. Na udaljenosti od oko 3,6 km nalazi se Područje očuvanja značajno za ptice HR1000002 Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje, dok se na udaljenosti od oko 4,3 km nalazi Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice.

S obzirom na karakteristike i obilježja zahvata te udaljenost zahvata od ekološke mreže, može se isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja na ciljne vrste, ciljna staništa i ciljeve očuvanja područja ekološke mreže HR1000002 Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje i HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice.

4.1.8 Krajobraz

Tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata sunčanih elektrana doći će do negativnog utjecaja na vizualne i boravišne vrijednosti krajobraza uslijed prisutnosti građevinskih strojeva, mehanizacije, materijala i pomoćne opreme. Time će lokacijom zahvata dominirati slika gradilišta kao novog elementa u krajobraznoj strukturi, dok je krajobraz u širem kontekstu već antropogeniziran. Taj utjecaj je vremenski i prostorno ograničen te se, uz sanaciju površina gradilišta po završetku radova, ne ocjenjuje kao značajan.

Tijekom korištenja

Nakon izgradnje sunčanih elektrana doći će do trajnih promjena u vizualnoj percepciji krajobraza na području zahvata, jer će postavljanjem fotonaponskih panela doći do unosa uzorka antropogenog karaktera izražene geometrijske forme, odnosno stvorit će se nove, pravilne površine koje se razlikuju od ostatka prostora. Promijenit će se vizualne i strukturne značajke krajobraza prilikom čega će najveći utjecaj imati fotonaponski paneli koji će se isticati horizontalnim zauzimanjem površine, bez vertikalnih isticanja pojedinih elemenata.

U neposrednoj blizini zahvata već su prisutni antropogeni elementi kao što je županijska cesta, izgrađeni dio naselja, željeznička pruga, industrijska zona i oranice. Predmetna lokacija se ne nalazi unutar područja posebnih krajobraznih vrijednosti čime je vizualni potencijal ranjivosti ovakvih područja značajno manji nego područja osobitih krajobraznih vrijednosti. Prema Prostornom planu uređenja Grada Dugo Selo, kartografskog prikaza 3.1 *Područja posebnih uvjeta korištenja – Zaštićene vrijednosti prirode – zaštićena kulturna baština*, lokacija zahvata se nalazi na području krajobrazne cjeline 3. kategorije. Navedena kategorija krajobrazne cjeline označava krajobrazne cjeline bez izraženog prostornog identiteta koje imaju samo pojedinačna vrijedna kulturna dobra.

Planirana lokacija sunčanih elektrana ne nalazi se na istaknutim reljefnim uzvisinama niti na posebno vizualno izloženoj lokaciji, te zbog toga svojom pojavom ne dominira u prostoru. Vidljivost zahvata ističe se iz zračne perspektive. Zahvat neće biti vidljiv iz centralnog dijela Grada Dugo Selo, dok će biti vizualno izložen iz područja izgrađenog dijela naselja koji se nalazi istočno od predmetnog zahvata, sa županijske ceste i sa željezničke pruge.

Uzevši u obzir šire područje lokacije zahvata i postojeće krajobrazne vrijednosti te činjenicu da se zahvat nalazi u blizini već prisutnih antropogenih elemenata, ne očekuje se značajna promjena krajobraznog identiteta područja kao ni negativni utjecaj na krajobraz.

4.1.9 Šumarstvo

Predmetnim zahvatom ne zadire se u šumske površine prisutne u okolini lokacije zahvata, stoga se ne očekuje negativan utjecaj na šumarstvo.

4.1.10 Poljoprivreda

Uvidom u ARKOD sustav evidencije poljoprivrednog zemljišta, lokacije sunčanih elektrana predmetnog zahvata ne nalaze se na parcelama uporabne oznake zemljišta označene kao poljoprivredne površine. Prema prostornom planu uređenja Grada Dugo Selo lokacija zahvata se ne nalazi na osobito vrijednom (P1) ili vrijednom (P2) obradivom poljoprivrednom tlu, već je to prostor koji spada u kategoriju građevinskog područja gospodarske namjene. Prema pedološkim karakteristikama područja, lokacija zahvata se nalazi na močvarno glejnom tlu, koje je svrstano u kategoriju trajno nepogodnih tala za obradu. Površine na kojoj su smještene sunčane elektrane je melioriran. Dio te površine se i danas koristi za poljoprivrednu proizvodnju dok je drugi dio napušten i pod utjecajem prirodne sukcesije.

S obzirom na navedeno, izgradnjom predmetnog zahvata doći će do privremenog negativnog utjecaja zauzimanjem dijela površine koji se koristi za poljoprivrednu proizvodnju, međutim s obzirom da se radi o području koji je prema prostorom planu namijenjen građevinskom zemljištu gospodarske namjene te se ne radi o vrijednom obradivom tlu, utjecaj nije prepoznat kao značajan.

Uz navedeno, važno je napomenuti da će se izgradnja sunčanih elektrana izvest na način da se nosivi stupovi konstrukcije fotonaponskih modula zabijaju direktno u zemlju bez temeljenja, dok će donji rub fotonaponskih modula biti na visini od minimalno 0,5 m. Na taj način ostat će sačuvana površina zemljišta koja će za vrijeme korištenja zahvata biti prenamijenjena u područja infrastrukturnog sustava sunčanih elektrana. Uzevši u obzir životni vijek sunčanih elektrana, očekivano trajanje prenamjene iznosi oko 30 godina. Nakon prestanka korištenja zahvata, tlo i zemljište će ostati sačuvano te će se moći staviti u poljoprivrednu ili neku drugu namjenu.

4.1.11 Lovstvo

Tijekom izgradnje

Izgradnjom sunčanih elektrana doći će do gubitka staništa potencijalno prisutne divljači. Tijekom izgradnje, a zbog određene buke, vibracija i prisutnosti ljudi, eventualno prisutna divljač će se preseliti u susjedna područja. Budući da u okolici zahvata ima dovoljno pogodnih staništa za divljač, ne očekuje se značajno negativni utjecaj na lovstvo i divljač.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja sunčane elektrane negativan utjecaj na lovnu divljač očituje se u gubitku staništa zbog ograđivanja sunčanih elektrana, no nije značajan budući da će divljači i dalje biti omogućeno kretanje i boravak u okolnom području.

4.1.12 Buka

Tijekom izgradnje

Prilikom izgradnje zahvata za očekivati je povećanu razinu buke uslijed aktivnosti vezanih uz uklanjanje vegetacije, zemljanih pripremnih radova, dopremu FN modula (pojačani promet), rada mehanizacije te ostalih radova na gradilištu. Izgradnja sunčanih elektrana planira se uz pridržavanje discipline i pravila u pogledu vremena i načina izvođenja radova, stoga se procjenjuje da neće doći do prekoračenja dozvoljenih razina buke propisanih Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04). Povećana razina buke biti će lokalnog i privremenog karaktera, ograničena na područje zahvata sunčanih elektrana i to isključivo tijekom radnog vremena u periodu izgradnje pojedine predmetne sunčane elektrane. S obzirom na karakter zahvata, vremenski period izvođenja radova kao i način gradnje, procjenjuje se da neće doći do značajnog negativnog utjecaja.

Tijekom korištenja

Tehnologija sunčanih elektrana generalno nema izvora buke. Buka će se u vanjskom prostoru oko elektrana javljati tijekom kretanja vozila koja će povremeno dolaziti na

prostor elektrana u svrhu dostave opreme, redovitog nadgledanja njihovog rada i održavanja, međutim navedeni utjecaj na buku okolnog područja je povremen i nije značajan. Mala razina buke će biti prisutna i zbog rada transformatorskih stanica, no ona će biti u granicama propisanih vrijednosti Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/14). Radom predmetnih elektrana ne očekuje se promjena razine buke u odnosu na prijašnje stanje niti kumulativno prekoračenje dozvoljenih razina buke propisanih Pravilnikom.

4.1.13 Postupanje s otpadom

Tijekom izgradnje

Tijekom izvođenja radova na izgradnji sunčanih elektrana nastat će određene količine i vrste otpada. Očekuje se nastanak građevinskog otpada, od iskopane zemlje prilikom pripremnih i zemljanih radova (formiranje pristupnih putova, kopanje rova za polaganje podzemnih kabela i zatrpavanje nakon polaganja i dr.), viška betona nakon dovršetka betoniranja temelja transformatorskih stanica, ostataka oplata i dijelova dasaka, željeza, čelika i miješanih metala. Nastajat će i manja količina ambalažnog otpada od proizvoda upotrijebljenih na gradilištu tijekom montaže elektroopreme.

Za očekivati je stvaranje manje količine problematičnog otpada. To se uglavnom odnosi na otpad koji potječe od boja i razrjeđivača, uprljanih tkanina te iskorištene ambalaže.

Prema Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15), tijekom radova na izgradnji planiranog zahvata, predviđa se nastanak vrsta otpada koje se mogu svrstati pod sljedeće grupe, podgrupe i ključne brojeve (Tablica 24).

Tablica 24. Ključni brojevi i nazivi otpada tijekom izgradnje sunčanih elektrana

ključni	naziv otpada
20	Komunalni otpad (otpad iz domaćinstava i slični otpad iz obrta, industrije i ustanova) uključujući odvojeno skupljene sastojke
20 03 01	Miješani komunalni otpad
17	Građevinski otpad i otpad od rušenja objekta (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija)
17 01	Beton, opeka, crijep/pločice i keramika
17 02	Drvo, staklo i plastika
17 04	Metali
17 05	Zemlja (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija), kamenje i otpad od jaružanja
15	Otpadna ambalaža, apsorbens, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje, filterski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način
15 01	Ambalaža (uključujući odvojeno skupljenu ambalažu iz komunalnog otpada)
13	Otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)
13 01	Otpadna hidraulička ulja
13 02	Otpadna maziva ulja za motore i zupčanike
13 08	Zauljeni otpad koji nije specificiran na drugi način

Otpad nastao tijekom građenja sunčanih elektrana će se sakupljati i odvajati po vrstama otpada te predavati ovlaštenim tvrtkama (sakupljačima) na zbrinjavanje, a sve sukladno

odredbama Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19), Pravilnika o gospodarenju otpadom električnom i elektroničkom opremom (NN 42/14, 48/14, 107/14, 11/19 i 7/20) te Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19). Slijedom navedenog, ne očekuje se negativan utjecaj uslijed nastanka i zbrinjavanja otpada tijekom izgradnje elektrana.

Tijekom korištenja

Prilikom tehnološkog procesa pretvaranja energije sunca u električnu energiju ne nastaje otpad, osim tijekom održavanja sunčanih elektrana koje uključuje periodičke vizualne preglede, čišćenje solarnih panela te zamjenu opreme ili njezinih dijelova.

Vijek trajanja sunčanih elektrana, fotonaponskih modula s pratećom opremom je do 30 godina. Zamjenom opreme nastaje otpad koji ovisno o vrsti treba zbrinuti sukladno zakonskim propisima. Fotonaponski moduli sadrže materijale koji se mogu reciklirati i ponovo koristiti u novim proizvodima, kao što su staklo, aluminij i poluvodički materijali.

Tijekom korištenja sunčanih elektrana održavanje tehničkih dijelova provodit će se u skladu s uputama proizvođača opreme tijekom kojeg će nastajati otpad grupe: 13 otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19). Temelj planiranih trafostanica osigurava prihvrat transformatorskog ulja kod eventualne havarije čime se sprječava eventualno curenje ulja u okoliš.

Zbrinjavanje otpada obavljat će se putem ovlaštenih pravnih osoba za zbrinjavanje pojedinih vrsta otpada, a sve sukladno odredbama Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19), stoga se negativan utjecaj uslijed nastanka i zbrinjavanja otpada tijekom korištenja sunčanih elektrana ne očekuje.

4.1.14 Kulturna baština

Na širem području zahvata ne nalaze se zaštićeni lokaliteti i cjeline kulturne baštine, odnosno prvo zaštićeno kulturno dobro kulturno povijesna cjelina naselja Dugo Selo, nalazi se na udaljenosti od oko 1,2 km od planiranog zahvata, stoga se ne očekuje utjecaj na kulturnu baštinu.

4.1.15 Stanovništvo

Tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje sunčanih elektrana izvodit će se građevinski radovi prilikom čega će doći do privremene buke, vibracije i onečišćenja zraka prašinom i ispušnim plinovima od transportnih sredstava i građevinskih strojeva. Navedenom utjecaju mogu biti u manjoj mjeri izloženi stanovnici naselja Dugo Selo. Navedeno se smatra manje značajnim i bez velikih posljedica na stanovništvo jer se radi o kratkotrajnim utjecajima malog intenziteta zbog postepene izgradnje zahvata.

Tijekom korištenja

Rad sunčanih elektrana ekološki je prihvatljiv i tih. Za vrijeme rada elektrane nema otpadnih tvari niti se proizvode štetni plinovi, stoga negativnog utjecaja na okolno stanovništvo neće biti.

4.2 Utjecaji nakon prestanka korištenja zahvata

Prestanak korištenja predmetnog zahvata nije predviđen. Svaka eventualna promjena u prostoru obuhvata predmetnog zahvata razmatrat će se s aspekta mogućih utjecaja na okoliš u posebnom elaboratu o uklanjanju ili izmjeni zahvata. U slučaju prestanka korištenja predmetnog zahvata, primijenit će se svi propisi iz *Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)* kako bi se izbjegli mogući negativni utjecaji na okoliš.

4.3 Utjecaji u slučaju akcidentnih situacija

S obzirom na sve elemente zahvata, do akcidentnih situacija tijekom izvedbe i korištenja zahvata može doći uslijed:

- izlivanja tekućih otpadnih tvari u tlo i vodotok (npr. strojna ulja, maziva, gorivo itd.);
- požara na otvorenim površinama zahvata, u objektima;
- požari vozila ili mehanizacije;
- nesreća uslijed sudara, prevrtanja strojeva i mehanizacije;
- nesreća uzrokovanih višom silom (npr. ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti);
- nesreće uzrokovane tehničkim kvarom ili ljudskom greškom.

Procjenjuje se da je tijekom izvođenja te tijekom korištenja zahvata, pridržavanjem zakonskih propisa, uz kontrole koje će se provoditi, te ostale postupke rada, uputa i iskustava zaposlenika, vjerojatnost negativnih utjecaja na okoliš od ekološke nesreće svedena na najmanju moguću mjeru.

4.4 Prekogranični utjecaji

Uzevši u obzir vremenski i prostorno ograničen karakter utjecaja zahvata, može se isključiti mogućnost značajnih prekograničnih utjecaja.

4.5 Kumulativni utjecaji

Osim utjecaja na sastavnice okoliša predmetnog zahvata, elaboratom su sagledani i mogući kumulativni utjecaji koji se mogu javiti zbog sličnih već postojećih i/ili planiranih zahvata na širem području promatranog zahvata. Prilikom procjene skupnih utjecaja u razmatranje su uzeti postojeći i planirani objekti iz područja obnovljivih izvora energije kao što su sunčane elektrane. Uz sam obuhvat sjeveroistočno od predmetnih sunčanih elektrana, planirana je Sunčana elektrana Dugo Selo, priključne snage 16 MW investitora Hrvatska elektroprivreda d.d. ukupne površine oko 27,3 ha. Položaj planirane sunčane elektrane Dugo Selo investitora Hrvatska elektroprivreda d.d. u odnosu na predmetne sunčane elektrane prikazan je u Prilogu 2. Pregledna situacija.

Sunčane elektrane su elektrane u kojima tijekom rada ne dolazi do emisija onečišćujućih tvari u zrak, kao ni nastanka otpadnih voda, ne nastaju nusproizvodi ili povećane emisije buke, prašine ili vibracija. S obzirom na obilježja zahvata i okoliša u kojem se nalaze, te s

obzirom na prepoznate utjecaje, značajniji kumulativni utjecaj predmetnog zahvata u odnosu na planirane i postojeće sunčane elektrane u okolici prepoznat je kroz dodatno zauzimanje površina. Zauzimanje površine namijenjene za izgradnju sunčanih elektrana predstavlja privremenu prenamjenu zemljišta na lokaciji zahvata u područje infrastrukturnog sustava sunčanih elektrana. Kako će se izgradnja sunčanih elektrana izvesti na način da se nosivi stupovi konstrukcije fotonaponskih modula zabijaju direktno u zemlju bez temeljenja, te će donji rub fotonaponskih modula biti na visini od minimalno 0,5 m, tlo i zemljište će nakon prestanka korištenja zahvata ostati sačuvano, te će se moći staviti u poljoprivrednu ili neku drugu namjenu.

Izgradnjom predmetnog zahvata i planirane sunčane elektrane Dugo Selo koja se nalazi na susjednoj parceli doći će do negativnog utjecaja u vidu promjene slike tradicionalnog poljoprivrednog krajobraza u industrijsko područje za proizvodnju energije, međutim s obzirom da se radi o području u blizini grada i blizini postojeće industrijske zone u prostor su već uneseni brojni antropogeni elementi poput cestovne, željezničke i industrijske infrastrukture. Također, područje predmetnih elektrana se prema Prostornom planu uređenja Grada Dugo Selo nalazi na zemljištu svrstanom u kategoriju zone proizvodne gospodarske namjene, pretežito industrijske i postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju. S obzirom na navedene karakteristike okolnog područja, potencijalna promjena slike krajobraza na predmetnoj lokaciji neće biti značajna.

Lokacija zahvata se nalazi unutar gospodarske zone Črnovčak za koju je provedena ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te je ishodište Rješenje o prihvatljivosti zahvata (KLASA: UP/I-351-03/21-09/176, URBROJ: 517-05-1-2-21-11, od 14. prosinca 2021.). Tijekom izrade Elaborata zaštite okoliša u navedenom OPUO postupku, osim planirane sunčane elektrane Dugo Selo investitora HEP d.d., za ostatak površine gospodarske zone nisu bili definirani drugi planirani zahvati. S obzirom na navedeno, kumulativni utjecaj planiranih zahvata u gospodarskoj zoni Črnovčak u predmetnom je Elaboratu analiziran na temelju predmetnih sunčanih elektrana Dugo Selo 1, 2, 3 i 4 i planirane sunčane elektrane Dugo Selo investitora HEP d.d.

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

S obzirom na navedeno, zaključuje se da predmetne sunčane elektrane u vremenu izgradnje te tijekom korištenja neće negativno pridonijeti skupnom utjecaju s ostalim sličnim planiranim i/ili postojećim zahvatima na sastavnice okoliša, osim u pogledu zauzimanja površine, međutim radi se o privremenom utjecaju koji je ograničen na vrijeme korištenja sunčanih elektrana, odnosno na životni vijek sunčane elektrane koji iznosi oko 30 godina.

4.6 Pregled prepoznatih utjecaja

Kako bi se što objektivnije procijenio značaj utjecaja predmetnog zahvata na pojedine sastavnice okoliša, različitim kategorijama utjecaja dodijeljene su ocjene prikazane u tablici

u nastavku (Tablica 25). Obilježja utjecaja planiranog zahvata na pojedine sastavnice okoliša prikazana su u tablici u nastavku (Tablica 26).

Tablica 25. Ocjene utjecaja zahvata na okoliš

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

Tablica 26. Obilježja utjecaja planiranog zahvata na pojedine sastavnice okoliša

Sastavnica okoliša / okolišna tema	Vrsta utjecaja (izravan / neizravan / kumulativan)	Trajanje utjecaja (trajan / privremen)		Ocjena utjecaja	
		Tijekom izgradnje	Tijekom korištenja	Tijekom izgradnje	Tijekom korištenja
Zrak	izravan	privremen	-	-1	0
Vode	-	-	-	0	0
Tlo	izravan	trajan/ privremen	-	-1	0
Bioraznolikost	izravan	privremen	-	-1	0
Zaštićena područja	-	-	-	0	0
Ekološka mreža	-	-	-	0	0
Krajobraz	izravan	privremen	trajan	-1	-1
Šumarstvo	-	-	-	0	0
Poljoprivreda	izravan	-	-	0	0
Lovstvo	izravan	privremen	-	-1	0
Buka	izravan	privremen	-	-1	0
Otpad	-	-	-	0	0
Kulturna baština	-	-	-	0	0
Stanovništvo i zdravlje ljudi	izravan	privremen	-	-1	0
Klimatske promjene	utjecaj klimatskih promjena na zahvat	-		0	0
	utjecaj zahvata na klimatske promjene	izravan		0	+1

5 Prijedlog mjera zaštite okoliša i praćenja stanja okoliša

5.1 Mjere zaštite okoliša

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

Od dodatnih mjera zaštite okoliša predlažu se sljedeće mjere vezane za zaštitu voda i tla te bioraznost:

Vode, tlo

- Provoditi održavanje travnjaka na području sunčanih elektrana mehaničkim metodama, bez primjene herbicida ili drugih kemijskih supstanci.

Bioraznost

- Pri održavanju travnjaka sunčanih elektrana potrebno je uklanjati invazivne biljne vrste ukoliko se iste zamijete na području elektrane.

Divljač i lovstvo

- Unutar obuhvata zahvata ostaviti slobodan koridor (hidromelioracijski kanal) između sunčane elektrane Dugo Selo 1 i sunčane elektrane Dugo Selo 2 za prolaz divljači.
- Uspostaviti suradnju s ovlaštenikom prava lova (tijekom pripreme i izgradnje) radi pravovremenog usmjeravanja divljači u mirniji dio staništa i sprječavanja stradanja divljači.

5.2 Praćenje stanja okoliša

Kako planirani zahvat nakon završetka radova neće imati značajnog negativnog utjecaja na okoliš, ne predlaže se program praćenja stanja okoliša.

6 Zaključak

Predmet Elaborata zaštite okoliša u postupku zahtjeva za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš je izgradnja sunčanih elektrana SE Dugo Selo 1, SE Dugo Selo 2, SE Dugo Selo 3 i SE Dugo Selo 4. Zahvat se nalazi u Zagrebačkoj županiji, u Gradu Dugo Selo.

Zahvat se ne nalazi unutar zaštićenih područja niti unutar područja ekološke mreže. S obzirom na opseg i karakteristike planiranog zahvata kao i način korištenja, može se zaključiti kako zahvat u fazama izgradnje i korištenja neće imati značajnog negativnog utjecaja na sastavnice okoliša odnosno okolišne teme te da je, uz pridržavanje predloženih mjera zaštite okoliša, posebnih uvjeta nadležnih tijela te važeće zakonske regulative, **zahvat prihvatljiv za okoliš i ekološku mrežu.**

7 Izvori podataka

7.1 Projekti, studije, radovi, web stranice

1. Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr
2. Državni hidrometeorološki zavod, www.meteo.hr
3. ENVI portal okoliša, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, envi-portal.azo.hr
4. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, www.haop.hr
5. Državna geodetska uprava, www.dgu.hr
6. Google Maps, www.google.hr/maps
7. Geoportal DGU, <https://geoportal.dgu.hr/>
8. Informacijski sustav prostornog uređenja, <https://ispu.mgipu.hr/>
9. Interpretation manual of EU habitats – EUR 28., European Commission DG Environment, 2013.
10. Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU, Topić, J. i Vukelić, J., Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 2009.
11. Klimatski atlas Hrvatske, 1961. – 1990., 1971. – 2000., Zaninović, K., ur., Zagreb, 2008.
12. Hrvatski geološki institut, <https://www.hgi-cgs.hr/index.html>
13. Bogunović, M. i sur (1996): Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske, Agronomski fakultet, Zagreb.
14. Magaš, D. (2013): Geografija Hrvatske, Meridijani, Zadar.
15. Karta potresne opasnosti Hrvatske, <http://seizkarta.gfz.hr/karta.php>
16. Karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava, <http://korp.voda.hr/>
17. Aničić, B., Koščak, V., Bužan, M., Sošić, L., Jurković, S., Kušan, V., Bralić, I., Dumbović- Bilušić, B. i Furlan-Zimmermann, N. (1999). Krajoblik– sadržajna i metoda podloga krajobrazne osnove Hrvatske. Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja – Zavod za prostorno planiranje, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu – Zavod za ukrasno bilje i krajobraznu arhitekturu
18. Registar kulturnih dobara, <http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>
19. Popis stanovništva 2011., Državni zavod za statistiku
20. Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.), 2017.
21. Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1), 2017.
22. Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient.
23. Nacionalna klasifikacija staništa (IV. verzija)
24. Prethodna procjena potencijalnog rizika od erozije, Hrvatske vode, 2015.
25. Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 18/14)
26. Izvješće o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka, DHMZ, 2020

27. Idejna rješenja, elektrotehnički projekti: „Sunčana elektrana DUGO SELO 1“, „Sunčana elektrana DUGO SELO 2“, „Sunčana elektrana DUGO SELO 3“, i „Sunčana elektrana DUGO SELO 4“, TESLA d.o.o., Ivanec, srpanj 2021. godine

7.2 Prostorno-planska dokumentacija

1. Prostorni plan Zagrebačke županije („Glasnik Zagrebačke županije“, broj 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 - pročišćeni tekst, 27/15, 31/15 - pročišćeni tekst, 43/20, 46/20-ispr. i 2/21 – pročišćeni tekst);
2. Prostorni plan uređenja Grada Dugog Sela („Službeni glasnik Grada Dugog Sela“ broj 6/04, 13/06, 14/06 (ispravak Odluke), „Službeni glasnik Grada Dugog Sela, Općina Brckovljani i Rugvica“ broj 8/10, „Službeni glasnik Grada Dugog Sela“ broj 8/12, 8/13, 1/14 (pročišćeni tekst), 2/15 (ispravak Odluke), 2/15, 4/15 (pročišćeni tekst), 11/20, 12/20 (pročišćeni tekst) i 2/21 (ispravak pročišćenog teksta)).

7.3 Propisi

Bioraznolikost

1. Zakon o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
2. Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/2021)
3. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
4. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/2019)
5. Strategija i akcijski plan zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine (NN 72/17)

Buka

1. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/2021)
2. Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)
3. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
4. Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)

Kulturno-povijesna baština

1. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 44/17, 90/18, 32/2020, 62/2020)

Okoliš i gradnja

1. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
2. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
3. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)
4. Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02)
5. Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske (1997., 2013.)

6. Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske (NN 143/13, 106/17)

Otpad

1. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
2. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05)
3. Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12, 86/13)
4. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 117/17, 81/2020)
5. Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži (NN 88/15, 78/16, 116/17, 14/2020, 144/2020)
6. Uredba o gospodarenju otpadnom ambalažom (NN 97/15, 7/2020, 140/2020)
7. Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
8. Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15, 103/18, 56/19)

Vode

1. Zakon o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18, 66/19)
2. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (80/13, 43/14, 27/15, 3/16, 26/2020)
3. Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11, 47/13)
4. Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16, 80/18, 96/19)
5. Odluka o Popisu voda 1. reda (NN 79/10)
6. Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. (NN 66/16)
7. Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11)

Zrak

1. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18, 127/19)
2. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17, 77/2020)
3. Uredba o kvaliteti tekućih naftnih goriva i načinu praćenja i izvješćivanja te metodologiji izračuna emisija stakleničkih plinova u životnom vijeku isporučenih goriva i energije (NN 57/17)

Akcidenti

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

8 Popis priloga

- Prilog 1)** Ovlaštenje tvrtke VITA PROJEKT d.o.o. za izradu elaborata i stručnih podloga u zaštiti okoliša
- Prilog 2)** Pregledna situacija, 1:5000, Tesla d.o.o., 07.2021.
- Prilog 3)** Pregledna situacija SE Dugo Selo 1, Tesla d.o.o.
- Prilog 4)** Pregledna situacija SE Dugo Selo 2, Tesla d.o.o.
- Prilog 5)** Pregledna situacija SE Dugo Selo 3, Tesla d.o.o.
- Prilog 6)** Pregledna situacija SE Dugo Selo 4, Tesla d.o.o.



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA
I ODRŽIVOG RAZVOJA

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

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

KLASA: UP/I 351-02/15-08/20

URBROJ: 517-03-1-2-20-13

Zagreb, 8. prosinca 2020.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18) i članka 71. Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18) u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u rješenju ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

I. Pravnoj osobi VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb, OIB: 99339634780 izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:

1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.
3. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temelnog izvješća.
4. Izrada programa zaštite okoliša.
5. Izrada izvješća o stanju okoliša.
6. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.
7. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskog izvješća.

8. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime
 9. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša
 10. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša
 11. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishoda znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.
 12. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša«.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
- IV. Ukida se rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja KLASA: UP/I 351-02/15-08/20, URBROJ: 517-06-2-1-1-18-11 od 1. veljače 2018. godine, kojim je pravnoj osobi VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb, dana suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Ovlaštenik VITA PROJEKT d.o.o. iz Zagreba (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik) OIB: 99339634780, podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenju KLASA: UP/I 351-02/15-08/20, URBROJ: 517-06-2-1-1-18-11 od 1. veljače 2018. godine koje je izdalo Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Svojim zahtjevom ovlaštenik je tražio da se za poslove pod rednim brojem 1., 2., 9., 10., 12., 23., 25. i 26. na popis zaposlenika kao voditelji stručnih poslova stave djelatnici Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch., Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr. i Katarina Burazin, mag.ing.prosp.arch. Osim toga traži se uvrštavanje u popis stručnjakinje Mihaele Meštrović, mag.ing.prosp.arch.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplomu i potvrdu Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni za sve predložene voditelje stručnih poslova. Isto tako Mihaela Meštrović, mag.ing.prosp.arch. ima sve uvjete za uvrštavanje na popis kao zaposleni stručnjak. Kako je za poslove izrade dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temelnog izvješća kao i izradu sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća izdana posebna Suglasnost

(KLASA: UP/I-351-02/16-08/55; URBROJ: 517-06-2-1-1-17-4 od 9. ožujka 2017. godine),
navedeni poslovi su uvršteni u ovo rješenje.

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

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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

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



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

DOSTAVITI:

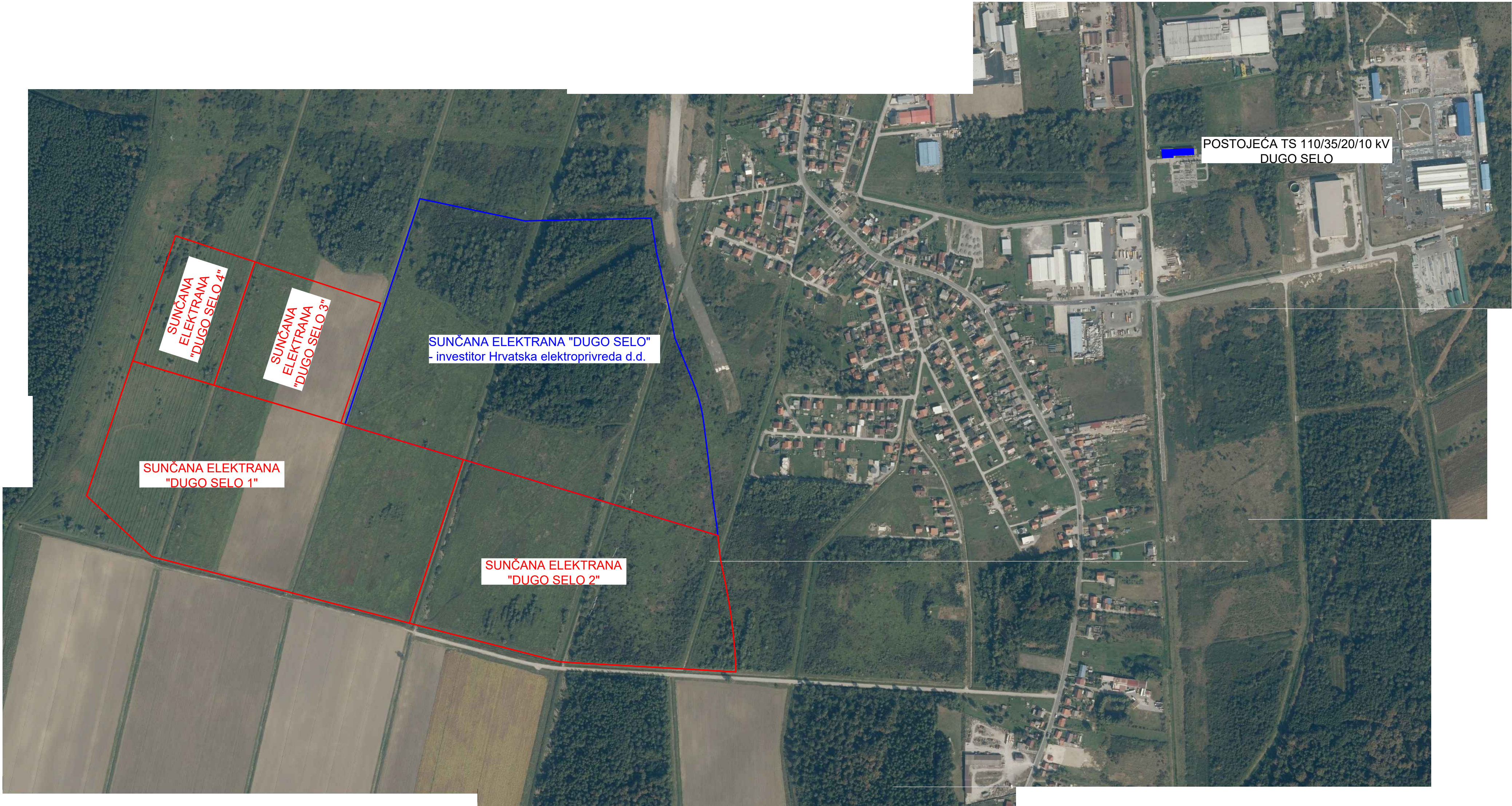
1. VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb (**R!**, s povratnicom!)
2. Državni inspektorat
3. Očevidnik, ovdje

POPIS

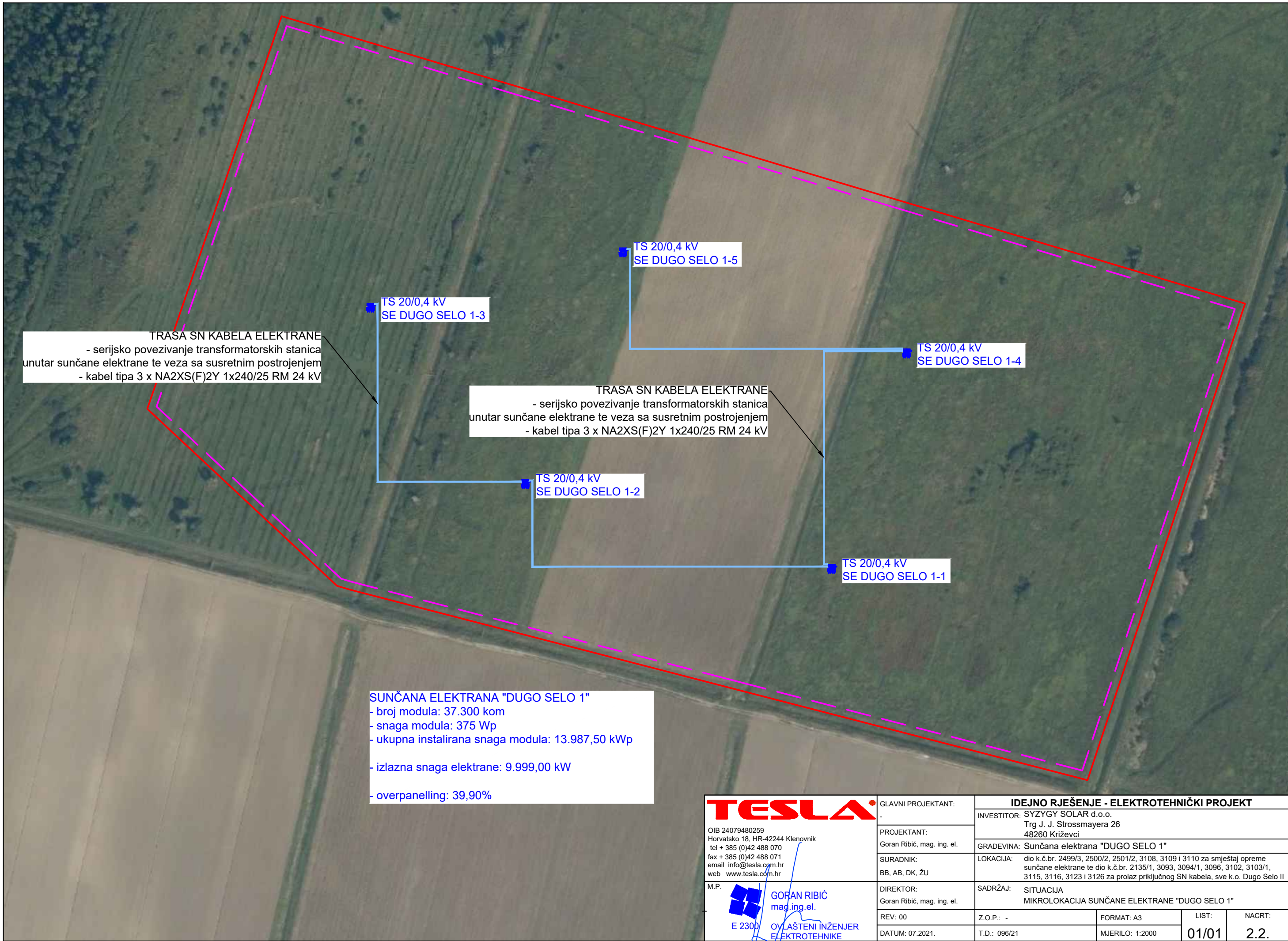
zaposlenika ovlaštenika: VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva
KLASA: UP/I 351-02/15-08/20; URBROJ: 517-03-1-2-20-13 od 8. prosinca 2020.

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJ STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing. Ivana Šarić, mag.biol. Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr. Katarina Burazin, mag.ing.prosp.arch. Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch.	Mihaela Meštrović, mag.ing.prosp.arch.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjak naveden pod točkom 1.
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća	Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing.	Katarina Burazin, mag.ing.prosp.arch. Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch.
9. Izrada programa zaštite okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjak naveden pod točkom 1.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjak naveden pod točkom 1.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjak naveden pod točkom 1.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	voditelj naveden pod točkom 8.	Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr. Katarina Burazin, mag.ing.prosp.arch. Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch. Ivana Šarić, mag.biol.
15. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime	voditelj naveden pod točkom 8.	Stručnjaci navedeni pod točkom 14.
20. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	voditelj naveden pod točkom 8.	Stručnjaci navedeni pod točkom 14.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjak naveden pod točkom 1.
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša "Prijetelj okoliša" i znaka EU Ecolabel	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjak naveden pod točkom 1.

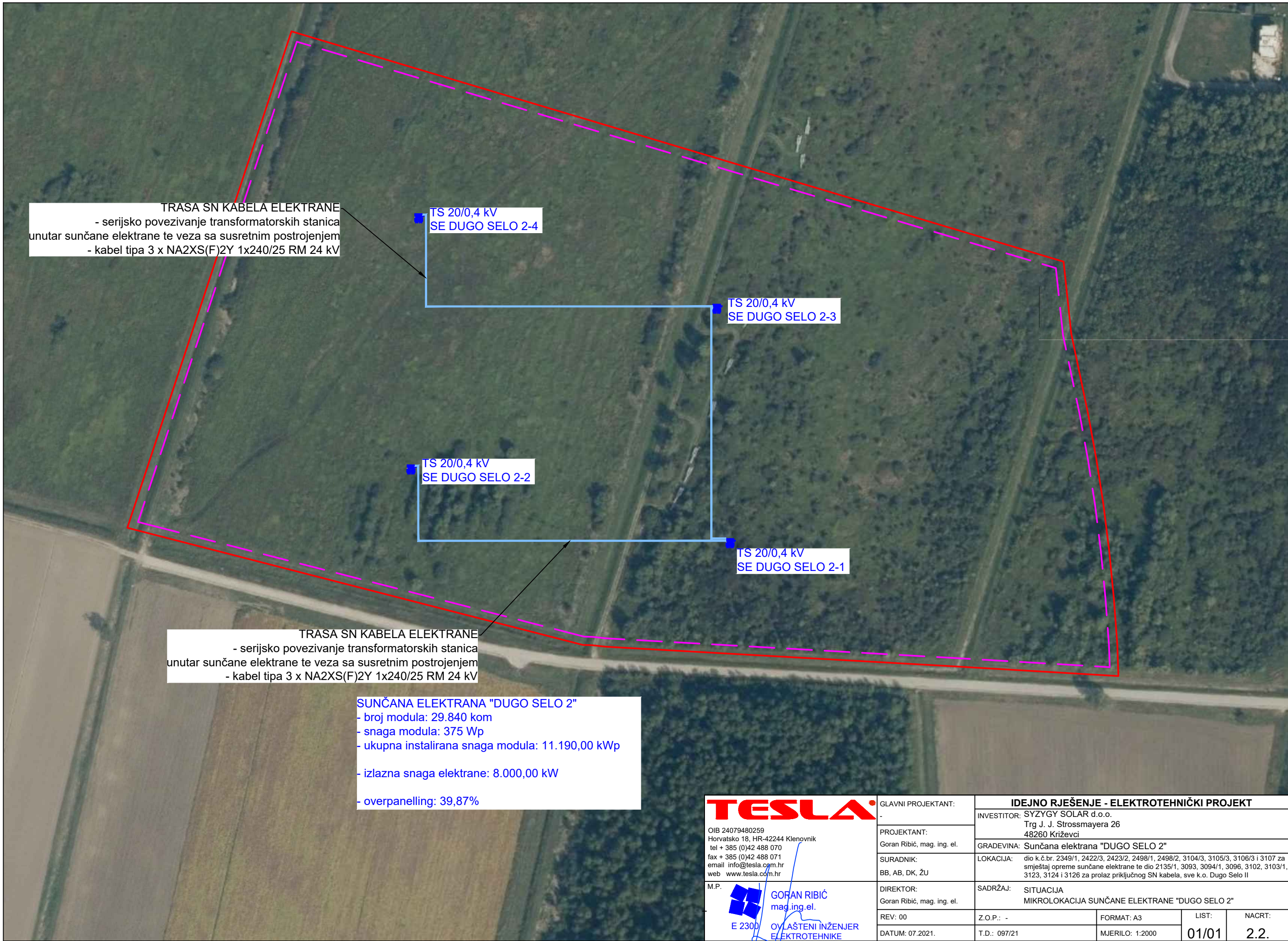
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša Prijatelj okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjak naveden pod točkom 1.
--	----------------------------------	---------------------------------



TESLA OIB 24079480259 Horvatsko 18, HR-42244 Klenovnik tel + 385 (0)42 488 070 fax + 385 (0)42 488 071 email info@tesla.com.hr web www.tesla.com.hr M.P. E 2300 GORAN RIBIĆ mag.ing.el. OVLASTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	GLAVNI PROJEKTANT:	IDEJNO RJEŠENJE - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT			
	-	INVESTITOR: SYZGY SOLAR d.o.o.			
	PROJEKTANT:	Trg J. J. Strossmayera 26			
	Goran Ribić, mag. ing. el.	48260 Križevci			
	SURADNIK:	GRADEVINA: Sunčana elektrana "DUGO SELO 1"	LOKACIJA: dio k.č.br. 2499/3, 2500/2, 2501/2, 3108, 3109 i 3110 za smještaj opreme sunčane elektrane te dio k.č.br. 2135/1, 3093, 3094/1, 3096, 3102, 3103/1, 3115, 3116, 3123 i 3126 za prolaz priključnog SN kabela, sve k.o. Dugo Selo II		
BB, AB, DK, ŽU	DIREKTOR: GORAN RIBIĆ mag.ing.el.	SADRŽAJ: SITUACIJA MAKROLOKACIJA SE DUGO SELO 1 I SUSJEDNIH POSTROJENJA			
REV: 00	Z.O.P.: -	FORMAT: A2	LIST:	NACRT:	
DATUM: 07.2021.	T.D.: 098/21	MJERILO: 1:5000	01/01	2.1.	



TESLA		GLAVNI PROJEKTANT:		IDEJNO RJEŠENJE - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT			
OIB 24079480259 Hrvatsko 18, HR-42244 Klenovnik tel + 385 (0)42 488 070 fax + 385 (0)42 488 071 email info@tesla.com.hr web www.tesla.com.hr M.P.  E 2300 GORAN RIBIĆ mag.ing.el. Ovlašteni inženjer elektrotehnike		PROJEKTANT:		INVESTITOR: SYZYGY SOLAR d.o.o.			
		SURADNIK:		Trg J. J. Strossmayera 26			
		BB, AB, DK, ŽU		48260 Križevci			
		DIREKTOR:		GRADEVINA: Sunčana elektrana "DUGO SELO 1"			
		Goran Ribić, mag. ing. el.		LOKACIJA: dio k.č.br. 2499/3, 2500/2, 2501/2, 3108, 3109 i 3110 za smještaj opreme			
		REV: 00		sunčane elektrane te dio k.č.br. 2135/1, 3093, 3094/1, 3096, 3102, 3103/1,			
		DATUM: 07.2021.		3115, 3116, 3123 i 3126 za prolaz priključnog SN kabela, sve k.o. Dugo Selo II			
		Z.O.P.: -		SADRŽAJ: SITUACIJA		FORMAT: A3	
		T.D.: 096/21		MIKROLOKACIJA SUNČANE ELEKTRANE "DUGO SELO 1"		M.JERILO: 1:2000	
						LIST: 01/01	
						NACRT: 2.2.	



TRASA SN KABELA ELEKTRANE
- serijsko povezivanje transformatorskih stanica
unutar sunčane elektrane te veza sa susretnim postrojenjem
- kabel tipa 3 x NA2XS(F)2Y 1x240/25 RM 24 kV

TS 20/0,4 kV
SE DUGO SELO 2-4

TS 20/0,4 kV
SE DUGO SELO 2-3

TS 20/0,4 kV
SE DUGO SELO 2-2

TS 20/0,4 kV
SE DUGO SELO 2-1

TRASA SN KABELA ELEKTRANE
- serijsko povezivanje transformatorskih stanica
unutar sunčane elektrane te veza sa susretnim postrojenjem
- kabel tipa 3 x NA2XS(F)2Y 1x240/25 RM 24 kV

SUNČANA ELEKTRANA "DUGO SELO 2"
- broj modula: 29.840 kom
- snaga modula: 375 Wp
- ukupna instalirana snaga modula: 11.190,00 kWp
- izlazna snaga elektrane: 8.000,00 kW
- overpanelling: 39,87%

TESLA

OIB 24079480259
Hrvatsko 18, HR-42244 Klenovnik
tel + 385 (0)42 488 070
fax + 385 (0)42 488 071
email info@tesla.com.hr
web www.tesla.com.hr

M.P. 
GORAN RIBIĆ
mag.ing.el.
E 2300
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

GLAVNI PROJEKTANT: -	IDEJNO RJEŠENJE - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT			
PROJEKTANT: Goran Ribić, mag. ing. el.	INVESTITOR: SYZYGY SOLAR d.o.o. Trg J. J. Strossmayera 26 48260 Križevci			
SURADNIK: BB, AB, DK, ŽU	GRADEVINA: Sunčana elektrana "DUGO SELO 2"			
DIREKTOR: Goran Ribić, mag. ing. el.	LOKACIJA: dio k.č.br. 2349/1, 2422/3, 2423/2, 2498/1, 2498/2, 3104/3, 3105/3, 3106/3 i 3107 za smještaj opreme sunčane elektrane te dio 2135/1, 3093, 3094/1, 3096, 3102, 3103/1, 3123, 3124 i 3126 za prolaz priključnog SN kabela, sve k.o. Dugo Selo II			
REV: 00	Z.O.P.: -	FORMAT: A3	LIST:	NACRT:
DATUM: 07.2021.	T.D.: 097/21	MJERILO: 1:2000	01/01	2.2.

SUNČANA ELEKTRANA "DUGO SELO 3"

- broj modula: 18.640 kom
- snaga modula: 375 Wp
- ukupna instalirana snaga modula: 6.990,00 kWp
- izlazna snaga elektrane: 4.999,00 kW
- overpanelling: 39,83%

TRASA SN KABELA ELEKTRANE

- serijsko povezivanje transformatorskih stanica unutar sunčane elektrane
- kabel tipa 3 x NA2XS(F)2Y 1x150/25 RM 24 kV

TS 20/0,4 kV
SE DUGO SELO 3-3

TS 20/0,4 kV
SE DUGO SELO 3-2

TRASA SN KABELA ELEKTRANE

- serijsko povezivanje transformatorskih stanica unutar sunčane elektrane
- kabel tipa 3 x NA2XS(F)2Y 1x150/25 RM 24 kV

TS 20/0,4 kV
SE DUGO SELO 3-1

TESLA

OIB 24079480259
Horvatsko 18, HR-42244 Klenovnik
tel + 385 (0)42 488 070
fax + 385 (0)42 488 071
email info@tesla.com.hr
web www.tesla.com.hr

M.P.



GORAN RIBIĆ
mag.ing.el.

E 2300

OYLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

GLAVNI PROJEKTANT:

-

PROJEKTANT:

Goran Ribić, mag. ing. el.

SURADNIK:

BB, AB, DK, ŽU

DIREKTOR:

Goran Ribić, mag. ing. el.

REV: 00

DATUM: 07.2021.

IDEJNO RJEŠENJE - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

INVESTITOR: SYZYGY SOLAR d.o.o.

Trg J. J. Strossmayera 26
48260 Križevci

GRADEVINA: Sunčana elektrana "DUGO SELO 3"

LOKACIJA: dio k.č.br. 2500/1 i 2500/2 za smještaj opreme sunčane elektrane te dio 2135/1, 3093, 3094/1, 3096, 3102, 3103/1, 3115, 3116, 3123 i 3126 za prolaz priključnog SN kabela, sve k.o. Dugo Selo II

SADRŽAJ:

SITUACIJA
MIKROLOKACIJA SUNČANE ELEKTRANE "DUGO SELO 3"

Z.O.P.: -

T.D.: 098/21

FORMAT: A3

MJERILO: 1:2000

LIST:

01/01

NACRT:

2.2.

SUNČANA ELEKTRANA "DUGO SELO 4"

- broj modula: 7.460 kom
- snaga modula: 375 Wp
- ukupna instalirana snaga modula: 2.797,50 kWp
- izlazna snaga elektrane: 2.000,00 kW
- overpanelling: 39,87%



TESLA OIB 24079480259 Horvatsko 18, HR-42244 Klenovnik tel + 385 (0)42 488 070 fax + 385 (0)42 488 071 email info@tesla.cgm.hr web www.tesla.com.hr	GLAVNI PROJEKTANT: -	IDEJNO RJEŠENJE - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT			
	PROJEKTANT: Goran Ribić, mag. ing. el.	INVESTITOR: SYZGY SOLAR d.o.o. Trg J. J. Strossmayera 26 48260 Križevci			
	SURADNIK: BB, AB, DK, ŽU	GRADEVINA: Sunčana elektrana "DUGO SELO 3"			
	DIREKTOR: Goran Ribić, mag. ing. el.	LOKACIJA: dio k.č.br. 2501/2 i 3110 za smještaj opreme sunčane elektrane te dio 2135/1, 3093, 3094/1, 3096, 3102, 3103/1, 3115, 3116, 3123 i 3126 za prolaz priključnog SN kabela, sve k.o. Dugo Selo II			
M.P.  E 2300 GORAN RIBIĆ mag.ing.el. OVLASŢENI INŢENJER ELEKTROTEHNIKE	REV: 00	Z.O.P.: -	FORMAT: A4	LIST:	NACRT:
	DATUM: 07.2021.	T.D.: 099/21	MJERILO: 1:2000	01/01	2.2.