



ZAGREB 10090, Savska opatovina 36
www.ciak.hr · ciak@ciak.hr · OIB 47428597158
Uprava:
Tel: ++385 1/3463-521 / 522 / 523 / 524
Fax: ++385 1/3463-516

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

**ZA POSTUPAK OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT
SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI
OPĆINA BRCKOVLJANI, ZAGREBAČKA ŽUPANIJA**

Zagreb, veljača 2024.



Nositelj zahvata: VUGLEC ENERGETIKA d.o.o
Industrijska ulica 1, Božjakovina
10370 Brckovljani

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

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

Zahvat: **SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI**
OPĆINA BRCKOVLJANI, ZAGREBAČKA ŽUPANIJA

Voditeljica izrade
elaborata

Vesna Šabanović, dipl.ing.kem.



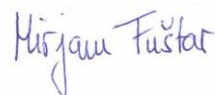
Stručnjaci
ovlaštenika

Blago Spajić, dipl.ing.stroj.



Ostali stručnjaci
ovlaštenika

Mirjam Fuštar, mag.prot.nat. et
amb.



Ivan Cerovec, mag.ing.amb.



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



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

Zagreb, veljača 2024.

SADRŽAJ

A. UVOD	3
B. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	6
B.1. OPĆI PODACI	6
B.2. OPIS ZAHVATA	8
B.3. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI – ELEKTROTEHNIČKE KARAKTERISTIKE SE BRCKOVLJANI	8
B.4. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA TEHNOLOŠKOG PROCESA	20
B.4.1. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA	20
B.4.2. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES	20
B.4.3. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ	20
B.5. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA	21
B.6. VARIJANTNA RJEŠENJA	21
C. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA	22
C.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ	22
C.2. PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA	30
C.3. KLIMATSKE ZNAČAJKE	39
C.4. GEOMORFOLOŠKE I RELJEFNE ZNAČAJKE	51
C.5. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE	53
C.6. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE	58
C.7. VODNA TIJELA, POPLAVNA PODRUČJA I PODRUČJA POSEBNE ZAŠTITE VODA	58
C.8. BIOLOŠKO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE	63
C.9. ZAŠTIĆENA PODRUČJA	68
C.10. EKOLOŠKA MREŽA	68
C.11. KRAJOBRAZNA RAZNOLIKOST	71
C.12. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA	73
C.13. POLJOPRIVREDA	73
C.14. ŠUMARSTVO	74
C.15. LOVSTVO	74
C.16. STANOVNIŠTVO	79
C.17. ODNOS PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA	79
D. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ	81
D.1. UTJECAJI ZAHVATA NA SASTAVNICE OKOLIŠA	81
D.2. UTJECAJI ZAHVATA NA OPTEREĆENJA OKOLIŠA	100

D.3. UTJECAJI NA STANOVNIŠTVO I ZDRAVLJE	103
D.4. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	103
D.5. UTJECAJI NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA	103
D.6. UTJECAJI NA EKOLOŠKU MREŽU	103
D.7. UTJECAJI NA OKOLIŠ U SLUČAJU NEŽELJENOG DOGAĐAJA – EKOLOŠKA NESREĆA	104
D.8. UTJECAJI NA OKOLIŠ NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA ZAHVATA.....	104
D.9. KUMULATIVNI UTJECAJI.....	105
D.10. PREGLED PREPOZNATIH UTJECAJA	106
D.11. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	108
E. IZVOR PODATAKA	109

A. UVOD

Predmet ovog elaborata zaštite okoliša je zahvat neintegrirana SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI (dalje u tekstu: SE BRCKOVLJANI) na tlu, koja se planira u administrativnom obuhvatu Općine Brckovljani, Zagrebačka županija. Ukupna planirana priključna snaga za zahvat SE BRCKOVLJANI na sučelju s distribucijskom mrežom iznositi će do oko 16 MW, dok će ukupno instalirana snaga fotonaponskih modula iznositi do 20 MWp. Regulacija/ograničenje maksimalne snage u točki priključka na mrežu obavlja se postavkama sustava upravljanja i nadzora, a preko pretvaračkih jedinica.

Namjena SE BRCKOVLJANI je proizvodnja električne energije iz energije sunčeva zračenja na osnovu fotonaponskog efekta i predaja u distribucijsku elektroenergetsku mrežu. Procijenjena prosječna godišnja proizvodnja električne energije iznosi oko 25.000 MWh.

Obuhvat zahvata SE BRCKOVLJANI, ukupne površine oko 22 ha, obuhvaća dvije katastarske čestice: k.č.br. 2231 i k.č.br. 2233/2, k.o. Hrebinec, koje se nalaze na području gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3. Unutar obuhvata SE BRCKOVLJANI izvest će se uređenje terena u cilju izvedbe internih prometnica, montažnih konstrukcija s pripadnim temeljenjem, ugradnje fotonaponskih modula, izmjenjivača (invertera), internih trafostanica (TS) NN/SN i baterijskog postrojenja, izvedbe internog elektroenergetskog razvoda, sustava nadzora i upravljanja, sustava uzemljenja i zaštite od munje te zaštitne ograde. Također, za potrebe prometnog priključka SE BRCKOVLJANI na javnu prometnu infrastrukturu planira se pristupna prometnica, duljine oko 70 m. Prometnica je predviđena između obuhvata zahvata do županijske ceste ŽC3034 A. G. Grada Zagreba (Sesvete) – Dugo Selo – Vrbovec – Križevci (DC22/ŽC2209) koja prolazi uz južni rub lokacije zahvata.

Zahvat SE BRCKOVLJANI priključit će se na srednjenaponsku distribucijsku mrežu, a mjesto i način priključka odredit će se Elaboratom optimalnog tehničkog rješenja priključka (EOTRP) i Ugovorom o priključenju (UOP), tj. kroz postupak priključenja s HEP ODS-om, a koji je trenutno u inicijalnoj fazi. Za SE BRCKOVLJANI razmatraju se sljedeće dvije opcije priključka: OPCIJA 1. priključak na postojeći 30 kV kabel Dugo Selo – Vrbovec i OPCIJA 2. priključak na 20 kV ili 30 kV postrojenje u postojećoj TS 110/30/20 kV Dugo Selo. U OPCIJI 1. priključka, između obuhvata SE BRCKOVLJANI i postojećeg 30 kV kabel Dugo Selo – Vrbovec potrebno je izvesti podzemni dvostruki 30 kV kabel u duljini od oko 40 m. U OPCIJI 2. priključka, između obuhvata SE BRCKOVLJANI i postojeće TS 110/30/20 kV Dugo Selo, potrebno je izvesti podzemni jednostruki ili dvostruki 30 kV ili 20 kV kabelski vod duljine oko 9,3 km. Vod se postavlja uz prometnice/gradske ulice, a prolazi administrativnim područjem Općine Brckovljani (u duljini od oko 4,6 km) i administrativnim područjem Grada Dugo Selo (u duljini od oko 4,7 km).

Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje Prostorni plan uređenja Općine Brckovljani („Službeni glasnik Općine Brckovljani“, broj 12/06, 13/06-ispravak, 2/09, 6/09-ispravak, 1/13, 5/14, 2/15-pročišćeni tekst, 4/15-ispravak, 7/15, 8/15--pročišćeni tekst, 8/16, 9/16-pročišćeni tekst, 9/18, 11/18-pročišćeni tekst, 7/23 i 8/23-

pročišćeni tekst), zahvat SE BRCKOVLJANI se planira na području gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3, na površini namjene „G“ – *gospodarska namjena* i namjene „IS4“ – *uređaji za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora-potencijalne lokacije*, što je prikazano u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz 1.1. „KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA – PROSTORI ZA RAZVOJ I UREĐENJE“. Predmetno područje također je obuhvaćeno i Urbanističkim planom uređenja gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3 („Službeni glasnik Općine Brckovljani“, broj 2/19), u kojem je definirana mogućnost smještaja uređaja za proizvodnju energije iz alternativnih izvora – IS4 u svim zonama unutar obuhvata Urbanističkog plana.

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

Elaborat zaštite okoliša izradila je ovlaštena pravna osoba C.I.A.K. d.o.o. iz Zagreba koja ima Rješenje kojim se izdaje suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša – uključujući i poslove pripreme i obrade dokumentacije uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš (Prilog 1.).

PODACI O NOSITELJU ZAHVATA

Naziv gospodarskog subjekta:	VUGLEC ENERGETIKA d.o.o.
Adresa gospodarskog subjekta:	Industrijska ulica 1, Božjakovina 10370 Brckovljani
Odgovorna osoba:	Vladimir Horvat, direktor
Matični broj gospodarskog subjekta (MBS):	081369751
OIB:	12763965217

B. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

B.1. OPĆI PODACI

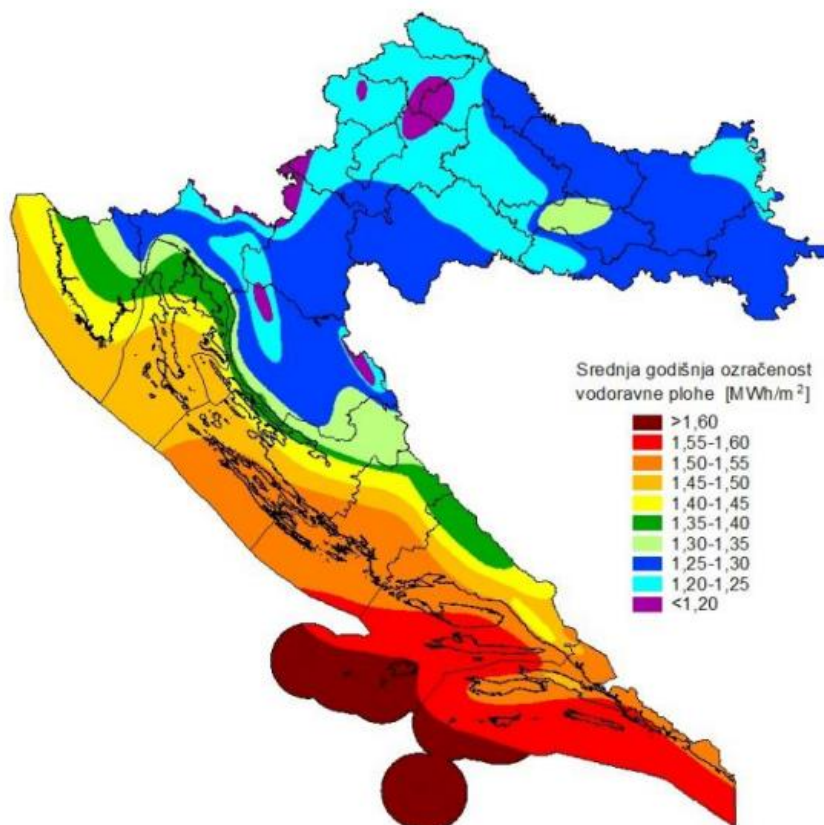
Zbog svog geografskog položaja, Hrvatska ima veliki potencijal u proizvodnji energije iz obnovljivih izvora, posebno u korištenju energije Sunca čiji je godišnji prirodni potencijal puno veći od ukupne godišnje potrošnje energije. Na području Hrvatske, srednja godišnja ozračenost vodoravne plohe Sunčevim zračenjem kreće se između 1,20 MWh/m² za planinske krajeve do 1,60 MWh/m² za područje vanjskih otoka. Na području primorske Hrvatske izraženiji je potencijal u odnosu na kontinentalni dio, s uočljivim utjecajem obalne linije na prostorni gradijent ozračenosti.

S obzirom na to da se u ovom elaboratu razmatra zahvat SE BRCKOVLJANI na području Zagrebačke županije, u nastavku su osnovni podaci preuzeti iz: REPAM studija, *Renewable Energy Policies Advocacy and Monitoring*¹.

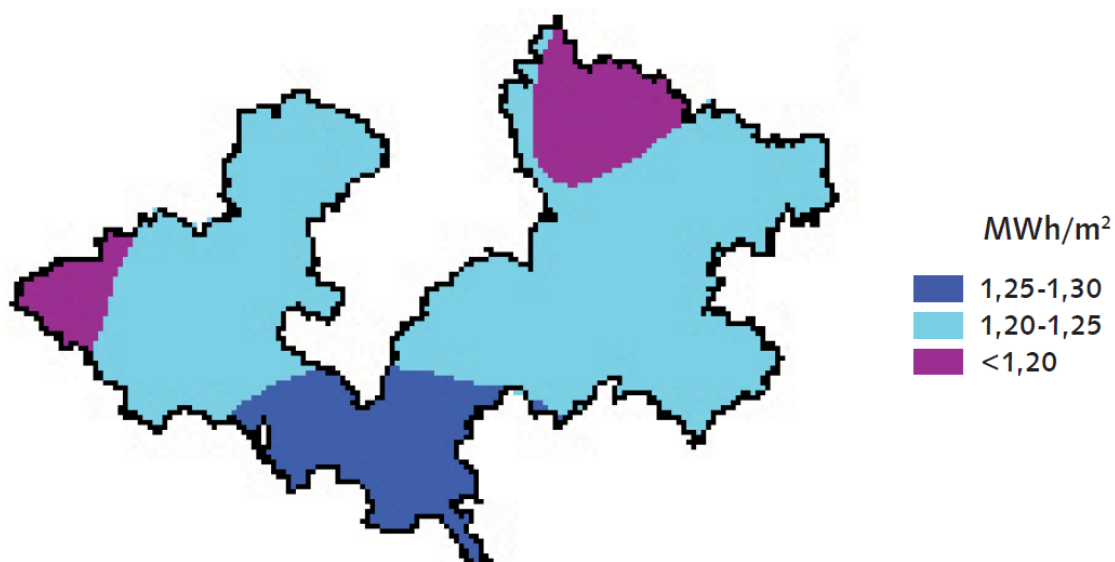
Zagrebačka županija nalazi se u kontinentalnom dijelu Hrvatske koji obilježava relativno stalna razdioba potencijala Sunčevog zračenja. Ova županija obuhvaća relativno široko područje s različitim geografskim obilježjima. Srednja godišnja ozračenost vodoravne plohe na njezinom najvećem području kreće se između 1,20 MWh/m² i 1,25 MWh/m², za područje Žumberka i Zeline pada ispod 1,20 MWh/m², a u najjužnijem dijelu županije (Turopolje) je poviše 1,25 MWh/m².

Na slikama 1. i 2. prikazana je prostorna raspodjela srednje godišnje ozračenosti na području Hrvatske i Zagrebačke županije.

¹Izvor: https://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/01/REPAM_studija_01_zagrebacka-priprema_test.pdf



Slika 1. Prostorna razdioba srednje godišnje ozračenosti vodoravne plohe za područje Hrvatske;
Izvor: Priručnik za energetske korištenje Sunčevog zračenja, 2007.



Slika 2. Karta srednje godišnje ozračenosti vodoravne plohe na području Zagrebačke županije; Izvor:
https://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/01/REPAM_studija_01_zagrebacka-priprema_test.pdf

B.2. OPIS ZAHVATA

Zahvat SE BRCKOVLJANI predstavlja neintegriranu sunčanu elektranu na tlu koju čine dva zasebno ograđena fotonaponska (FN) polja, na području Općine Brckovljani, Zagrebačka županija. Ukupna planirana priključna snaga za zahvat SE BRCKOVLJANI na sučelju s distribucijskom mrežom iznositi će do oko 16 MW, dok će ukupno instalirana snaga fotonaponskih modula iznositi do 20 MWp. Namjena SE BRCKOVLJANI je proizvodnja električne energije direktnom pretvorbom energije Sunčevog zračenja i evakuacija iste u elektroenergetsku (distribucijsku) mrežu. Procijenjena prosječna godišnja proizvodnja električne energije iznosi oko 25.000 MWh.

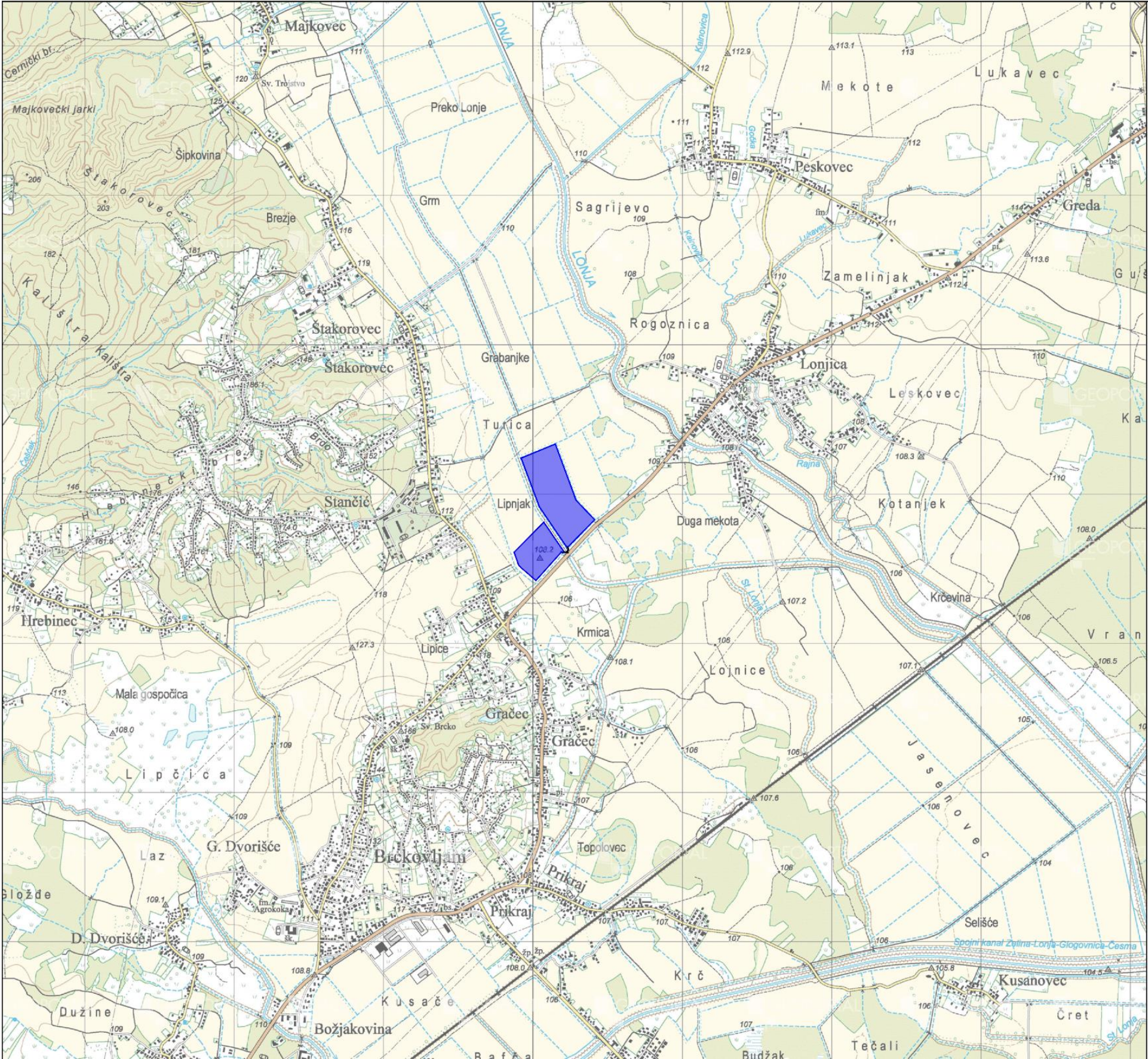
Obuhvat zahvata SE BRCKOVLJANI, ukupne je površine oko 22 ha i obuhvaća dva FN polja koja se planiraju na dvije katastarske čestice: k.č.br. 2231 (površina 15,36 ha) i k.č.br. 2233/2 (površina 6,74 ha), k.o. Hrebinec. Obje čestice se nalaze unutar gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3, a odvojene su zemljanim putem i melioracijskim kanalom. Područje je neizgrađeno, a topografija terena na predmetnom području je takva da su nagibi terena minimalni, stoga se lokacija smatra povoljnom za razvoj sunčane elektrane.

Unutar obuhvata SE BRCKOVLJANI izvest će se uređenje terena i izvedba internih prometnica, montažnih konstrukcija s pripadnim temeljenjem, ugradnja FN modula, izmjenjivača (invertera), internih TS NN/SN i baterijskog postrojenja, internog elektroenergetskog razvoda, sustava nadzora i upravljanja, sustava uzemljenja i zaštite od munje i požara. Također, za potrebe prometnog priključka zahvata na javnu prometnu infrastrukturu planira se pristupna prometnice duljine oko 70 m koja vodi od obuhvata do županijske ceste ŽC3034 koja prolazi uz južni rub lokacije zahvata.

S obzirom na tehničke značajke zahvata SE BRCKOVLJANI koje uključuju dva zasebna FN polja, baterijsko postrojenje za skladištenje proizvedene električne energije i upravljanje predajom energije iz elektrane u mrežu te infrastrukturu za priključak na elektroenergetsku mrežu zahvat SE BRCKOVLJANI moguće je izvesti kao cjelinu ili kroz nekoliko etapa. Pri tome mogućnosti izvođenja zahvata uključuju elektranu bez priključka na mrežu u dvije faze pri čemu će svaka faza predstavljati zasebni projekt unutar ukupnog planiranog područja SE BRCKOVLJANI ili elektranu bez priključka na mrežu u jednoj fazi, kao projekt jedinstvene SE BRCKOVLJANI. Baterijsko postrojenje koje se planira unutar obuhvata SE BRCKOVLJANI moguće je izdvojiti kao posebnu fazu građenja. Također, infrastruktura za priključak SE BRCKOVLJANI na mrežu može se izvesti kao zasebna faza. Konačno rješenje po pitanju faznosti građenja u konačnici će se definirati idejnim i/ili glavnim projektom.

B.3. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI – ELEKTROTEHNIČKE KARAKTERISTIKE SE BRCKOVLJANI

U nastavku su navedeni tehnički podaci o zahvatu SE BRCKOVLJANI koji su preuzeti iz dokumenta: *Idejno rješenje SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI, Izrađivač: Fractal d.o.o., Split, prosinac 2023*, a na slici 3. prikazan je obuhvat zahvata SE BRCKOVLJANI.



LEGENDA:

SE Brckovljani

 FRACTAL d.o.o., Split	
Investitor: VUGLEC ENERGETIKA d.o.o., Industrijska ulica 1, Božjakovina 10370 Brckovljani, OIB 12763965217	
Zahvat: SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI	
IDEJNO RJEŠENJE	
SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI	
Nacr: PRIKAZ ŠIREG PODRUČJA SE BRCKOVLJANI NA TK PODLOZI	
Datum:	12.2023.
Projektant:	Boris Lovrić, mag.ing.el.
Projektant:	Nikola Delić, mag.ing.aedif.
Suradnik projektanta: Frano Vugdelija, mag.ing.el.	
Suradnik projektanta: Jure Bašković, mag.ing.aedif.	
Nacr br.: 03-01 Mjerilo: 1:25000 List: 1 Listova: 1	

Slika 3. Idejno rješenje SE BRCKOVLJANI– situacija; Izvor: Idejno rješenje SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI, Izrađivač: Fractal d.o.o., Split, prosinac 2023.

Fotonaponski moduli

Fotonaponski (FN) moduli su izvori istosmjernog napona/struje. Za dobivanje željenog napona istosmjernog dijela interne električne mreže FN moduli se serijskim vezama povezuju u nizove. Povezivanjem više nizova paralelno dobiva se željena snaga. Paralelno povezivanje nizova vrši se u DC razvodnim ormarićima, predviđenim za vanjsku montažu, instaliranim unutar obuhvata zahvata. U slučaju primjene string invertera s većim brojem MPPT-a², paralelno povezivanje nizova vrši se na samom inverteru. Najviši napon DC kruga je do 1.500 V. Pretvorba električne energije na izmjenični napon do 1kV, 50 Hz izvodi se povezivanjem s izmjenjivačem (inverterom).

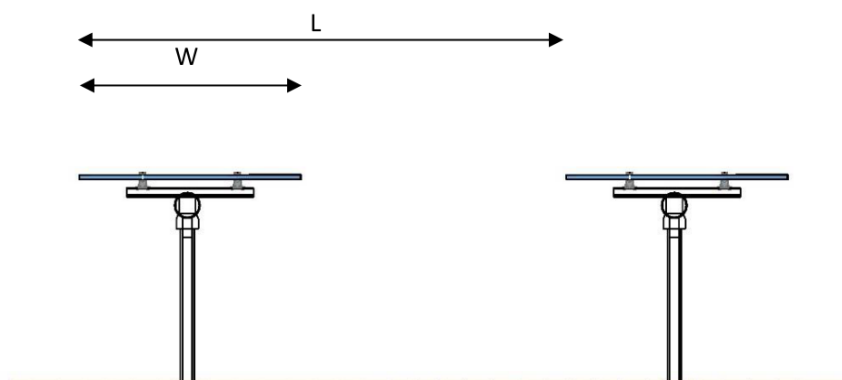
U ovoj fazi razrade projekta ne definira se točan tip FN modula, a preliminarno se planiraju koristiti FN moduli čija je tehnologija bazirana na kristaličnom siliciju (c-Si). S obzirom na izvedbu FN modula, moguće je koristiti monofacijalne (standardne) ili bifacijalne module kod kojih se dio difuznog sunčeva zračenja na stražnju plohu također koristi za proizvodnju električne energije.

Preliminarno je predviđena instalirana snaga FN modula u iznosu do oko 20 MWp, a konačna DC instalirana snaga SE BRCKOVLJANI odredit će se glavnim projektom. Ukupna tlocrtna površina FN modula unutar obuhvata zahvata SE BRCKOVLJANI iznosi do oko 9 ha.

Montažne konstrukcije

Idejnim rješenjem za SE BRCKOVLJANI predviđeno je rješenje montažnih konstrukcija opremljenih sa sustavom za jedno-osno zakretanje FN modula kojima se osigurava rotacija FN modula tijekom dana od istoka prema zapadu ili montažnih konstrukcija koje će omogućiti slaganje FN modula pod fiksnim kutom prema horizontali.

Na slici 4. dan je načelni prikaz montažnih konstrukcija s jedno-osnim zakretnim sustavom, a udaljenost između montažnih konstrukcija u smjeru istok-zapad definira faktor pokrivenosti terena (tzv. Ground-coverage ratio – GCR).

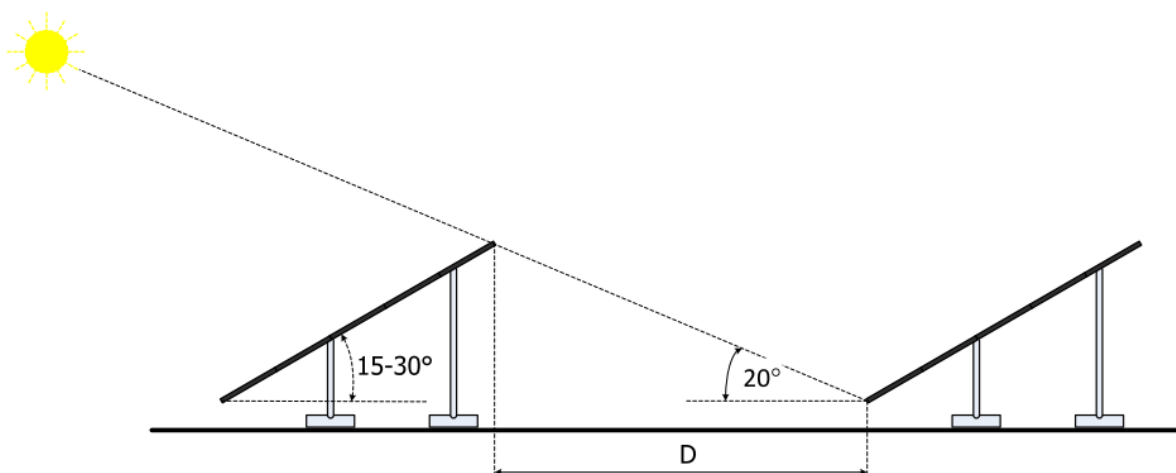


Slika 4. Načelni prikaz konstrukcija s jedno-osnim zakretnim sustavom; Izvor: *Idejno rješenje SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI, Izrađivač: Fractal d.o.o., Split, prosinac 2023.*

² Sustav za praćenje optimalne radne točke (engl. maximum power point tracker)

Na slici 5. dan je načelni prikaz montažnih konstrukcija s fiksnim nagibom modula prema horizontali. Za postizanje optimalnih radnih uvjeta, respektirajući ograničenost površine za montažu, redovi FN modula razmaknuti su na način da su kod visine Sunca od 20° (kut upada Sunca na horizontalnu ravninu za vrijeme zimskog solsticija) uz azimut 0° svi moduli potpuno izloženi sunčevom zračenju, tj. kut šticeanja od zasjenjenja iznosi 20° .

Ovisno o tehničkom rješenju montažnih konstrukcija, instaliranoj snazi SE BRCKOVLJANI te dostupnoj površini za FN module, u slučaju korištenja fiksne montažne konstrukcije moguće je odrediti i veći kut šticeanja između redova FN modula. Prostor između redova će se koristiti za potrebe servisa i održavanja FN modula.



Slika 5. Načelni prikaz redova fiksnih montažnih konstrukcija i kuta šticeanja od zasjenjenja FN modula; Izvor: *Idejno rješenje SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI*, Izrađivač: *Fractal d.o.o., Split, prosinac 2023.*

Neovisno o odabranom tipu FN modula, montažne konstrukcije mogu se izvesti iz prefabriciranih tvorničkih profila ili prema zasebnom projektu čeličnih ili aluminijskih konstrukcija, što će se razraditi glavnim projektom. Temeljenje montažnih konstrukcija načelno je predviđeno sidrenjem direktno u tlo. Ovisno o karakteristikama terena, moguće su i druge vrste temelja (zemljani vijci – tzv. ground screws, betonski mikropiloti u prethodno izbušenim rupama na površini terena, gravitacijski betonski temelji itd.), a tehničko rješenje razradit će se glavnim, odnosno izvedbenim projektom.

Interne prometnice

Interne prometnice unutar obuhvata SE BRCKOVLJANI izvode se za potrebe kolnog pristupa internim transformatorskim stanicama (TS), baterijskom postrojenju, inverterima, FN modulima, konstrukcijama i drugoj opremi. Kolnička konstrukcija izvodi se od uvaljanog drobljenca s poprečnim padom za potrebe oborinske odvodnje u okolni teren. Priključni radijusi, širine i nagibi internih prometnica do internih TS izvest će se u skladu s *Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe* (Narodne novine, broj 35/94, 55/94, 142/03).

Između redova FN modula ne planira se posebna izrada prometnica, već eventualno prilagodba postojećeg terena za potrebe servisnog prijevoza ili pješačke komunikacije.

Izmjenjivači (inverteri)

U sunčanim elektranama FN moduli proizvode istosmjernu struju, a pretvorba električne energije na izmjenični napon do 1 kV, 50 Hz odvija se u izmjenjivačima. Izmjenjivači na svojim naponskim ulazima moraju obuhvatiti radno područje FN polja u svim uvjetima rada za očekivane raspone temperature na lokaciji. Najviši napon DC kruga je do 1.500 V.

Za SE BRCKOVLJANI, preliminarno je predviđena topologija sunčane elektrane sa string inverterima koji se raspoređuju po poljima FN modula, a isti omogućuju pretvorbu DC napona FN modula u izmjenični niski napon 50 Hz.

String inverteri su, u pravilu, opremljeni većim brojem međusobno neovisnih MPPT ulaza, pri čemu je omogućeno povezivanje dvaju paralelnih nizova (stringova) FN modula po jednom MPPT ulazu čime se generalno smanjuju gubici zasjenjenja. Na ovaj način omogućuje se izravno povezivanje nizova FN modula na izmjenjivač te se izbjegava potreba za korištenjem osigurača u DC strujnim krugovima elektrane. Također, dostupne su i izvedbe string invertera s jednim MPPT ulazom za sve povezane nizove FN modula.

Alternativno je moguća primjena koncepta SE BRCKOVLJANI sa centralnim inverterima koji imaju veću jediničnu snagu te mogu biti integrirani unutar TS NN/SN ili smješteni na zasebne temelje u blizini internih TS.

Instalirana snaga invertera odredit će se glavnim, odnosno izvedbenim projektom.

Postavkama upravljačkog sustava SE BRCKOVLJANI osigurat će se upravljanje pretvaračkim jedinicama na način da ukupna snaga koju elektrana daje na mjestu priključka na mrežu ne prelazi određen iznos priključne snage.

Interna niskonaponska kabelska mreža

Za povezivanje FN modula u nizove te paralelno spajanje nizova FN modula polažu se solarni kabeli minimalnog presjeka 4 mm². Ovisno o odabranom konceptu elektrane te izmjenjivača, string inverteri se na interne TS, odnosno DC razvodni ormari sunčane elektrane se na centralne invertore povezuju aluminijskim niskonaponskim kabelima. Niskonaponski DC i AC kabelski vodovi položiti će se u kabelsku kanalizaciju ili direktno u zemlju, a dijelom će se voditi i zavješanjem na montažne konstrukcije. Konačni tip i presjek predmetnih niskonaponskih kabela bit će definiran glavnim projektom.

Interne transformatorske stanice (TS) NN/SN i interna SN kabelska mreža

Povezivanje invertera na transformaciju NN/SN te spoj na internu SN kabelsku mrežu kojom se vrši evakuacija proizvedene energije predviđa se realizirati internim TS NN/SN koje se sastoje od niskonaponskog dijela (NN postrojenja ili centralnog invertera u slučaju integracije invertera u sklopu interne TS), transformatora NN/SN, SN postrojenja i pripadne

pomoćne opreme.

Interne TS će biti raspoređene unutar obuhvata zahvata na način da se minimiziraju gubici. Montiraju se na pripremljene armiranobetonske temeljne kade, a u slučaju transformatora s mineralnim uljem predviđa se i odgovarajući sustav za sprječavanja istjecanje ulja, s odgovarajućom vodonepropusnom uljnom jamom te po potrebi ostalim komponentama, ovisno o tehničkom rješenju izvedbe internih TS.

Interne TS međusobno se na srednjenaponskoj strani povezuju u nizove, a u tu svrhu polažu se interni SN kabeli s izolacijom od umreženog polietilena. Naponska razina interne srednjenaponske mreže odredit će se ovisno o naponskoj razini u točki priključka SE BRCKOVLJANI na mrežu. SN kabelski vodovi položiti će se u kabelsku kanalizaciju ili direktno u zemlju. SN kabelska mreža izvodi se u kabelskim rovovima kojima se ujedno vode instalacije za komunikacijsko povezivanje i uzemljenje. Dakle, čitav elektroenergetski rasplet SE BRCKOVLJANI bit će kabliran.

Ograda i interni video nadzor

Za SE BRCKOVLJANI izvest će se ograđivanje svakog FN polja elektrane zaštitnom žičanom ogradom visine oko 2 m, a svako FN polje će biti opremljeno s vratima za kolni i pješački ulaz. U svrhu povećanja sigurnosti i zaštite od otuđenja predviđa se mogućnost izvedbe internog video nadzora područja. Sve ograde će biti odignute od tla kako bi se osigurao prolaz za male životinje.

Baterijsko postrojenje

Baterijsko postrojenje integrirano unutar obuhvata zahvata SE BRCKOVLJANI omogućuje skladištenje proizvedene električne energije i upravljanje predajom energije iz elektrane u mrežu te osigurava uravnoteženiju proizvodnju električne energije. Dodatno, ugradnjom integriranog baterijskog postrojenja poboljšava se i sigurnost predmetnog dijela elektroenergetske mreže budući da elektrana tako ima mogućnost preuzeti električnu energiju iz mreže u trenucima viška energije u sustavu te vratiti energiju u mrežu u za to povoljnijem periodu.

Baterijsko postrojenje izvest će se kao skup tipiziranih modularnih jedinica te se, ovisno o tehničkom rješenju konačno odabranog proizvođača opreme, svaka jedinica načelno sastoji od:

- više kontejnera za smještaj akumulatorskih baterija kao spremnika energije,
- jednog kontejnera za smještaj energetske i upravljačke opreme sustava za konverziju energije: baterijski DC/AC pretvarači za povezivanje baterija s niskonaponskim razvodom, upravljački i pomoćni sustavi, transformatori za transformaciju NN/SN te srednjenaponskog SN postrojenja za međusobno povezivanje jedinica baterijskog postrojenja, kao i za povezivanje baterijskog postrojenja s ostatkom interne SN mreže unutar SE BRCKOVLJANI. Predmetni kontejneri su konceptijski i sadržajno ekvivalentni internim TS SE BRCKOVLJANI za

slučaj primjene integriranih centralnih solarnih invertera.

Sva oprema baterijskog postrojenja planira se smjestiti na zasebni, dodatno ograđeni, makadamski plato na za to najprikladnijoj lokaciji unutar obuhvata zahvata. Procijenjena površina platoa za smještaj baterijskog postrojenja je okvirnih tlocrtnih dimenzija do oko 50 x 40 m. Pristup platou baterijskog postrojenja i predviđenoj opremi bit će izveden u skladu s *Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe* (Narodne novine, broj 35/94, 55/94, 142/03).

Baterijski članci su osnovni elementi sustava u kojima se pohranjuje energija. Postoji više tehnologija baterija koje se koriste u svrhu pohrane električne energije, a preliminarno se planira korištenje litij-ion baterija (LFP: litij-željezo-fosfat, NMC: nikel-mangan-kobalt, itd.) koje karakterizira relativno dug životni vijek, visoka gustoća energije, brzo punjenje. Alternativno se za predmetno baterijsko postrojenje mogu koristiti i druge litij-ionske baterijske tehnologije ili ostale tehnologije (natrij-ionske, vanadij baterije, cink-bromidne, olovne, nikal-metal-hibridne baterije, itd.) ovisno o dostupnim tehnološkim rješenjima i stanju na tržištu u fazi ugovaranja i realizacije izgradnje SE BRCKOVLJANI.

Baterijski članci se u baterijskim kontejnerima slažu na stalke te se u kontejnerima ostvaruju serijski i paralelni spojevi baterijskih članaka. Rad baterija se upravlja i nadzire preko DC/DC pretvarača i nadzornog sustava, a kontejneri posjeduju vlastiti rezervni sustav napajanja u slučaju ispada mreže. Kontejneri imaju realiziran sustav za hlađenje, a opremaju se i adekvatnim sustavima za ventilaciju te za prevenciju, detekciju i gašenje požara. Također, baterijski kontejneri će biti razmješteni na način da su zadovoljeni svi minimalni razmaci između kontejnera te u odnosu na ostalu opremu, u skladu s uputama proizvođača opreme i propisima koji reguliraju zaštitu od požara. Kontejneri se montiraju na prikladne temelje koji se mogu izvesti kao armiranobetonske stope ili drugo odgovarajuće rješenje. Kontejneri za konverziju energije s DC/AC pretvaračima, energetske transformatorom i SN postrojenjem montiraju se na armiranobetonske temelje s vodonepropusnom kadmom za prihvatanje ulja (u slučaju upotrebe uljnih transformatora). Veze između baterija i DC/AC pretvarača ostvaruju se polaganjem DC energetskih kabela između baterijskih kontejnera i pripadnih pretvaračkih kontejnera. SN veze između jedinica baterijskog postrojenja te između baterijskog postrojenja i ostatka interne SN mreže unutar obuhvata ostvaruju se internim SN kabelima, na isti način na koji se međusobno povezuju interne TS unutar obuhvata SE BRCKOVLJANI.

Preliminarno se predviđa ugradnja baterijskog postrojenja snage oko 10 MW i kapaciteta oko 40 MWh, a konačno rješenje (snaga, kapacitet, koncept opreme i sustava) odredit će se glavnim projektom, ovisno o odabranom konceptu SE BRCKOVLJANI te načinu i mjestu priključka SE BRCKOVLJANI na elektroenergetsku mrežu.

Priključak SE BRCKOVLJANI na elektroenergetsku mrežu

Zahvat SE BRCKOVLJANI priključit će se na srednjenaponsku distribucijsku mrežu, a mjesto i način priključka na mrežu odredit će se Elabortom optimalnog tehničkog rješenja

priključka (EOTRP) i Ugovorom o priključenju (UOP), tj. kroz postupak priključenja s HEP ODS-om koji je trenutno u inicijalnoj fazi.

Za potrebe priključka SE BRCKOVLJANI na distribucijsku elektroenergetsku mrežu planira se polaganje podzemnog srednjenaponskog kablenskog voda od obuhvata SE BRCKOVLJANI do mjesta priključka. Naponska razina i duljina SN podzemnog kablenskog voda te broj kabela definirat će se nakon utvrđivanja mjesta i načina priključka na mrežu, a u ovoj fazi razvoja projekta razmatraju se dvije opcije; priključak na postojeći 30 kV kabel Dugo Selo – Vrbovec i priključak na postojeću TS 110/30/20 kV Dugo Selo.

Opcije su opisane u nastavku teksta, a na slikama 6. i 7. prikazane su opcija 1 i opcija 2 priključka na elektroenergetsku mrežu.

Opcija 1 – Priključak na postojeći 30 kV kabel Dugo Selo – Vrbovec

Opcija 1 predviđa priključak SE BRCKOVLJANI na postojeći 30 kV kabel Dugo Selo – Vrbovec koji prolazi uz južni rub obuhvata zahvata, odnosno pruža se uz županijsku cestu ŽC3034.

Priključak SE BRCKOVLJANI na predmetni kabel podrazumijeva sljedeće:

- izgradnju objekta 30 kV rasklopišta, susretnog postrojenja RS Brckovljani (u vlasništvu HEP ODS-a) na južnom dijelu obuhvata SE BRCKOVLJANI, u kojem će se fizički realizirati priključak SE i obračunsko mjerno mjesto
- polaganje dvostrukog podzemnog 30 kV kabela od RS Brckovljani do postojećeg 30 kV kabela Dugo Selo – Vrbovec, duljine oko 40 m, za interpolaciju susretnog postrojenja u predmetni vod, čime se formira veza Dugo Selo – RS Brckovljani – Vrbovec.

Za smještaj srednjenaponske sklopne opreme te sekundarnih i pomoćnih sustava susretnog postrojenja RS Brckovljani potrebno je izgraditi prizemni pravokutni objekt tlocrtnih dimenzija oko 14 x 6,5 m, koji se planira smjestiti na makadamski plato dimenzija oko 20 x 15 m na južnom dijelu obuhvata neposredno uz postojeću makadamsku prometnicu koja se nalazi na k.č.br. 2230 k.o. Hrebinec. Plato susretnog postrojenja planira se ograditi zaštitnom žičanom ogradom, s ulaznim vratima te zasebnim kolnim i pješačkim prilazom na pristupnu prometnicu, čime se posredno osigurava veza sa županijskom cestom ŽC3034. 30 kV postrojenje u RS Brckovljani izvest će se sa srednjenaponskim sklopnim blokovima za unutarnju montažu, a potrebno je realizirati sljedeće: dva vodna polja za interpolaciju u postojeću mrežu HEP ODS-a, jedno/dva vodna polja za realizaciju priključka SE BRCKOVLJANI (ovisno o konceptu realizacije SE), jedno mjerno polje za obračun električne energije SE BRCKOVLJANI te transformatorsko polje za kućni transformator za napajanje vlastite potrošnje susretnog postrojenja. Postrojenje RS Brckovljani te pripadni plato bit će u vlasništvu i pod nadležnosti HEP ODS-a, dok će se spoj na mrežu u predmetnom postrojenju realizirati preko 30 kV kabela SE BRCKOVLJANI koji će se povezati na pripadno vodno polje postrojenja. Kako bi se ostvarila interpolacija RS Brckovljani u postojeću mrežu, potrebno je

položiti dvostruki 30 kV podzemni kabelski vod od RS Brckovljani do postojećeg 30 kV kabela Dugo Selo – Vrbovec te izvršiti priključenje na predmetni vod po sistemu ulaz-izlaz, čime se formira 30 kV kabelska veza TS Dugo Selo – RS Brckovljani – TS Vrbovec.

S obzirom na položaj postojećeg 30 kV kabela Dugo Selo – Vrbovec u koridoru županijske ceste ŽC3034, tj. neposrednu blizinu u odnosu na lokaciju SE BRCKOVLJANI, duljina trase planiranog dvostrukog 30 kV kabelskog voda od ruba obuhvata zahvata do postojećeg voda iznosi oko 40 m, a kabelski rov sadrži:

- dva sistema SN kabela položenih u trokut,
- uzemljivačko uže/traku,
- optički komunikacijski kabel u PEHD cijevi,
- mehaničke štitnike i trake upozorenja,
- materijal za posteljicu kabela i ispunu ostatka rova.

Kabeli su položeni u odgovarajuću posteljicu od materijala dobre toplinske vodljivosti. Uzemljivačko uže i PEHD cijev položeni su u sloj formiran od materijala iz iskopa bez kamena, kao i mehanički štitnici i trake upozorenja s odgovarajućim natpisom.

Opcija 2 – Priključak na postojeću TS 110/30/20 kV Dugo Selo

Opcija 2 predviđa priključak SE BRCKOVLJANI na 30 kV ili 20 kV postrojenje u postojećoj TS 110/30/20 kV Dugo Selo (TS Dugo Selo), koja se nalazi na udaljenosti od oko 7,8 km u smjeru jugozapada.

Priključak SE BRCKOVLJANI na TS Dugo Selo podrazumijeva sljedeće:

- proširenje postojećeg 30 kV ili 20 kV (ovisno o naponu priključka) postrojenja u TS Dugo Selo za dodatno jedno ili dva vodna polja za potrebe realizacije priključka SE BRCKOVLJANI
- polaganje jednostrukog ili dvostrukog (ovisno o konceptu realizacije SE) 30 kV ili 20 kV (ovisno o naponu priključka) priključnog podzemnog kabela od SE BRCKOVLJANI do TS Dugo Selo te njegov spoj na pripadno vodno polje predviđeno za priključak SE na mrežu.

S obzirom na položaj postojeće TS Dugo Selo u odnosu na lokaciju zahvata, preliminarno se predviđa trasa priključnog podzemnog kabela duljine oko 9,3 km koja prolazi kroz područje Općine Brckovljani i Grada Dugo Selo, odnosno kroz katastarske općine (k.o.) Brckovljani, Andrilovac, Dugo Selo I te Dugo Selo II. Preliminarno pretpostavljena kabelska trasa, od južnog ruba obuhvata SE BRCKOVLJANI vodi prema jugozapadu u koridoru županijske ceste ŽC3034, potom ŽC3076, zatim uz lokalne ceste LC31111 i LC31039 te opet uz ŽC3034. Nakon oko 7,9 km, kabelska trasa u Dugom Selu skreće sa ŽC3034 (ulica Josipa Zorića) prema jugu u Oborovsku ulicu. Trasa nakon oko 300 m prelazi u Sajmišnu ulicu u

smjeru istoka i juga, križajući se sa željezničkom prugom za međunarodni promet Zagreb – Dugo Selo – Novska. Po prelasku pruge, trasa se vodi ulicom Trnošćica i Industrijskom ulicom do postojeće TS Dugo Selo.

Kabelski rov sadrži:

- jedan ili dva sistema SN kabela položenih u trokut,
- uzemljivačko uže/traku,
- optički komunikacijski kabel u PEHD cijevi,
- mehaničke štitnike i trake upozorenja,
- materijal za posteljicu kabela i ispunu ostatka rova.

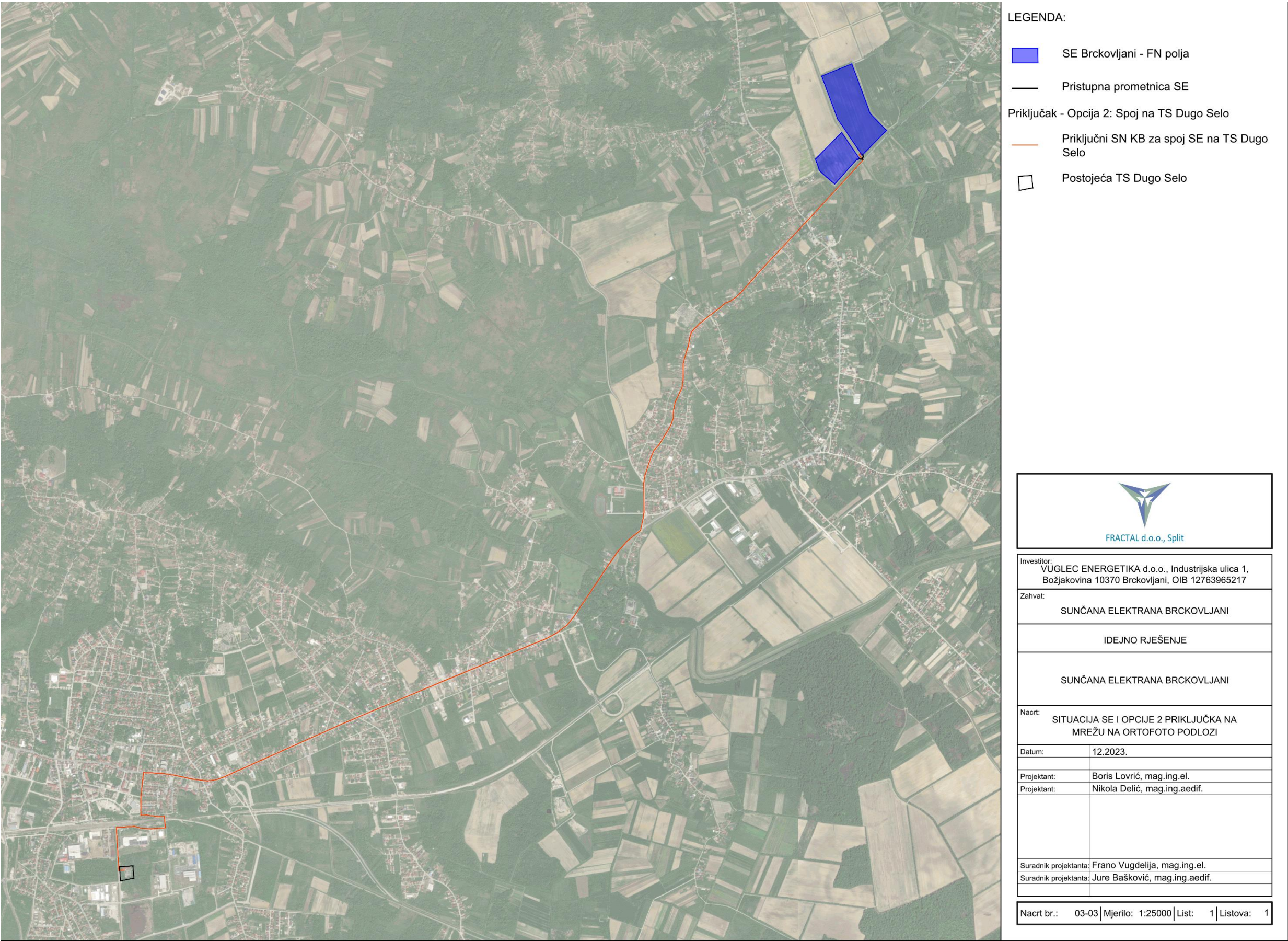
Kabeli su položeni u odgovarajuću posteljicu od materijala dobre toplinske vodljivosti. Uzemljivačko uže i PEHD cijev položeni su u sloj formiran od materijala iz iskopa bez kamena, kao i mehanički štitnici i trake upozorenja s odgovarajućim natpisom.



- LEGENDA:
- SE Brckovljani - FN polja
 - Pristupna prometnica SE
- Priključak - Opcija 1:
Interpolacija u KB Dugo selo - Vrbovec
- Susretno postrojenje RS Brckovljani
 - 2 x KB 30 kV za priključak susretnog postrojenja na postojeći KB vod
 - Postojeći KB 30 kV TS Dugo selo - TS Vrbovec

 FRACTAL d.o.o., Split	
Investitor: VUGLEC ENERGETIKA d.o.o., Industrijska ulica 1, Božjakovina 10370 Brckovljani, OIB 12763965217	
Zahvat: SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI	
IDEJNO RJEŠENJE	
SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI	
Nacrt: SITUACIJA SE I OPCIJE 1 PRIKLJUČKA NA MREŽU NA ORTOFOTO PODLOZI	
Datum:	12.2023.
Projektant:	Boris Lovrić, mag.ing.el.
Projektant:	Nikola Delić, mag.ing.aedif.
Suradnik projektanta: Frano Vugdelija, mag.ing.el.	
Suradnik projektanta: Jure Bašković, mag.ing.aedif.	
Nacrt br.: 03-02 Mjerilo: 1:5000 List: 1 Listova: 1	

Slika 6. Situacija SE BRCKOVLJANI – opcija 1 priključka na mrežu; Izvor: Idejno rješenje SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI, Izrađivač: Fractal d.o.o., Split, prosinac 2023.



Slika 7. Situacija SE BRCKOVLJANI – opcija 2 priključka na mrežu; Izvor: *Idejno rješenje SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI*, Izrađivač: *Fractal d.o.o., Split*, prosinac 2023.

B.4. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA TEHNOLOŠKOG PROCESA

B.4.1. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

Tehnološki proces SE BRCKOVLJANI je pretvorba energije Sunca, odnosno Sunčevog zračenja u električnu energiju koja se potom predaje u elektroenergetski sustav.

Princip rada FN sustava zasniva se na FN efektu, odnosno pojavi napona na kontaktima elektroničkih uređaja prilikom njihova izlaganja svjetlu. Osnovni elektronički elementi u kojima se događa fotonaponska pretvorba nazivaju se sunčane ćelije. U praktičnim su primjenama sunčane ćelije međusobno povezane u veće cjeline koje se zovu FN moduli. FN moduli osiguravaju mehaničku čvrstoću te štite sunčane ćelije i kontakte od korozije i vanjskih utjecaja.

Proizvodnja električne energije u FN podsustavu ovisi o iznosu Sunčeve energije koja je dostupna na predmetnoj lokaciji i karakteristikama instaliranog FN sustava. Godišnja proizvodnja električne energije za SE BRCKOVLJANI se procjenjuje na oko 25.000 MWh.

B.4.2. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES

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

B.4.3. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ

S obzirom na primijenjenu tehnologiju, tijekom rada neće biti emisija u zrak, odnosno zahvat SE BRCKOVLJANI ne spada u kategoriju izvora onečišćenja zraka u smislu *Zakona o zaštiti zraka* (Narodne novine, broj 127/19 i 57/22).

Zahvat SE BRCKOVLJANI predviđen je kao automatizirano postrojenje te se ne predviđa boravak ljudi, već isključivo periodični obilasci radi kontrole rada sustava i redovitog održavanja stoga nije predviđena vodoopskrba niti odvodnja.

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

U usporedbi s većinom drugih energetske tehnologije, sunčane elektrane zahtijevaju minimalno održavanje koje se provodi sukladno preporučenim i garancijskim uvjetima proizvođača opreme kako bi se postigao planirani energetske prinos i garantirani radni vijek sustava. Uzimajući u obzir da će FN moduli biti postavljeni pod kutom bit će omogućeno samočišćenje stakla FN modula od nečistoća tijekom kiše i neće biti potrebe za dodatnim čišćenjem. Ukoliko se pojavi potreba za čišćenjem FN modula, ono će se izvesti korištenjem i specijalnih četki ili krpama od mikrovlakana bez korištenja kemijskih sredstava.

Očekivani životni vijek FN sustava je 30 godina, osim ako se procijeni da je sustav i dalje tehnološki i ekonomski prikladan za korištenje, u kojem slučaju će se produljiti životni vijek nakon kojeg se oprema zamjenjuje novom. Korištena oprema se reciklira, s obzirom na to da FN moduli sadrže materijale koji se mogu, preko 95% poluvodičkih materijala i 90% stakla, reciklirati te isti predstavljaju izvor sirovina, a ne otpad. Proces recikliranja za mono-kristalne i poli-kristalne module, kao i za module s tankim filmom razvijen je do te mjere da se organiziranim prikupljanjem i procesom recikliranja dobivaju produkti koji imaju široku industrijsku uporabu.

B.5. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA

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

B.6. VARIJANTNA RJEŠENJA

Za zahvat SE BRCKOVLJANI nisu razmatrana varijantna rješenja.

C. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

C.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ

Zahvat SE BRCKOVLJANI planira se u Zagrebačkoj županiji na administrativnom području Općina Brckovljani (Slika 8.).

Područje Općine Brckovljani, svojim položajem u istočnom dijelu Županije, zauzima površinu od 69,62 km².³ Područje Općine omeđeno je sa zapadne strane prema Gradu Dugom Selu rječicom Zelinom, s istočne strane prema Gradu Vrbovcu rijekom Lonjom, sa sjeverne strane je Grad Sveti Ivan Zelina dok je s južne strane područje Grada Ivanić Grada. Položaj Općine Brckovljani u Zagrebačkoj županiji vrlo je povoljan. Općina je smještena u prostoru ravnice, gdje su uz glavne prometne pravce nastala brojna naselja. Neposredna blizina grada Zagreba (oko 20 km udaljenosti), kao i dobar prometni položaj otvaraju dobre mogućnosti za prostorni i ekonomski razvoj Općine. Općina Brckovljani sastoji se od 13 naselja: Brckovljani, Božjakovina, Gornja Greda, Gornje Dvorišće, Gračec, Hrebinec, Kusanovec, Lupoglav, Prečec, Prikraj, Stančić, Štakorovec, Tedrovec; u kojima živi 5.876 stanovnika prema posljednjem popisu stanovništva iz 2021. godine.

Vezano za varijante priključka, u opciji 2 razmatra se priključak SE BRCKOVLJANI na 30 kV ili 20 kV postrojenje u postojećoj TS 110/30/20 kV Dugo Selo koja se nalazi na oko 7,8 km zračne udaljenosti od lokacije zahvata. S obzirom na položaj TS u odnosu na lokaciju zahvata, preliminarno se predviđa trasa priključnog kabela duljine oko 9,3 km. Dio trase u duljini od oko 4,6 km prolazi područjem Općine Brckovljani, a dio trase u duljini od oko 4,7 km prolazi administrativnim područjem Grada Dugo Selo. Kabelska trasa se postavlja uz prometnice/gradske ulice u naseljenom području Dugog Sela te se, u nastavku elaborata, ne opisuje područje trase podzemnog kabela.

Opis postojećeg stanja na lokaciji

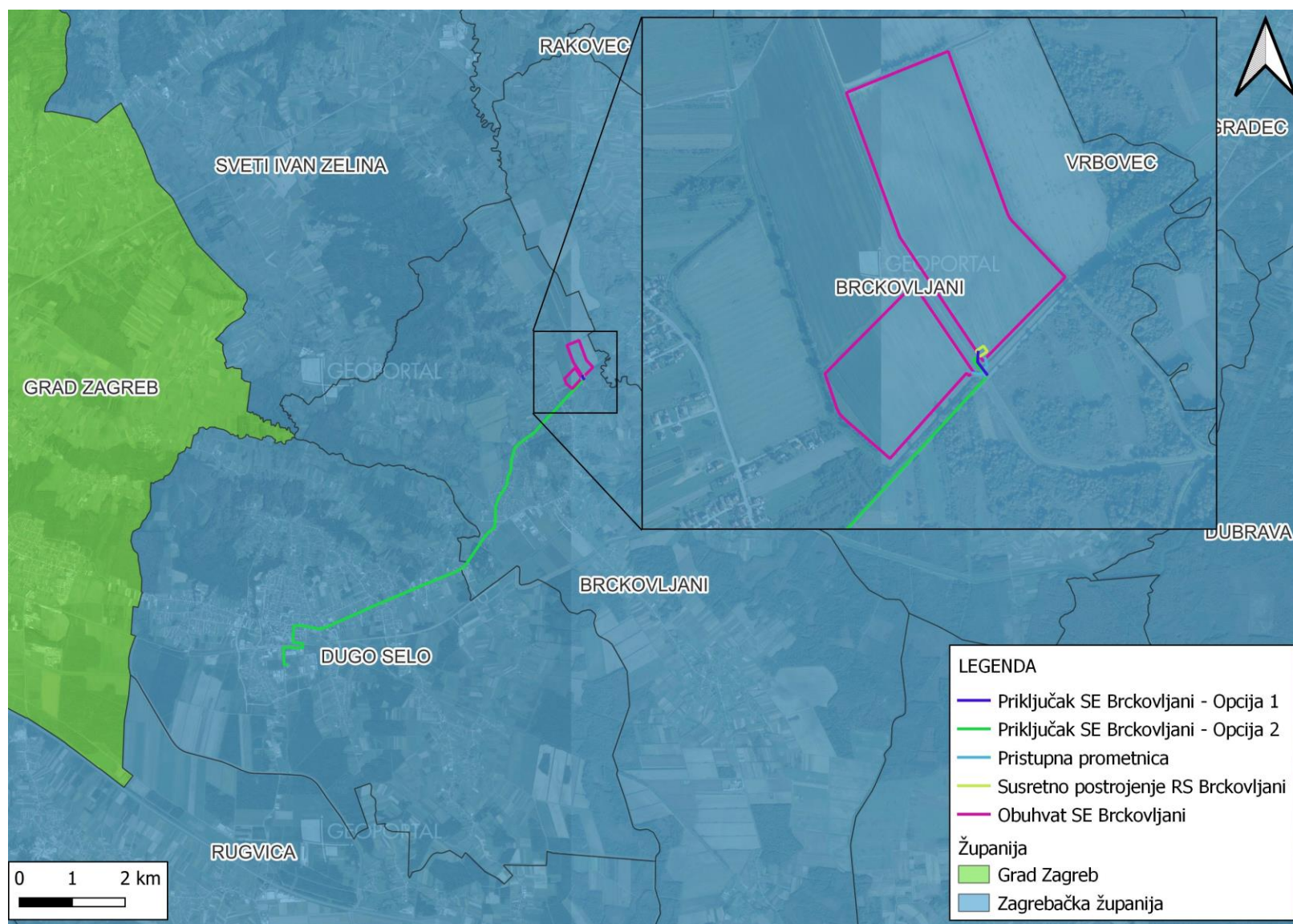
Zahvat SE BRCKOVLJANI planira se u sjeveroistočnom dijelu Općine Brckovljani, na udaljenosti od oko 2 km od općinskog središta, uz županijsku cestu ŽC3034 A. G. Grada Zagreba (Sesvete) – Dugo Selo – Vrbovec – Križevci (DC22/ŽC2209).

Lokacija zahvata se nalazi na području gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3 koja je ukupne površine oko 55,00 ha. Zona se nalazi u sjevernom dijelu Općine, uz građevinsko područje naselja Stančić. Sastoji se od tri dijela koja su međusobno odijeljena hidromelioracijskim kanalima. Gospodarsku zonu, sa zapadne strane omeđuje županijska cesta ŽC3017 Marinovec Zelinski (ŽC3288) – Sveta Helena – Gračec (ŽC3034), a s južne strane županijska cesta ŽC3034 A. G. Grada Zagreba (Sesvete) – Dugo Selo – Vrbovec – Križevci (DC22/ŽC2209).

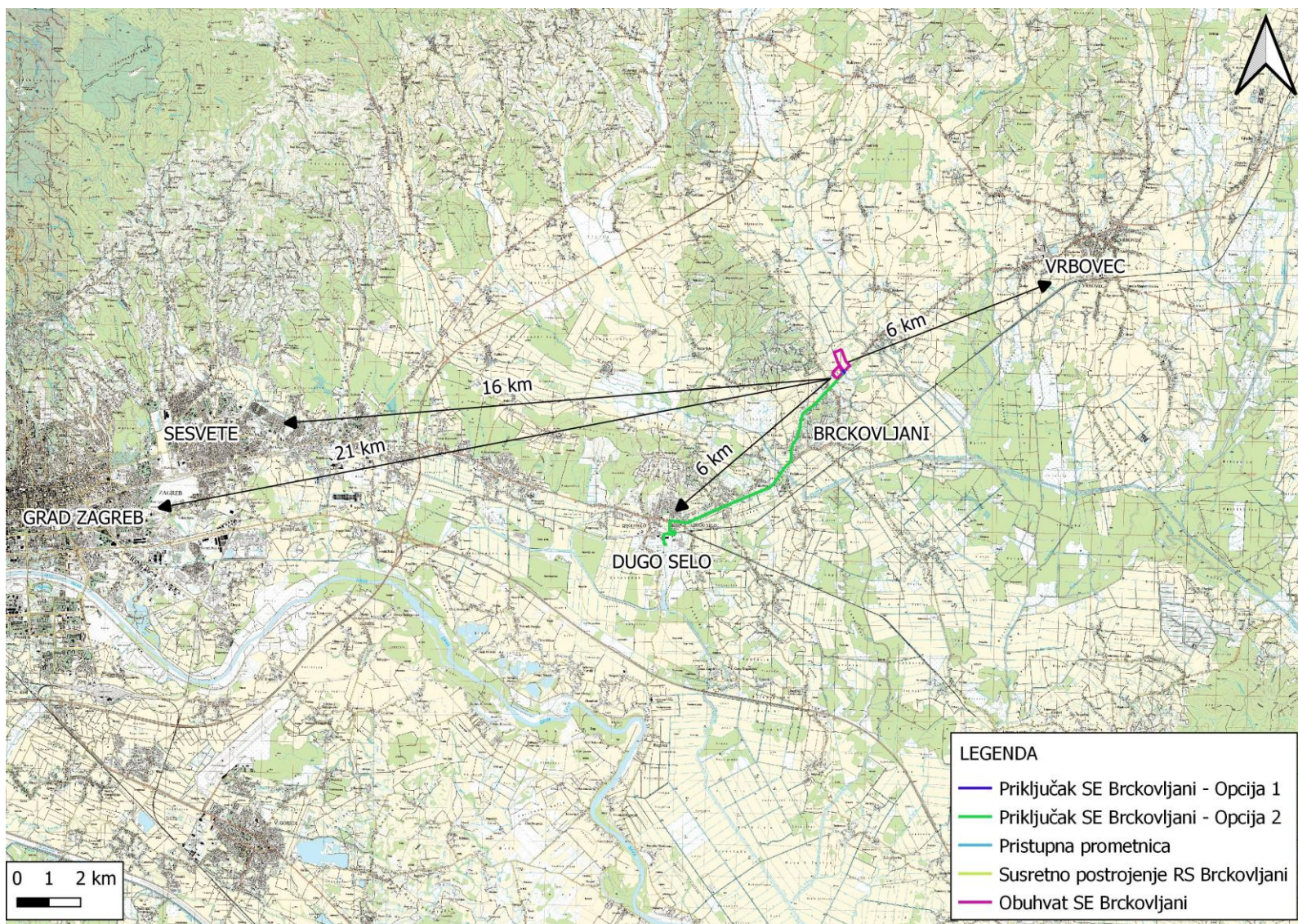
³ IZVJEŠĆE O STANJU U PROSTORU OPĆINE BRCKOVLJANI 2009.-2013., ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE ZAGREBAČKE ŽUPANIJE (2021.)

Obuhvat zahvata SE BRCKOVLJANI, ukupne površine oko 22 ha, obuhvaća dvije katastarske čestice: k.č.br. 2231 i k.č.br. 2233/2, k.o. Hrebinec koje su međusobno odijeljene zemljanim putem i melioracijskim kanalom. Čestice su položene u smjeru sjeverozapad-jugoistok te imaju oblik nepravilnog pravokutnika, odnosno kvadrata. Čestice su neizgrađene, a topografija terena na predmetnom području je takva da su nagibi terena minimalni, stoga se lokacija smatra povoljnom za razvoj sunčane elektrane.

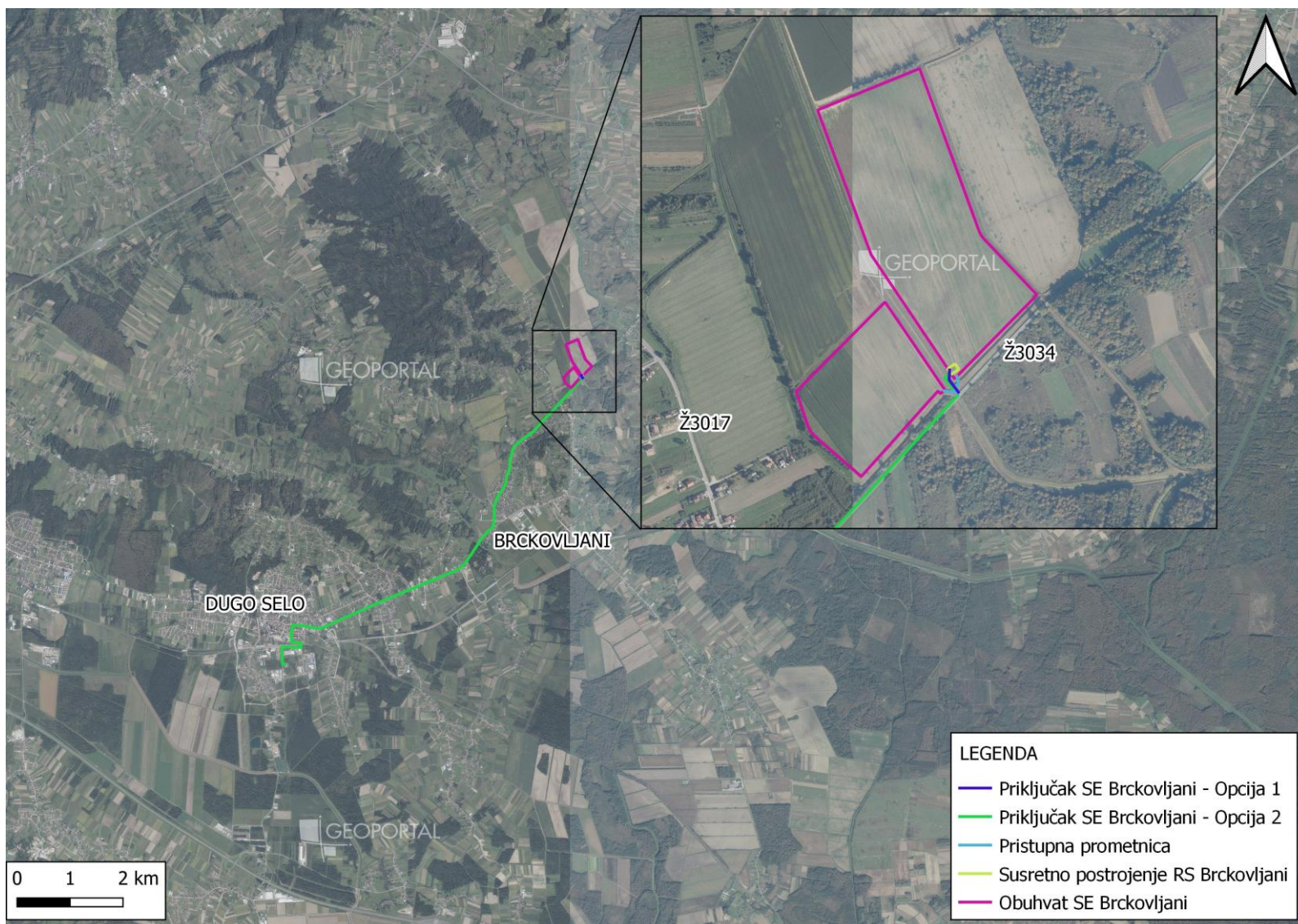
U nastavku, na slikama 9. i 10. prikaz je šireg i užeg područja zahvata, a na slici 11. prikaz k.č.br. 2231 i k.č.br. 2233/2, k.o. Hrebinec. Fotodokumentacija s lokacije zahvata, snimljeno u srpnju 2023., dana je na slikama od 12. do 15.



Slika 8. Lokacija zahvata u odnosu na jedinice lokalne samouprave, Općina Brckovljani, Zagrebačka županija



Slika 9. Šire područje zahvata; Izvor: www.geoportal.dgu



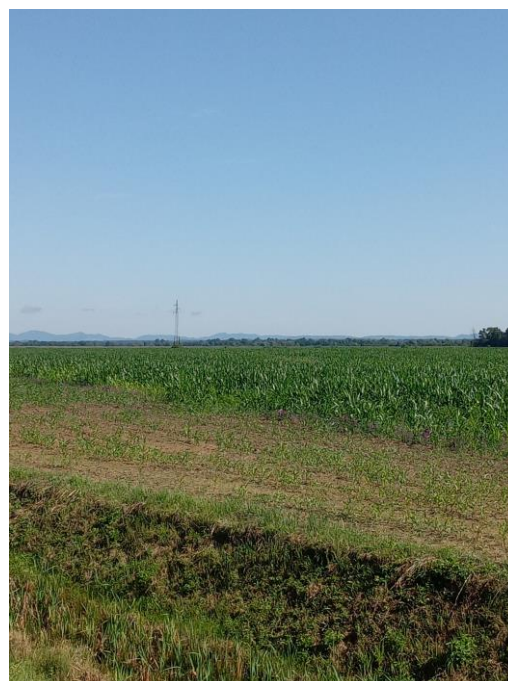
Slika 10. Uže područje zahvata; Izvor: www.geoportal.dgu



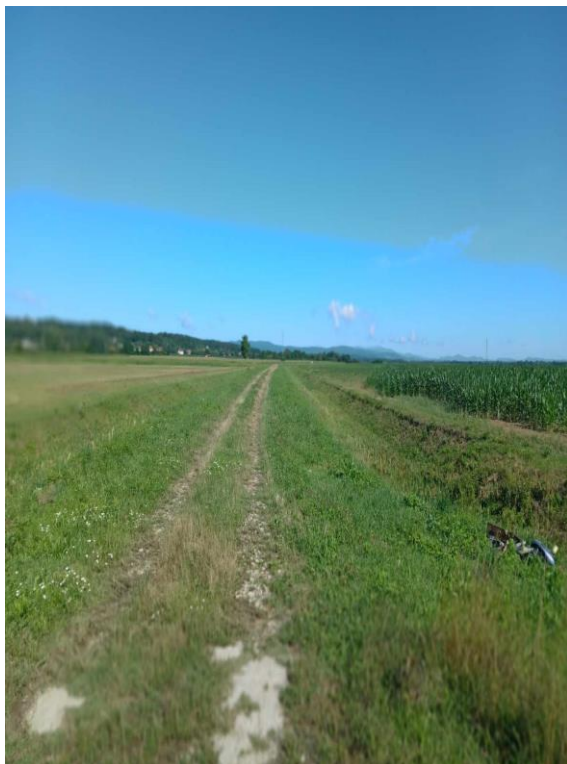
Slika 11. Lokacija zahvata – k.č.br. 2231 i 2233/2, k.o. Hrebinec; Izvor: <https://oss.uredjenazemlja.hr/map>



Slika 12. Lokacija zahvata – pogled na k.č.br. 2233/2, k.o. Hrebinec, srpanj 2023.



Slika 13. Lokacija zahvata – pogled na k.č.br. 2231, k.o. Hrebinec, srpanj 2023.



Slika 14. Lokacija zahvata – pogled na zemljani put i melioracijski kanal između k.č.br. 2231 i 2233/2, k.o. Hrebinec, srpanj 2023.



Slika 15. Pristup na prometnu površinu; županijska cesta ŽC3034 A. G. Grada Zagreba (Sesvete) – Dugo Selo – Vrbovec – Križevci (DC22/ŽC2209), srpanj 2023.

C.2. PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA

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

- **Prostorni plan Zagrebačke županije** („Glasnik Zagrebačke županije”, broj 3/02, 6/02-ispr., 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12-pročišćeni tekst, 27/15, 31/15-pročišćeni tekst, 43/20, 46/20-ispravak i 2/21-pročišćeni tekst)
- **Prostorni plan uređenja Općine Brckovljani** („Službeni glasnik Općine Brckovljani”, broj 12/06, 13/06-ispravak, 2/09, 6/09-ispravak, 1/13, 5/14, 2/15-pročišćeni tekst, 4/15-ispravak, 7/15, 8/15--pročišćeni tekst, 8/16, 9/16-pročišćeni tekst, 9/18, 11/18-pročišćeni tekst, 7/23 i 8/23-pročišćeni tekst)
- **Urbanistički plan uređenja gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3** („Službeni glasnik Općine Brckovljani”, broj 2/19).

Prostorni plan Zagrebačke županije („Glasnik Zagrebačke županije”, broj 3/02, 6/02-ispr., 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12-pročišćeni tekst, 27/15, 31/15-pročišćeni tekst, 43/20, 46/20-ispravak i 2/21-pročišćeni tekst) (dalje u tekstu PP ZŽ) razrađuje načela prostornog uređenja i utvrđuje ciljeve prostornog razvoja te organizaciju, zaštitu, korištenje i namjenu prostora Županije uvažavanjem prirodnih, kulturno-povijesnih i krajobraznih vrijednosti.

Prema PP ZŽ, točka 6.2.3. *Obnovljivi izvori energije*, predviđeno je racionalno korištenje energije korištenjem obnovljivih izvora, ovisno o energetske i gospodarske potencijalima pojedinih područja Županije. Obnovljivi izvori energije na području Županije obuhvaćaju: energiju sunca, energiju vjetra, hidroenergiju, geotermalnu energiju, energiju biomase te nespecificirane i ostale obnovljive izvore energije. Kod planiranja energetske sustava u prostornim planovima uređenja velikih gradova, gradova i općina potrebno je razmotriti mogućnost korištenja obnovljivih izvora energije, uz uvjet poštivanja svih ograničenja proizašlih iz obveze poštivanja prirodnih i krajobraznih vrijednosti prostora i zaštite okoliša.

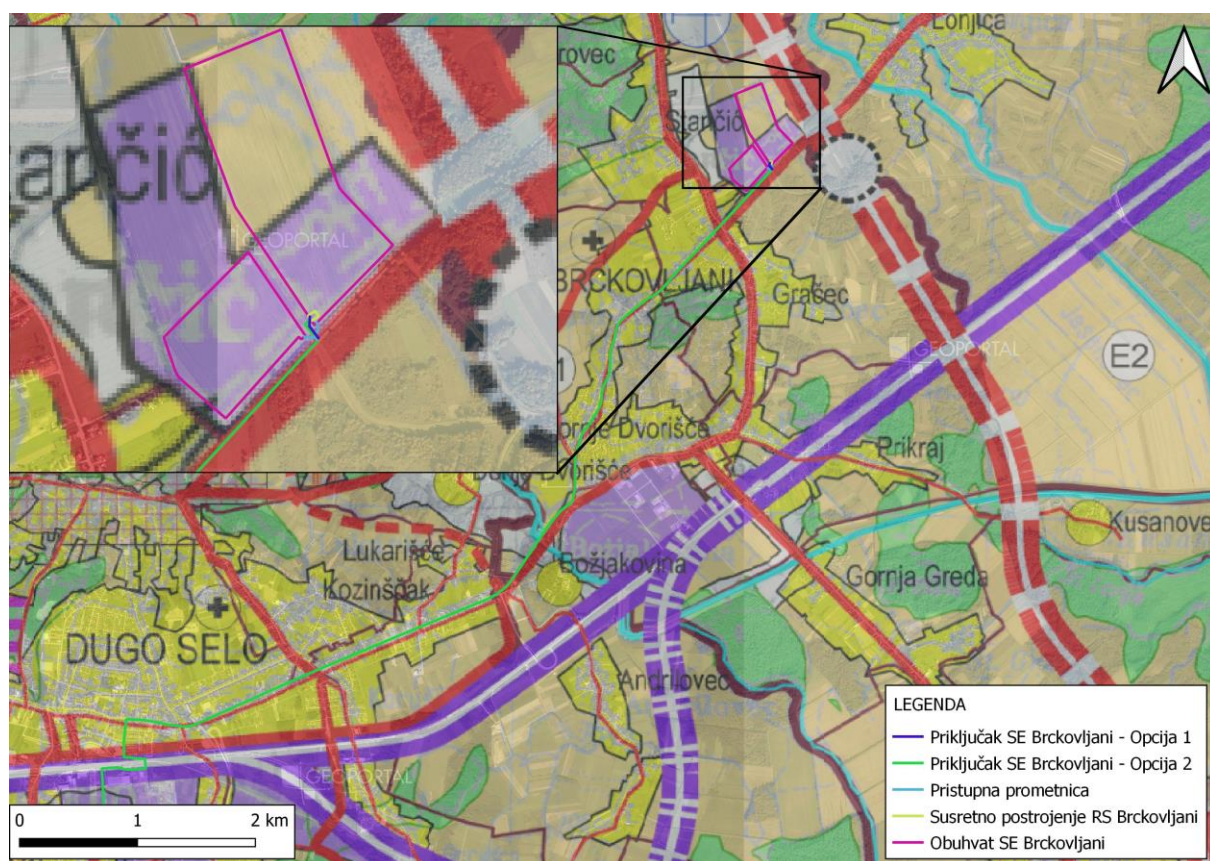
Postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju u komercijalne svrhe koja se smještaju na tlu i zauzimaju određenu površinu moguće je smjestiti unutar:

- izdvojenih građevinskih područja gospodarske proizvodne namjene izvan naselja,
- unutar površina gospodarske – proizvodne namjene unutar građevinskih područja naselja,
- površine sanitarnog odlagališta otpada odnosno centra za gospodarenje otpadom (bioplin i sl.),
- površine uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (bioplin i sl.),

- sklopa gospodarskih građevina u funkciji obavljanja poljoprivrednih djelatnosti (biomasa, bioplin i sl.),
- vodnih i inundacijskih površina (hidroelektrane na Savi, male hidroelektrane).

Grafički dio PP ŽŽ

Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje PP ŽŽ, zahvat SE BRCKOVLJANI dijelom se planira na području gospodarske namjene – proizvodna i poslovna (planska oznaka „K“), a dijelom na planskom području ostala obradiva tla (planska oznaka „P3“), što je prikazano u grafičkom dijelu PP ŽŽ, kartografski prikaz 1. „KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA“ (Slika 16.).



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 poslovna namjena - K
- POVRŠINA ZA ISKORIŠTAVANJE MINERALNIH SIROVINA energetske (nafta i plin) - E¹, geotermalne (i mineralne) vode - E2, šljunač - E3, pijesak - E4, glina - E5, kamen - E6
- UGOSTITELJSKO-TURISTIČKA NAMJENA objekti iz skupine hoteli - T1, turističko naselje - T2, objekti iz skupine kampovi - T3, izletišta - T4

- JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA - D4 (škola)
- 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)

Slika 16. Kartografski prikaz 1. „KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA“; Izvor: Prostorni plan Zagrebačke županije („Glasnik Zagrebačke županije“, broj 3/02, 6/02-ispr., 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12-pročišćeni tekst, 27/15, 31/15-pročišćeni tekst, 43/20, 46/20-ispravak i 2/21-pročišćeni tekst) – uvećani izvadak s označenom lokacijom zahvata

Prostorni plan uređenja Općine Brckovljani („Službeni glasnik Općine Brckovljani“, broj 12/06, 13/06-ispravak, 2/09, 6/09-ispravak, 1/13, 5/14, 2/15-pročišćeni tekst, 4/15-ispravak, 7/15, 8/15--pročišćeni tekst, 8/16, 9/16-pročišćeni tekst, 9/18, 11/18-pročišćeni tekst, 7/23 i 8/23-pročišćeni tekst) (dalje u tekstu PPUO Brckovljani) sistematizira namjenu prostora Općine vodeći računa o očuvanju prirodnih vrijednosti, nudeći mogućnost razvoja u svakom od naselja u skladu s mogućnostima i rastom broja stanovnika.

Odredbama članka 20., točka 5.4. Energetski sustav (278a.), definirano je korištenje obnovljivih izvora energije kako slijedi.

„Građevine koje se mogu izgraditi u svrhu iskorištavanja obnovljivih izvora energije na području Općine Brckovljani su:

- *samostalne solarne elektrane za proizvodnju električne energije (za potrebe konzuma) sljedećih uvjeta smještaja i načina gradnje:*
 - **moguće ih je smjestiti unutar izdvojenih građevinskih područja proizvodne namjene označenih oznakom IS4 na kartografskom prikazu 1. “Korištenje i namjena prostora” te na kartografskim prikazima građevinskih područja u mjerilu 1:5.000,**
 - *smještaj zrcala, kolektora i/ili panela mora biti takav da ne stvara svjetlosnu refleksiju prema zgradama u kojima borave i rade ljudi (stalno ili povremeno), kao i prema aerodromu, te javnim prometnicama (ovo naročito valja uzeti u obzir kod sustava koji “prate” Sunce),*
 - *površina pod solarnim kolektorima treba ostati ozelenjena i može iznositi najviše 80% površine građevne čestice,*
 - *udaljenost solarnih panela od ruba građevne čestice ne može biti manja od 3,0 m,*
 - *tvari štetne za okoliš (toksične tvari, hidraulična ulja, maziva, plinove, PVC materijale i drugo) koje nastaju na ovim površinama potrebno je zbrinuti sukladno važećim propisima o okolišu i otpadu.*
- *solarni kolektori za zagrijavanje (za vlastite potrebe) i/ili fotonaponski paneli za proizvodnju električne energije (za vlastite potrebe i eventualno dijelom potrebe konzuma – višak energije) sljedećih uvjeta smještaja i načina gradnje:*
 - *moguće ih je smjestiti na krovove i pročelja zgrada, svih namjena, konstrukcije kojima se natkrivaju vanjska parkirališta, te na teren uz postojeću zgradu bez postave na stupovima, unutar građevinskih područja naselja i*

izdvojenih građevinskih područja svih namjena, te izvan građevinskih područja,

- *smještaj na građevnim česticama unutar građevinskih područja naselja nije moguć na prostoru između osnovne građevine i regulacijskog pravca,*
 - *površina pod solarnim kolektorima i/ili fotonaponskim panelima treba ostati ozelenjena i može iznositi najviše 20% površine građevne čestice.*
- *postrojenja na bioplin u svrhu proizvodnje električne energije i zagrijavanja (za vlastite potrebe i potrebe konzuma) moguće je smjestiti unutar postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda (na bioplin iz otpadnih voda), te tovilišta. Prilikom planiranja postrojenja na biomasu potrebno je izbjegavati da izvor biomase bude sa područja ekološke mreže, odnosno sa nekog od ključnih staništa za ciljnu vrstu ili ciljni stanišni tip kako se ne bi ugrozila rijetka i ugrožena staništa te utjecalo na dovoljnu količinu „mrtvog drva“ u ekosustavu.*

Priključak postrojenja i uređaja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije ili drugih korisnika mreže na elektroenergetsku mrežu, sastoji se od:

- *pripadajuće trafostanice/rasklopišta smještene u granicama obuhvata proizvodnog objekta iz obnovljivog izvora ili drugog korisnika mreže,*
- *priključnog dalekovoda/kabela na postojeći ili planirani dalekovod/kabel ili trafostanicu u javnoj elektroenergetskoj mreži.*

Priključak je sastavni dio elektrane iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije ili građevine korisnika mreže. Prilikom planiranja priključaka (trafostanica i priključni dalekovod) potrebno je izbjegavati područja očuvanja značajna za ptice (POP), ciljne stanište tipove i staništa bitna za ciljne vrste te područja na kojima će doći do zauzeća i fragmentacije šumskih staništa. Na projektnoj razini potrebno je uključiti mjere zaštite od elektrokucije i kolizije.

Detaljno utvrđivanje trase i tehničkih obilježja odredit će se lokacijskom dozvolom prema uvjetima i uz suglasnost nadležnog javnopravnog tijela za područje prijenosnog i distribucijskog elektroenergetskog sustava.

Priključak postrojenja i uređaja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije ili drugih korisnika mreže na elektroenergetsku mrežu, u nadležnosti javnopravnog tijela za područje prijenosnog distribucijskog elektroenergetskog sustava, definira se kao dio zahvata u okviru složene građevine - elektrane ili drugih korisnika elektroenergetske mreže.“

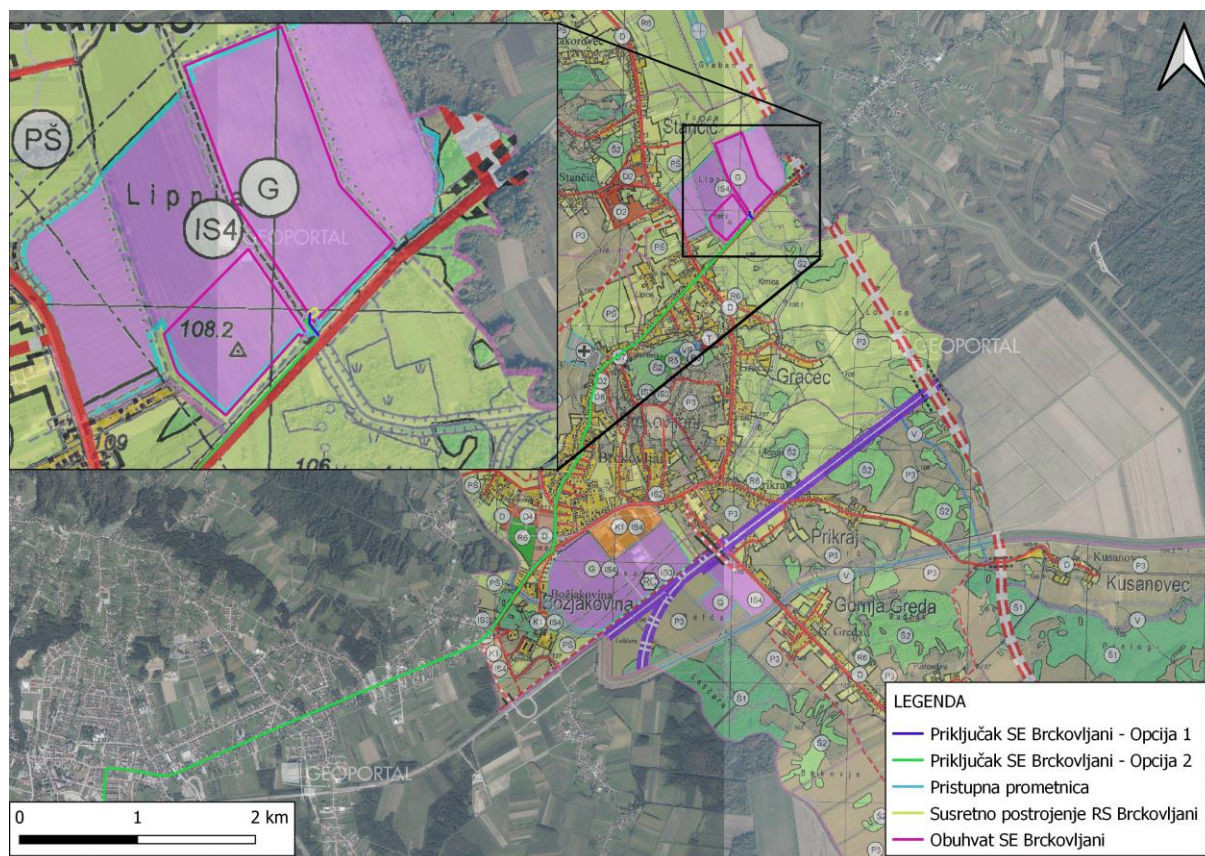
Također, PPUO Brckovljani predviđa zone za smještaj gospodarskih djelatnosti – proizvodnih i poslovnih izvan naselja. U njima je moguće graditi industrijske, skladišne, upravne i trgovačke prostore, a ne smiju se graditi građevine za stanovanje.

Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje PPUO Brckovljani, zahvat SE BRCKOVLJANI se planira na području gospodarske zone (gospodarska zona Stančić 1, 2 i 3) za koje su propisane planske odredbe kako slijedi.

*„Poduzetničke zone - Zone gospodarskih djelatnosti – proizvodnih gospodarskih (G) mogu sadržavati industrijske građevine, skladišta, servise, manje proizvodne, skladišne, uslužne, ugostiteljske, trgovačke i veletrgovačke sadržaje, skladišta, urede, komunalno-servisne sadržaje, **uređaje za proizvodnju toplinske i električne energije korištenjem energije sunca**, objekte i postrojenja (građevine) za istraživanje i eksploataciju geotermalnih voda u energetske svrhe i pogone za zanatsku proizvodnju.“*

Grafički dio PPUO Brckovljani

Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje PPUO Brckovljani, zahvat SE BRCKOVLJANI se planira na području gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3, na površini namjene „G“ – *gospodarska namjena* i „IS4“ – *uređaji za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora-potencijalne lokacije*, što je prikazano u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz 1.1. „KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA – PROSTORI ZA RAZVOJ I UREĐENJE“ (Slika 17.).



PROSTORI / POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE

PROSTORI / POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE NASELJA

IZGRADJENO / NEIZGRADJENO
(uređeno)

	GRANICA GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
	MJEŠOVITA NAMJENA PRETEŽITO STAMBENA
	JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA (D2 - socijalna, D4 - školska, D7 - vjerska, D8 - vatrogasni dom, D - društvena)
	UGOSTITELJSKO TURISTIČKA NAMJENA
	ŠPORTSKO REKREACIJSKA NAMJENA (R6 - igralište / košarka, odbojka, nogomet i sl.)

PROSTORI / POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE IZVAN NASELJA

IZGRADJENO / NEIZGRADJENO
(neuređeno / uređeno)

	GRANICA IZDVOJENOG GRAĐEVINSKOG PODRUČJA IZVAN NASELJA
	GOSPODARSKE NAMJENE - PROIZVODNE (I1 - pretežno industrijska, G - gospodarska)
	GOSPODARSKE NAMJENE - POSLOVNE K1 - pretežno uslužna, K3 - komunalno-servisna - autobusni kolodvor)

	ŠPORTSKO REKREACIJSKA NAMJENA (R6 - športske građevine i tereni)
	ZONA REKREACIJE U PRIRODI - R5
	GROBLJA
	POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA (IS2 - benzinska postaja, IS3 - crna stanica, IS4 - uređaji za proizvodnju iz obnovljivih izvora - potencijalne lokacije)
	RECIKLAŽNO DVORIŠTE
	POVRŠINA ZA ISKORIŠTAVANJE MINERALNIH SIROVINA (E1 - energetske)
	OSTALA OBRADIVA TLA
	OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE
	ŠUMA GOSPODARSKE NAMJENE
	ZAŠTITNA ŠUMA
	VODNE POVRŠINE (V - vodotoci, VR - ribnjaci)

Slika 17. Kartografski prikaz 1.1. „KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA – PROSTORI ZA RAZVOJ I UREĐENJE“; Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Brckovljani („Službeni glasnik Općine Brckovljani“, broj 12/06, 13/06-ispravak, 2/09, 6/09-ispravak, 1/13, 5/14, 2/15-pročišćeni tekst, 4/15-ispravak, 7/15, 8/15--pročišćeni tekst, 8/16, 9/16-pročišćeni tekst, 9/18, 11/18-pročišćeni tekst, 7/23 i 8/23-pročišćeni tekst)– uvećani izvadak s označenom lokacijom zahvata

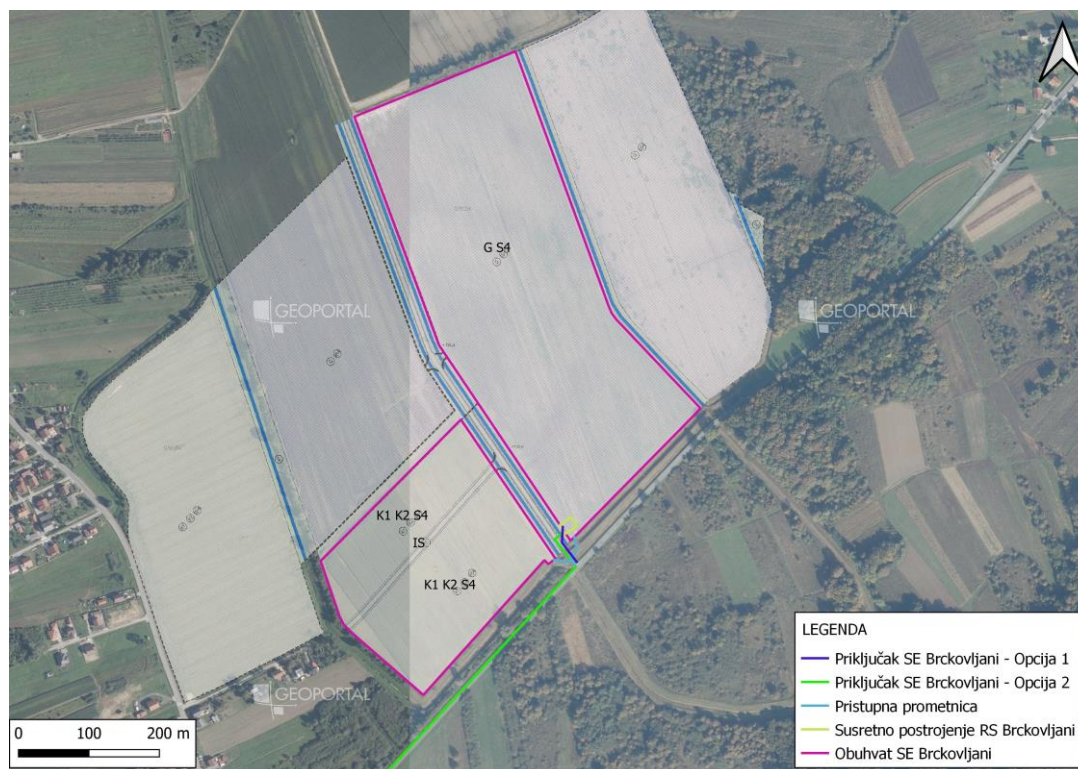
Urbanistički plan uređenja gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3 („Službeni glasnik Općine Brckovljani“, broj 2/19) (dalje u tekstu UPU GZ Stančić 1, 2 i 3) definira uvjete određivanja i razgraničavanja površina javnih i drugih namjena, uvjete smještaja građevina gospodarskih i društvenih djelatnosti, prometne i telekomunikacijske mreže te komunalne infrastrukture na ukupnoj površini zone od oko 55 ha. Unutar obuhvata UPU GZ Stančić 1, 2 i 3 planirano je omogućavanje smještaja što većeg broja gospodarskih sadržaja, koji svojim postojanjem i radom neće otežati i ugrožavati život u naselju u neposrednoj blizini.

Odredbama UPU GZ Stančić 1, 2 i 3, članak 6., određeno je da se na površinama gospodarske namjene (G) mogu planirati industrijske hale, pogoni za zanatsku i obrtničku proizvodnju, skladišta, servisi, manji proizvodni, skladišni, poslovni, upravni, uslužni, trgovački i veletrgovački sadržaji, uredi, komunalno-servisni sadržaji te uređaji za proizvodnju toplinske i električne energije korištenjem energije sunca i drugih izvora. Na površinama namjene uređaji za proizvodnju energije iz alternativnih izvora – IS4 mogu se planirati uređaji i pogoni za proizvodnju energije iz alternativnih izvora kao što su sunce, geotermalni izvori, biogorivo itd.

Na području obuhvata UPU GZ Stančić 1, 2 i 3 nisu dozvoljene djelatnosti koje ugrožavaju zdravlje ljudi i štetno djeluju na okoliš te se kao prva mjera ističe uvjetovanje odgovarajućih djelatnosti kvalitetnih tehnologija kojima se mogu osigurati potrebne mjere zaštite okoliša.

Grafički dio UPU GZ Stančić 1, 2 i 3

Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje UPU GZ Stančić 1, 2 i 3, zahvat SE BRCKOVLJANI se planira na području gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3, na površini namjene „G“ – *gospodarska namjena-proizvodna*, „K“ – *gospodarska namjena-poslovna* i „IS4“ – *uređaji za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora-potencijalne lokacije*, što je prikazano u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz 1. „KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA“ (Slika 18.).

**GRANICE**

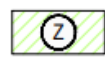
■■■■■ OBUHVAT PLANA

RAZVOJ I UREĐENJE NASELJA

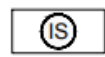
GOSPODARSKA NAMJENA-PROIZVODNA



GOSPODARSKA NAMJENA-POSLOVNA
K1 - pretežno uslužna, K2 - pretežno trgovačka



ZAŠTITNE ZELENE POVRŠINE



POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA



UREĐAJI ZA PROIZVODNJU ALTERNATIVNE ENERGIJE
- POTENCIJALNI



VODOTOK

Slika 18. Kartografski prikaz 1. „KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA“; Izvor: Urbanistički plan uređenja gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3 („Službeni glasnik Općine Brckovljani“, broj 2/19) – uvećani izvadak s označenom lokacijom zahvata

C.3. KLIMATSKE ZNAČAJKE

Klima šireg područja zahvata, prema Köppenovoj klasifikaciji, pripada klimatskom području *Cfwbx*. To je umjereno topla kišna klima u kojoj nema suhog razdoblja tijekom godine i oborine su jednoliko razdijeljene na cijelu godinu. Oznaka *C* označava umjereno toplu kišnu klimu sa srednjom mjesečnom temperaturom najhladnijeg mjeseca većom od -3 °C i manjom od 18 °C, a oznaka *b* znači da najtopliji mjesec u godini ima srednju temperaturu manju od 22 °C. Uz spomenute temperaturne karakteristike tijekom godine nema izrazito suhih mjeseci, a mjesec s najmanje oborine u hladnom je dijelu godine (*fw*). U godišnjem hodu oborine, javljaju se dva maksimuma (*x''*).

Za analizu osnovnih klimatoloških karakteristika za područje zahvata su korišteni podaci najbliže mjerene postaje Državnog hidrometeorološkog zavoda mjerna postaja Zagreb-Maksimir. Razdoblje s podacima na temelju kojih je izvedena analiza temperature i oborina je od 1949. do 2021. godine.

Najtopliji mjeseci su srpanj i kolovoz sa srednjom mjesečnom temperaturom od 21,2 °C (srpanj), a najhladniji je siječanj sa srednjom mjesečnom temperaturom od 0,2 °C. Najniža apsolutna minimalna temperatura zraka u promatranom razdoblju je -27,3 °C zabilježena 17.02.1956., dok je apsolutna maksimalna 40,4 °C izmjerena 05.07.1950. godine. Prosječne vrijednosti oborina kreću se oko 861,5 mm godišnje, a najviše padalina ima ljeti i u jesen. Vedrih dana ima najviše u kolovozu, a najmanje u siječnju, studenom, prosincu. Oblačnih dana ima najviše krajem jeseni i početkom zime, a najmanje ljeti. Prosječni broj kišnih dana u godini je 125, s najvećim brojem kišnih dana u proljeće i jesen.

Osunčanost

Osunčanost je trajanje insolacije, odnosno trajanje sijanja Sunca, a izražava se u satima i dijelovima sata u danu, mjesecu ili godini. Ukupno godišnje trajanje sijanja Sunca pokazuje da je Hrvatska vrlo sunčana zemlja, pri čemu se hrvatsko primorje svrstava u red najsunčanijih europskih regija. Srednja godišnja suma sijanja Sunca (insolacija) na postaji iznosi oko 1.882,1 sati.

Klimatske promjene

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

Za klimatske simulacije korišten je regionalni atmosferski klimatski model RegCM (engl. Regional Climate Model). Navedenim modelom, promjena klimatskih varijabli u budućoj klimi u odnosu na referentnu klimu (P0 – sadašnja klima, odnosi se na razdoblje 1971.-2000.) prikazana je za dva vremenska razdoblja: 2011.-2040. (P1 – neposredna budućnost) i 2041.-2070. (P2 – klima sredine 21. stoljeća), s dva scenarija razvoja koncentracije stakleničkih plinova u budućnosti: RCP4.5⁴ i RCP8.5⁵. Klimatske promjene definirane su kao razlike vrijednosti klimatskih varijabli između razdoblja 2011.-2040. i 1971.-2000. (P1-P0) te razdoblja 2041.-2070. i 1971.-2000. (P2-P0).

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

Srednja temperatura zraka na 2 m iznad tla

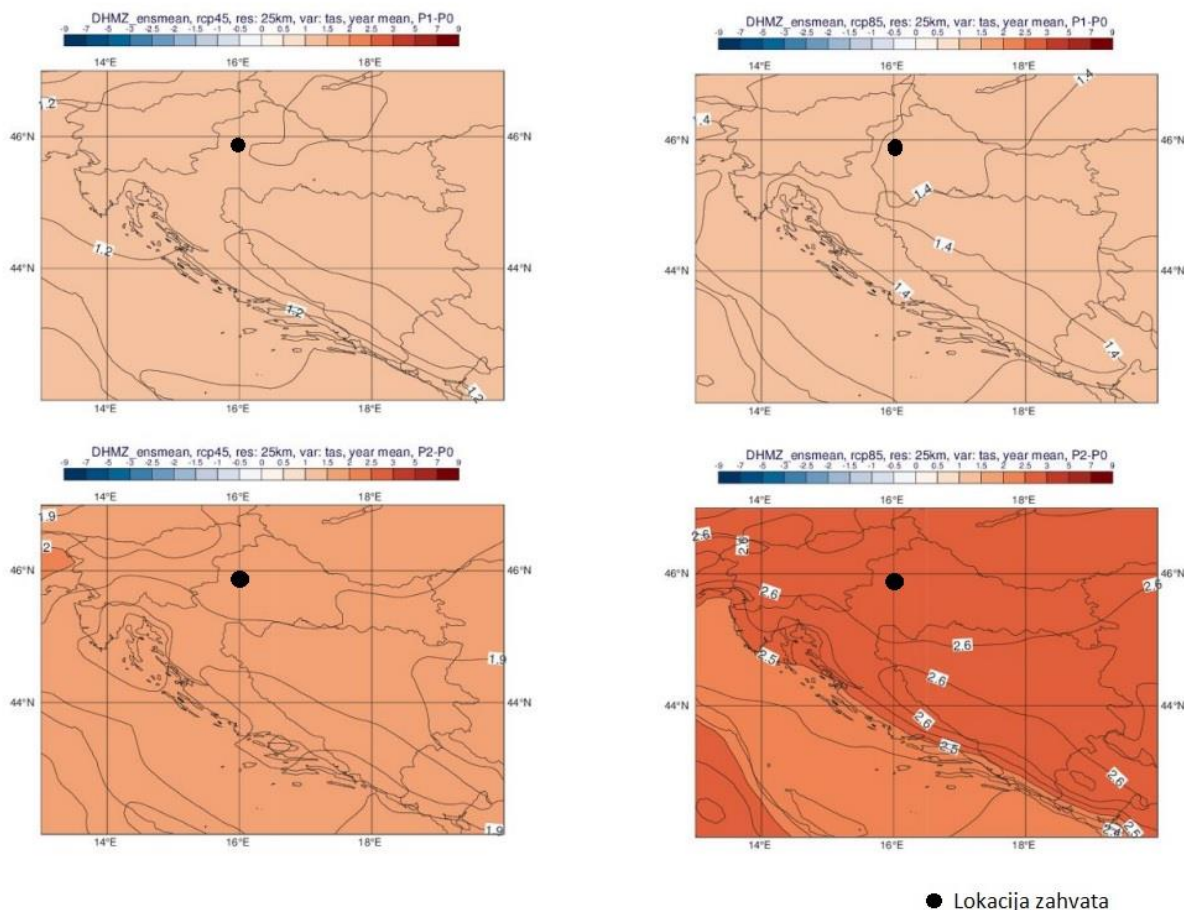
Godišnja vrijednost (RCP4.5 i RCP8.5)

Na srednjoj godišnjoj razini, srednjak ansambla RegCM simulacija na 12,5 km rezoluciji daje za razdoblje 2011.-2040. godine i oba scenarija mogućnost zagrijavanja od 1,2 °C do 1,4 °C. Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP4.5 očekivano zagrijavanje je od 1,9 °C do 2 °C. Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP8.5, projekcije ukazuju na mogućnost porasta temperature od 2,4 °C na krajnjem jugu do 2,6 °C u većem dijelu Hrvatske. U obalnom području projicirani porast temperature je oko 2,5 °C.

Na lokaciji zahvata, očekuje se mogućnost zagrijavanja za razdoblje 2011.-2040. i za oba scenarija od 1 °C do 1,5 °C. Za razdoblje 2041.-2070. i scenarij RCP4.5 očekuje se mogućnost zagrijavanja od 1,5 °C do 2 °C. Za razdoblje 2041.-2070. i scenarij RCP8.5 očekuje se zagrijavanje od 2,5 °C do 3 °C (Slika 19.).

⁴ Scenarij RCP4.5 smatra se umjerenijim scenarijem i karakterizira ga srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine.

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



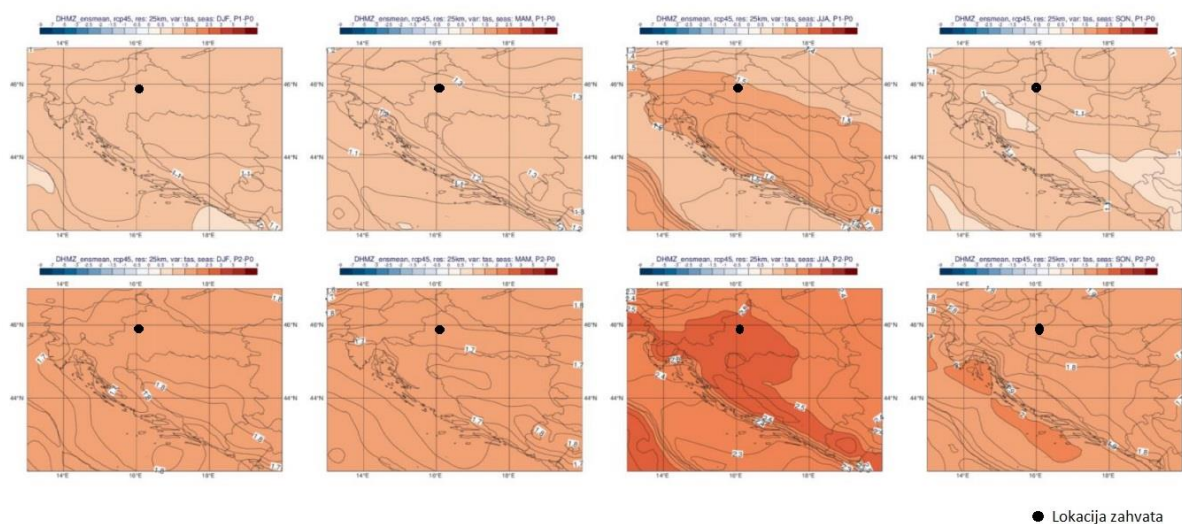
● Lokacija zahvata

Slika 19. 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. i scenarij RCP4.5, projekcije ukazuju na moguće zagrijavanje u zimi, proljeću i jeseni od 1 °C do 1,3 °C te ljeti u većem dijelu Hrvatske od 1,5 °C do 1,7 °C. Za razdoblje 2041.-2070. i isti scenarij, zagrijavanje u zimi, proljeću i jeseni iznosi od 1,7 °C do 2 °C te ljeti u većem dijelu Hrvatske od 2,4 °C do 2,6 °C. Iznimke za ljetnu sezonu čini istok Hrvatske i obalno područje sa zagrijavanjem nešto manjim od 2,5 °C.

Na lokaciji zahvata, za razdoblje 2011.-2040., očekuje se mogućnost zagrijavanja od 1 °C do 1,5 °C u zimu, proljeće i jesen, od 1,5 °C do 2 °C u ljeto. Za razdoblje 2041.-2070., na lokaciji zahvata, očekuje se zagrijavanje od 1,5 °C do 2 °C u zimu, proljeće i jesen te od 2,5 °C do 3 °C ljeti (Slika 20.).



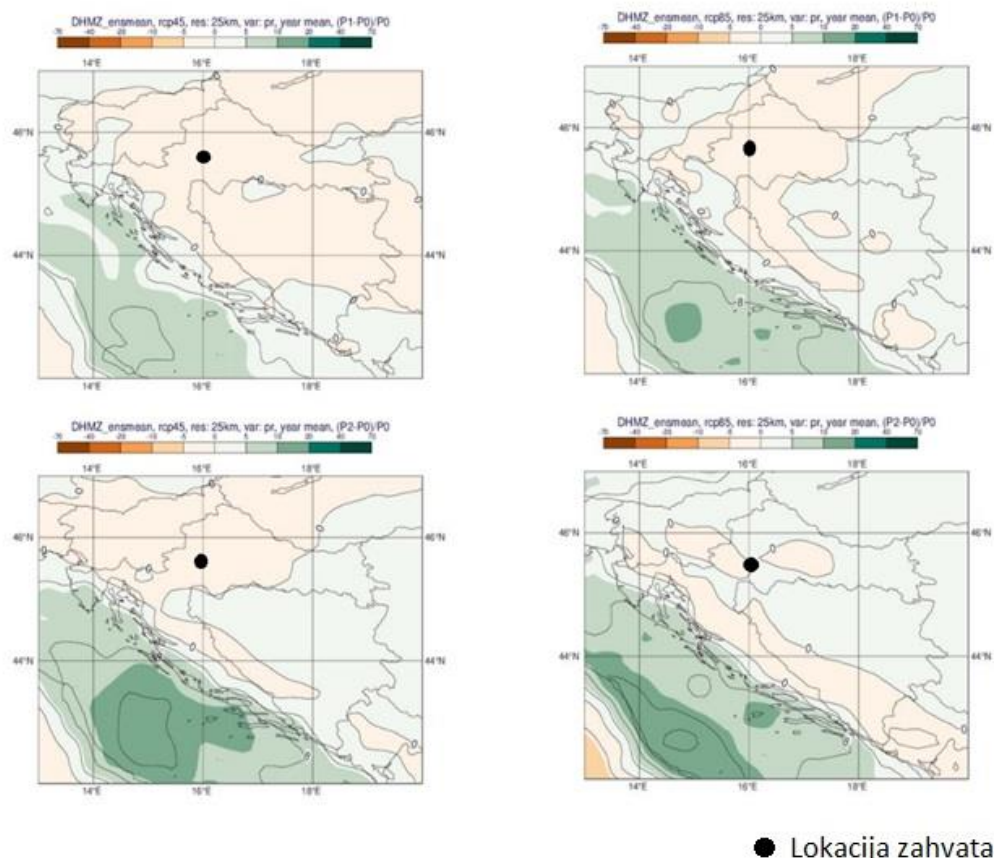
Slika 20. Temperatura zraka na 2 m (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040.; Dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5

Ukupna količina oborine

Godišnja vrijednost (RCP4.5 i RCP8.5)

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

Na lokaciji zahvata, očekuje se promjena količine oborine na godišnjoj razini od -5% do 0% za razdoblje 2011.-2040. i oba scenarija. Za razdoblje 2041.-2070. scenarij RCP4.5, očekuje se promjena količine oborine na godišnjoj razini od -5% do 0%, dok se za scenarij RCP8.5 očekuje promjena od 0% do 5% (Slika 21.).



Slika 21. Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; Dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5

Sezonske vrijednosti (RCP4.5)

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

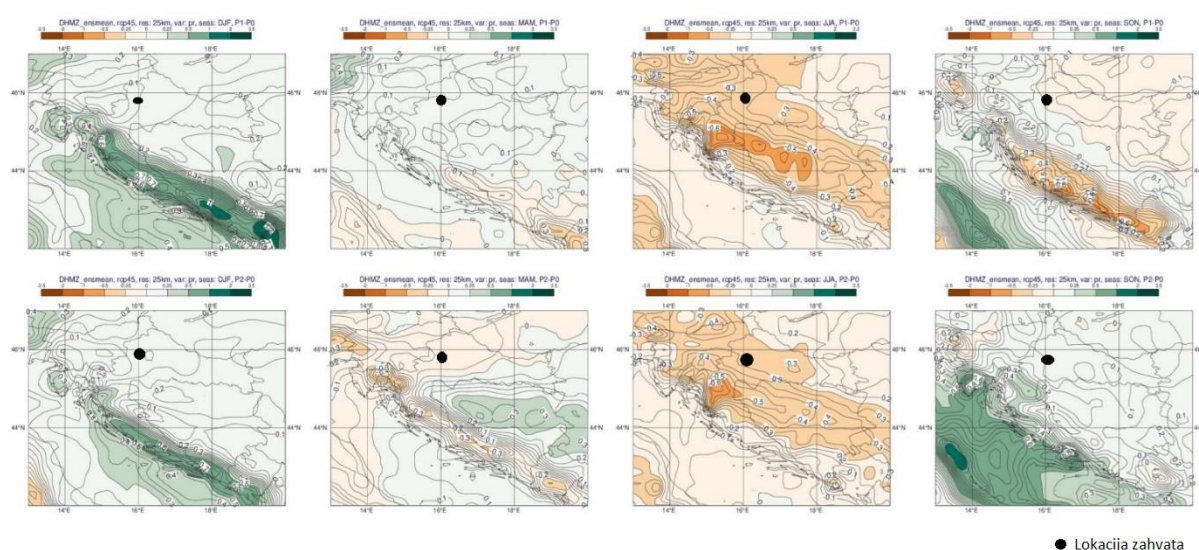
Za razdoblje 2011.-2040. i scenarij RCP4.5, projekcije ansambla RegCM simulacija na 12,5 km rezoluciji ukazuju na:

- moguće povećanje ukupne količine oborine tijekom zime na čitavom području Hrvatske (do 5% u središnjim dijelovima, od 5% do 10% na istoku i zaleđu obale te do 20% u nekim dijelovima obalnog područja);

- slabije izražen signal tijekom proljeća s promjenama u rasponu od -5% do 5%;
- izraženo smanjenje ukupne količine oborine ljeti u čitavoj Hrvatskoj: u većem dijelu Hrvatske od -20% do -10%, od -10% do -5% na sjevernom dijelu obale i od -5% do 0% na južnom Jadranu;
- promjenjiv signal tijekom jeseni u rasponu od -5% do 5% osim na području juga Hrvatske gdje ovdje analizirane projekcije ukazuju na smanjenje u rasponu od -10% do -5%.

Za razdoblje 2041.-2070. su projicirane promjene sličnog iznosa i predznaka za sve sezone, kao i u neposredno budućoj klimi (2011.-2040.), osim za jesen, gdje se javlja povećanje količina oborine u različitom postotku ovisno o dijelu Hrvatske.

Na lokaciji zahvata, za razdoblje 2011.-2040., očekuje se promjena ukupne količine oborine od 0 mm do 0,25 mm u zimu i proljeće, promjena od -0,5 mm do -0,25 mm u ljetu i promjena od -0,25 mm do 0 mm u jesen. Za razdoblje 2041.-2070., projekcije ukazuju na mogućnost promjene ukupne količine oborine od 0 mm do 0,25 mm u zimu i jesen, promjenu od -0,25 mm do 0 mm u proljeće te promjenu od -0,5 mm do -0,25 mm u ljetu (Slika 22.).



Slika 22. Ukupna količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljetopisno i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040. godine; Dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5

Sunčano zračenje

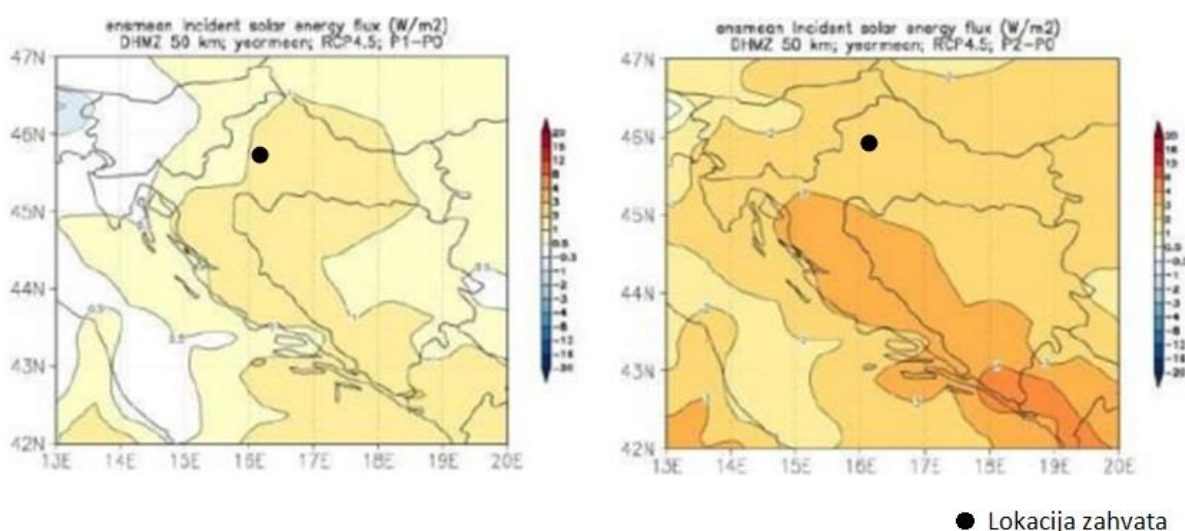
Trajanje sijanja Sunca nije standardna varijabla outputa RegCM klimatskog modela te će umjesto insolacije biti pokazan i diskutiran fluks ulazne sunčeve energije mjeren u W/m^2

ili „dozračena sunčeva energija“. Klimatsko modeliranje izrađeno je na prostornoj rezoluciji od 50 km i za RCP4.5 scenarij.

Godišnja vrijednost (RCP4.5)

Za veliki dio Hrvatske, srednji godišnji fluks ulazne sunčeve energije je između 125 W/m² i 150 W/m². U uskom primorskom pojasu fluks je veći od 150 W/m²-175 W/m², a samo na otocima Dalmacije je iznad 175 W/m². U razdoblju 2011.-2040. očekuje se vrlo mali porast fluksa – između 0,5 W/m² do 1 W/m², osim u Istri gdje se ne očekuju promjene. Porast fluksa ulazne sunčeve energije nastavlja se i u razdoblju 2041.-2070., kad se u većini sjevernih i zapadnih krajeva očekuje porast od 2 W/m² do 3 W/m², a u gorskoj i južnoj Hrvatskoj porast bi bio veći od 3 W/m².

Na lokaciji zahvata, očekuju se promjene fluksa ulazne sunčeve energije od 1 W/m² do 2 W/m² za razdoblje od 2011-2040. i od 3 W/m² do 4 W/m² za razdoblje od 2041.-2070. (Slika 23.).



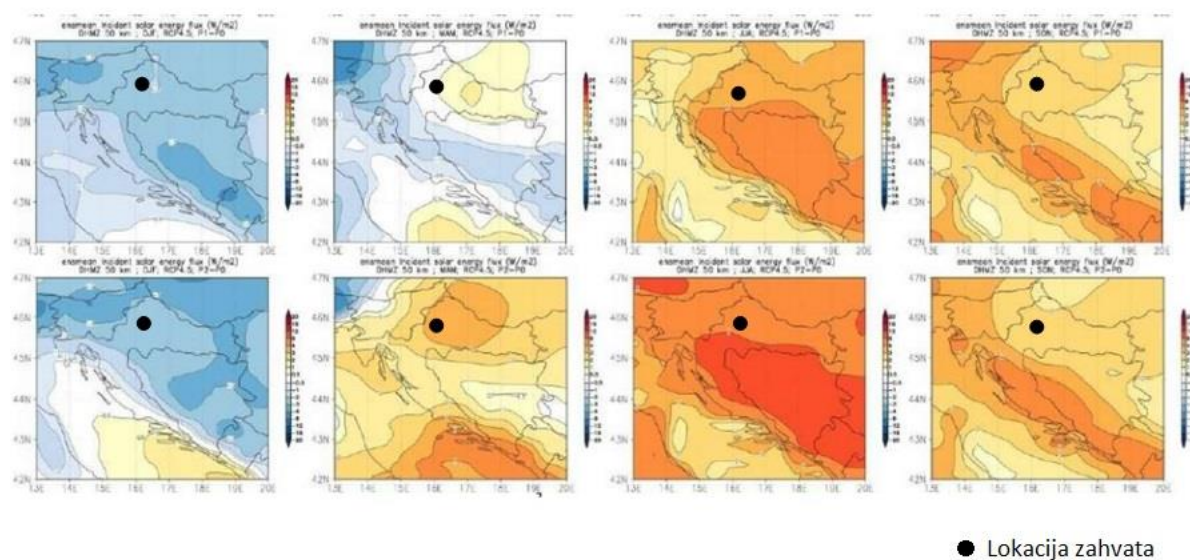
Slika 23. Srednji godišnji fluks ulazne sunčeve energije (W/m²) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: promjena u razdoblju 2011-2040; Desno: promjena u razdoblju 2041.-2070.

Sezonske vrijednosti (RCP4.5)

U skladu s izmjenama sezona, vrijednosti fluksa ulazne sunčeve energije rastu od zime prema ljetu te ponovno opadaju prema jeseni. Ulazna sunčeva energija je u svim sezonama veća na Jadranu i smanjuje se prema sjeveru unutrašnjosti. Najveće vrijednosti fluksa ulazne sunčeve energije u zimi su između 50 W/m² i 75 W/m², u proljeće su u većem dijelu zemlje od 150 W/m² do 175 W/m² te između 175 W/m² i 200 W/m² u obalnom području Dalmacije i na otocima. Najveće ljetne vrijednosti su od 200 W/m² do 250 W/m² u većem dijelu unutrašnjosti, a od 250 W/m² do 300 W/m² u priobalnom pojasu i zaleđu te

veće od 300 W/m^2 na otocima južne Dalmacije. U jesen prevladavaju vrijednosti od 100 W/m^2 do 125 W/m^2 , nešto niže na krajnjem sjeverozapadu i nešto više u obalnom dijelu.

Za razdoblje od 2011.-2040., na lokaciji zahvata, očekuju se promjene fluksa ulazne sunčeve energije od -1 W/m^2 do -2 W/m^2 zimi, od $-0,5 \text{ W/m}^2$ do $0,5 \text{ W/m}^2$ u proljeće, od 3 W/m^2 do 4 W/m^2 u ljeto i od 2 W/m^2 do 3 W/m^2 u jesen. Za razdoblje od 2041.-2070. očekuju se promjene fluksa ulazne sunčeve energije od -1 W/m^2 do -2 W/m^2 zimi, od 3 W/m^2 do 4 W/m^2 u proljeće, od 4 W/m^2 do 6 W/m^2 ljeti i od 2 W/m^2 do 3 W/m^2 u jesen (Slika 24.).



Slika 24. Fluks ulazne sunčeve energije (W/m^2) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040.; Dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070.

Ekstremni vremenski uvjeti

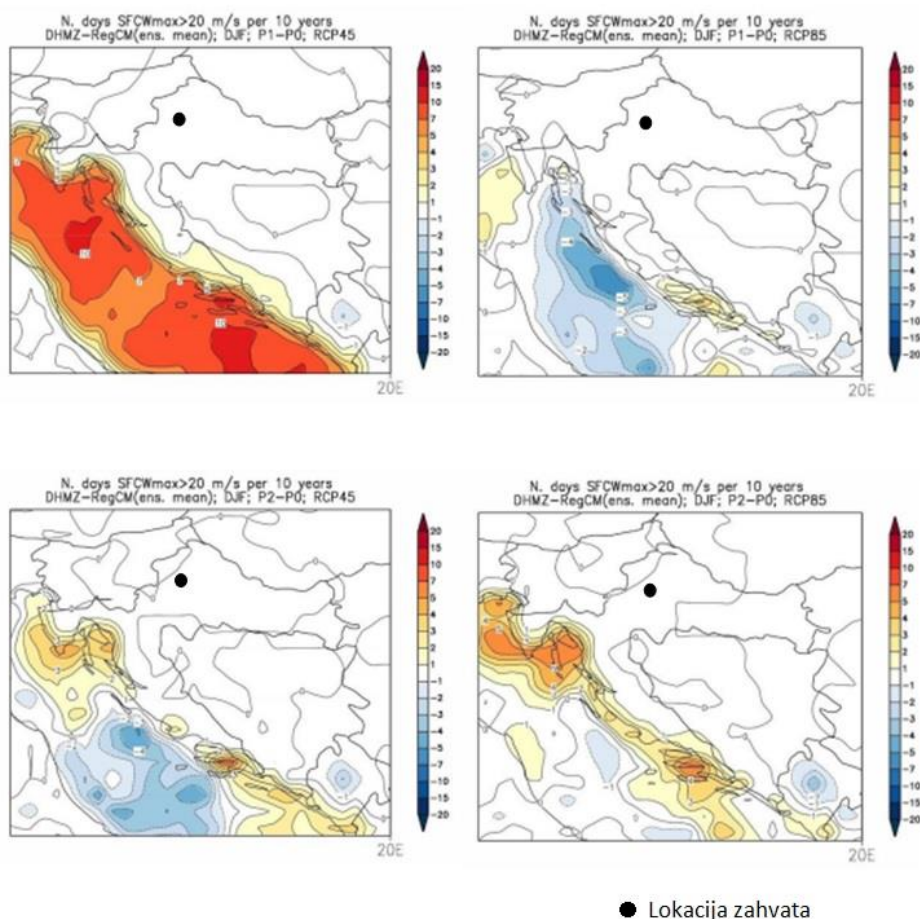
U nastavku su prikazani rezultati projekcija na 12,5 km za sljedeće ekstremne vremenske uvjete: broj dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s , broj ledenih dana, broj vrućih dana, broj kišnih i sušnih razdoblja.

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

Integracije modelom RegCM ukazuju na izraženu promjenjivost u srednjem broju dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s . U referentnom razdoblju, 1971.-2000., ova veličina je većih iznosa iznad morskih površina, a najveću amplitudu (do 9 događaja u sezoni) postiže tijekom zime. Za razdoblje 2011.-2040., 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., 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 lokaciji zahvata, za razdoblje 2011.-2040. i za razdoblje 2041.-2070. te za scenarije RCP4.5 i RCP8.5, očekuju se promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra od -1 do 1 (Slika 25.).



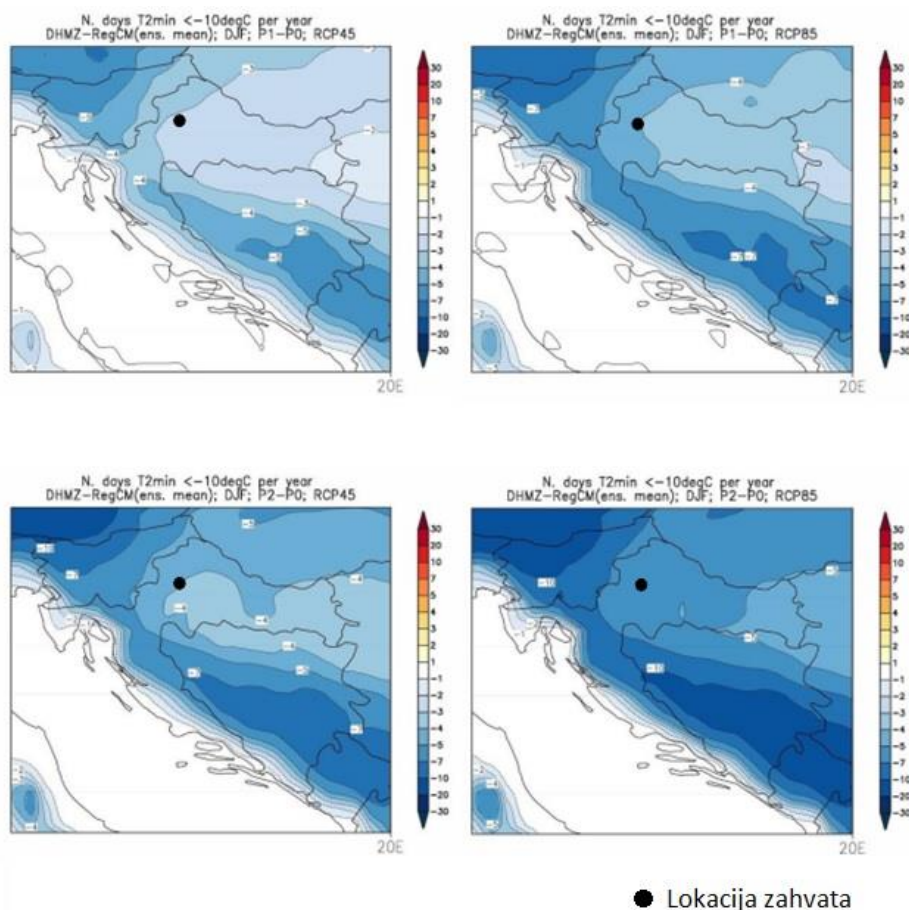
Slika 25. Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Gore: promjene u razdoblju 2011.-2040.; Dolje: promjene u razdoblju 2041.-2070. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: zima.

Broj ledenih dana

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 razdoblju 2041.-2070., za scenarij RCP8.5. Smanjenje je u rasponu od -2 do -1 broja ledenih dana na istoku Hrvatske u razdoblju 2011.-2040. i scenariju RCP4.5 te od -10 do -7 broja ledenih dana na području Like i Gorskog kotara u razdoblju 2041.-2070. 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.

Na lokaciji zahvata, očekuju se promjene u broju ledenih dana, za razdoblje od 2011-2040. i scenarij RCP4.5 promjene od -1 do -2 broja ledenih dana a za scenarij RSP8.5 promjene od -3 do -4 ledena dana. Za razdoblje od 2041-2070. i scenarij RCP4.5 očekuju se promjene u broju ledenih dana od -3 do -4, a za scenarij RCP8.5 od -4 do -5 (Slika 26.).



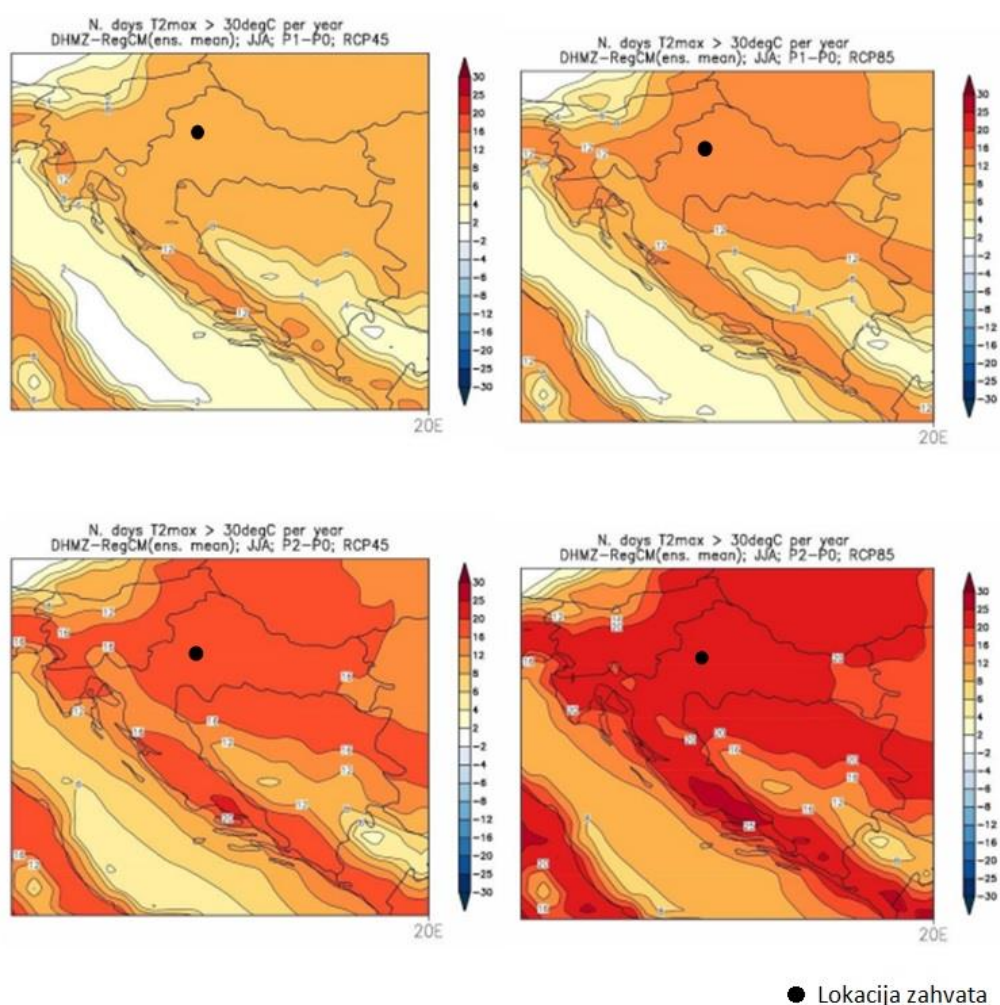
Slika 26. Promjene srednjeg broja ledenih dana (dan kada je minimalna temperatura manja ili jednaka -10°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Gore: promjene u razdoblju 2011.-2040.; Dolje: promjene u razdoblju 2041.-2070. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: zima.

Broj vrućih dana

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., 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. za scenarij RCP4.5 te od 25 do 30 vrućih dana u dijelovima Dalmacije u razdoblju 2041.-2070. 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. te za scenarij RCP8.5 (u manjoj mjeri i za scenarij RCP4.5).

Za razdoblje 2011.-2040. i scenarij RCP4.5 na lokaciji zahvata očekuje se porast broja vrućih dana od 8 do 12, a za scenarij RCP8.5, očekuje se porast broja vrućih dana od 12 do 16. Za razdoblje 2041.-2070. i scenarij RCP4.5 očekuje se porast broja vrućih dana od 16 do 20. Za razdoblje 2041.-2070. i scenarij RCP8.5 očekuje se porast broja vrućih dana od 20 do 25 (Slika 27.).

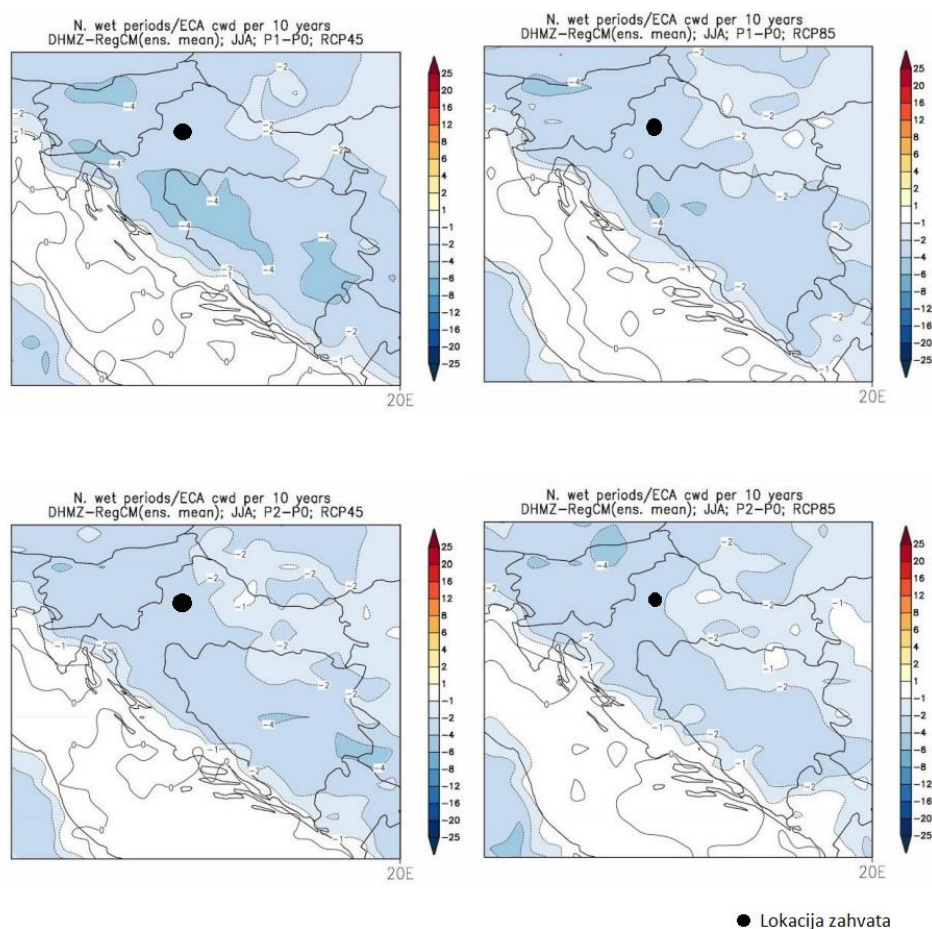


Slika 27. Promjene srednjeg broja vrućih dana (dan kada je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Gore: promjene u razdoblju 2011.-2040.; Dolje: promjene u razdoblju 2041.-2070. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: ljeto.

Broj kišnih razdoblja

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

Na lokaciji zahvata, očekuje se promjena u srednjem broju kišnih razdoblja, za oba buduća razdoblja i za oba scenarija, od -2 do -4 (Slika 28.).



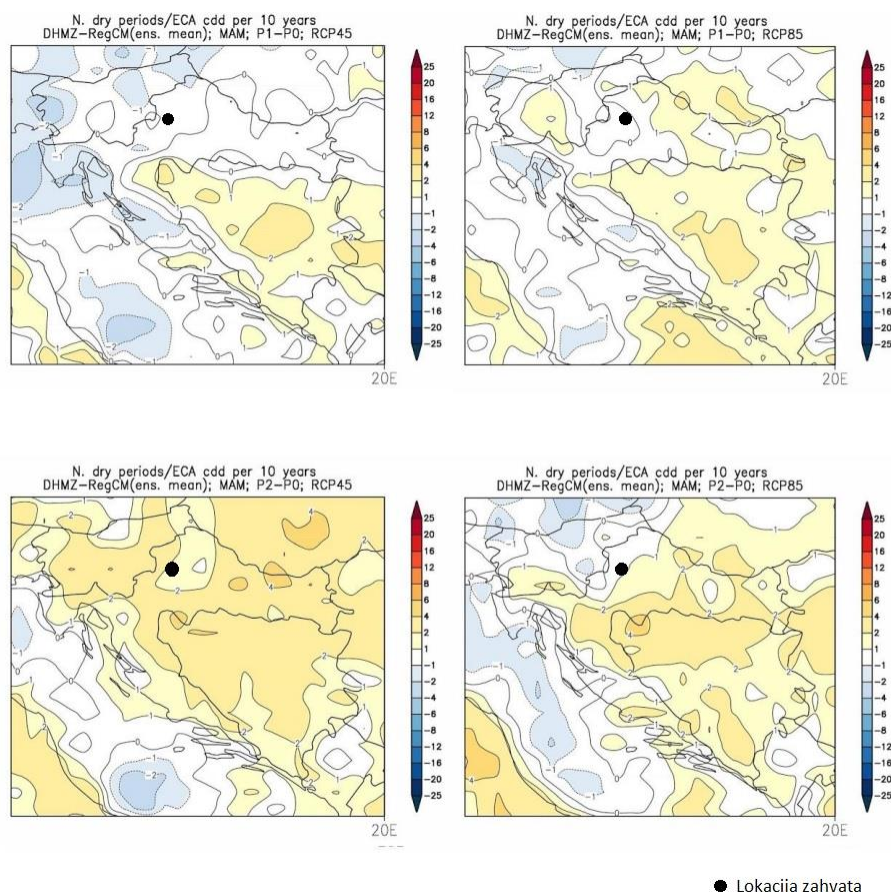
Slika 28. Promjene srednjeg broja kišnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine većom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Gore: promjene u razdoblju 2011.-2040.; Dolje: promjene u razdoblju 2041.-2070. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: ljeto.

Broj sušnih razdoblja

Projekcije klimatskih promjena u srednjem broju sušnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine manjom ili jednakom 1 mm) su

slične amplitude kao promjene broja kišnih razdoblja. Signal je također vrlo promjenjiv u prostoru. S obzirom kako ne postoji jedinstvena definicija sušnog razdoblja potrebno je istražiti projekcije sušnih razdoblja u budućoj klimi određenih prema alternativnim definicijama.

Na lokaciji zahvata, očekuje se promjena u srednjem broju sušnih razdoblja, za oba scenarija u razdoblju od 2011.-2040. i scenarij RCP8.5 u razdoblju od 2041.-2070. godine, od -1 do 1 te za razdoblje od 2041.-2070. godine i scenarij RCP4.5 od 1 do 2 (Slika 29.).



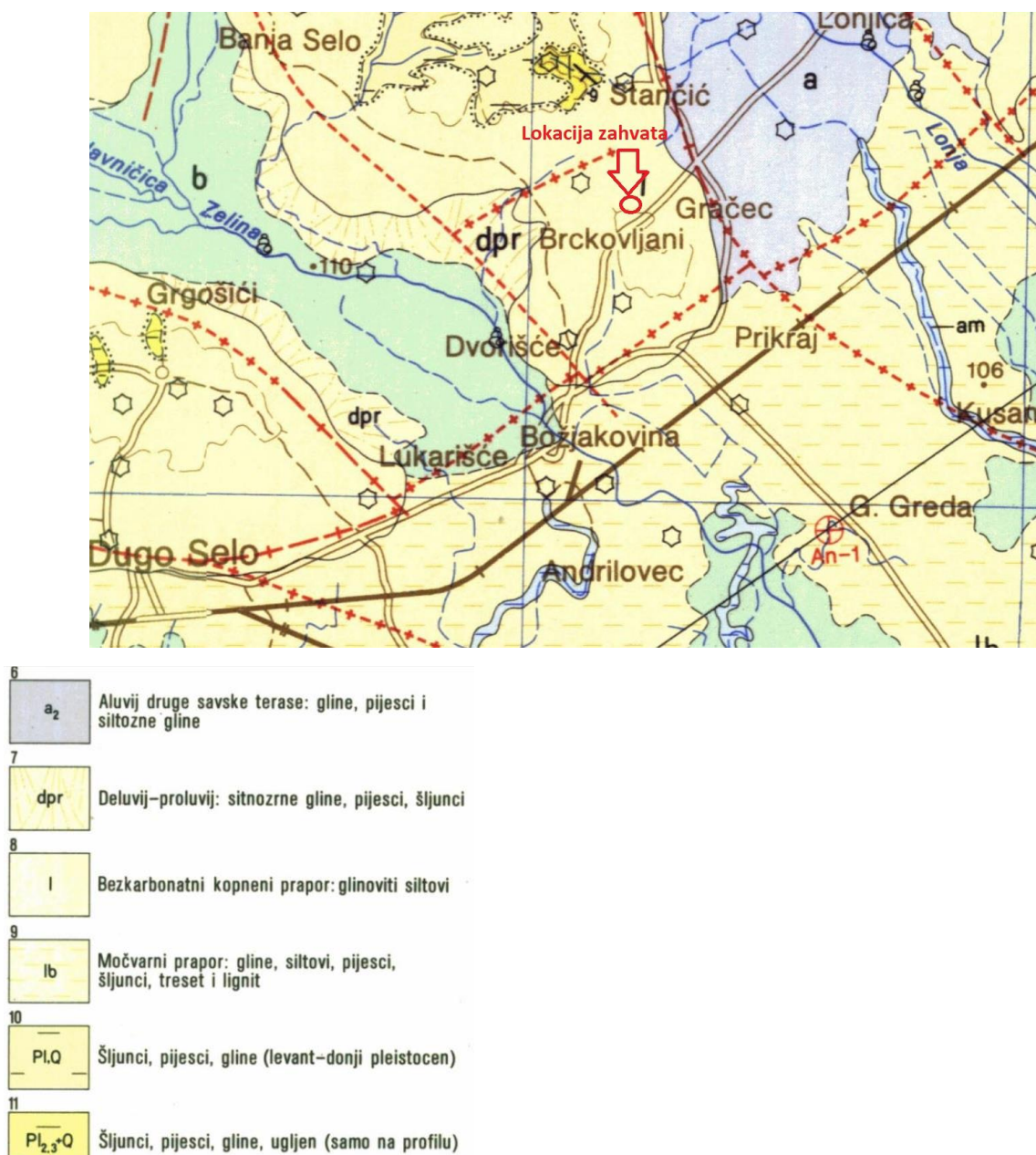
Slika 29. Promjene srednjeg broja sušnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine manjom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: proljeće.

C.4. GEOMORFOLOŠKE I RELJEFNE ZNAČAJKE

Prema geomorfološkoj regionalizaciji Republike Hrvatske (Bognar, 2001) područje zahvata dio je makrogeomorfološke regije Panonski bazen, makrogeomorfološke regije Gorsko-zavalsko područje SZ Hrvatske, mezogeomorfološke regije Gorski hrbat Medvednice s pred-gorskim stepenicama te subgeomorfološke regije II predgorska stepenica.

S obzirom na to da se nalazi u savskoj nizini u porječju rijeka Zeline i Lonje, šire područje zahvata odnosno područje Općine Brckovljani je izrazito ravničarski teren u svojem većem južnom dijelu (južno od pruge Zagreb-Koprivnica), dok je u sjevernom dijelu brdovitiji. Najviša točka terena od 186 m n.m. nalazi se na Hrebinečkom bregu. Ravničarski dio Općine, unutar kojega se planira zahvat, nalazi se na nadmorskoj visini između 108 m n.m i 101 m n.m.

Prema izvodu iz Osnovne geološke karte – list Ivanić-Grad, uže područje zahvata izgrađuje bezkarbonatni kopneni prapor: glinoviti siltovi (I) (Slika 30.). Sedimenti kopnenog prapora taloženi su diskordantno na erodiranu podlogu, izgrađenu od pliocenskih naslaga. Kao tanji ili deblji, erozijski ostaci leže mjestimično na starijim tercijarnim i predtercijarnim stijenama. Produkt su eolskog nanašanja sitnih čestica (prah, glina, pijesak) na tadašnje kopnene površine koje su ovdje prostorno vezane na vlažnu, periglacialnu zonu područja sjeverne Hrvatske. Pod utjecajem atmosferilija i podzemnih voda te kolebanja temperature, istaloženi glinoviti siltovi, kasnije, prelaze u raspucano fosilno tlo poligonalne strukture. Ovi sedimenti su prema Osnovnoj geološkoj karti, M 1:100.000, list Ivanić Grad, poznati kao lesne ili praporne gline odnosno ilovine. Makroskopski, predstavljaju „šarene“, odnosno „mramoraste“ gline, žućkastosmeđe boje, nepravilno prošarane sivim prašinasto glinovitim partijama i čestim pojavama limonitne supstance. To su homogene, slabo vezane, odnosno slabo litificirane, neslojevite naslage. Ova vrsta lesa s obzirom na veličinu zrna i sastav pripada sitnoj frakciji koja, za razliku od krupne, nije porozna.



Slika 30. Izvod iz Osnovne geološke karte – list Ivanić-Grad; Izvor: Basch, O. (1983): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, List Ivanić-Grad L33–81. – Geološki zavod, Zagreb; OOUR za geologiju i paleontologiju (1969–1976); Savezni geološki institut, Beograd (1981).

C.5. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE

Prema pedološkoj karti Hrvatske, na većem dijelu obuhvata zahvata kartirana je jedinica Pseudoglej na zaravni, Pseudoglej-glej, Lesivirano na praporu i Močvarno glejno, Ritska crnica (kod tla 26). Na vrlo malom dijelu sjeverozapadnog dijela obuhvata kartirana je jedinica Močvarno glejno vertično, glejno, tresetno glejno (kod tla 65) (Slika 31.).

Pseudoglej je tlo čije su hidromorfne značajke rezultat prekomjernog vlaženja površinskih dijelova soluma stagnirajućom, površinskom, uglavnom oborinskom vodom. Nastao je iz lesiviranih tla pa je sekundarnog porijekla, a s obzirom na formu reljefa na kojoj

se javlja, ovaj tip tla se dijeli u dvije niže jedinice: pseudoglej obronačni i pseudoglej na zaravni koji je i dominantna sistematska jedinica tla na većem dijelu lokacije zahvata. *Lesivirana tla* su tla slabo do umjereno kisele reakcije koja se javljaju u humidnim klimatskim prilikama s povećanom količinom padalina što pogoduje površinskom ispiranju-lesivaži. *Močvarno glejno tlo* razmjerno je nepogodno za biljnu proizvodnju te su ta tla, uglavnom, području hidromeliorirana. *Ritska crnica (humoglej)* močvarno je tlo dominantno pod utjecajem podzemne vode, većinom ilovaste do glinasto ilovaste teksture, dok su manjim dijelom glinasta.

Močvarno glejna, vertična tla pripadaj redu hidromorfnih 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. 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 je iznimno nizak te se svrstava u tla trajno nepogodna za obradu (N-2).

Pogodnost tla

Podaci o pogodnosti tala dani su u nastavku (Tablica 1.), a prema istim na području zahvata radi se o ograničeno obradivom tlu uslijed stagnirajuće površinske vode, slabe dreniranosti te jake osjetljivosti na kemijske polutante.

Tablica 1. Pogodnost tala na području zahvata⁶

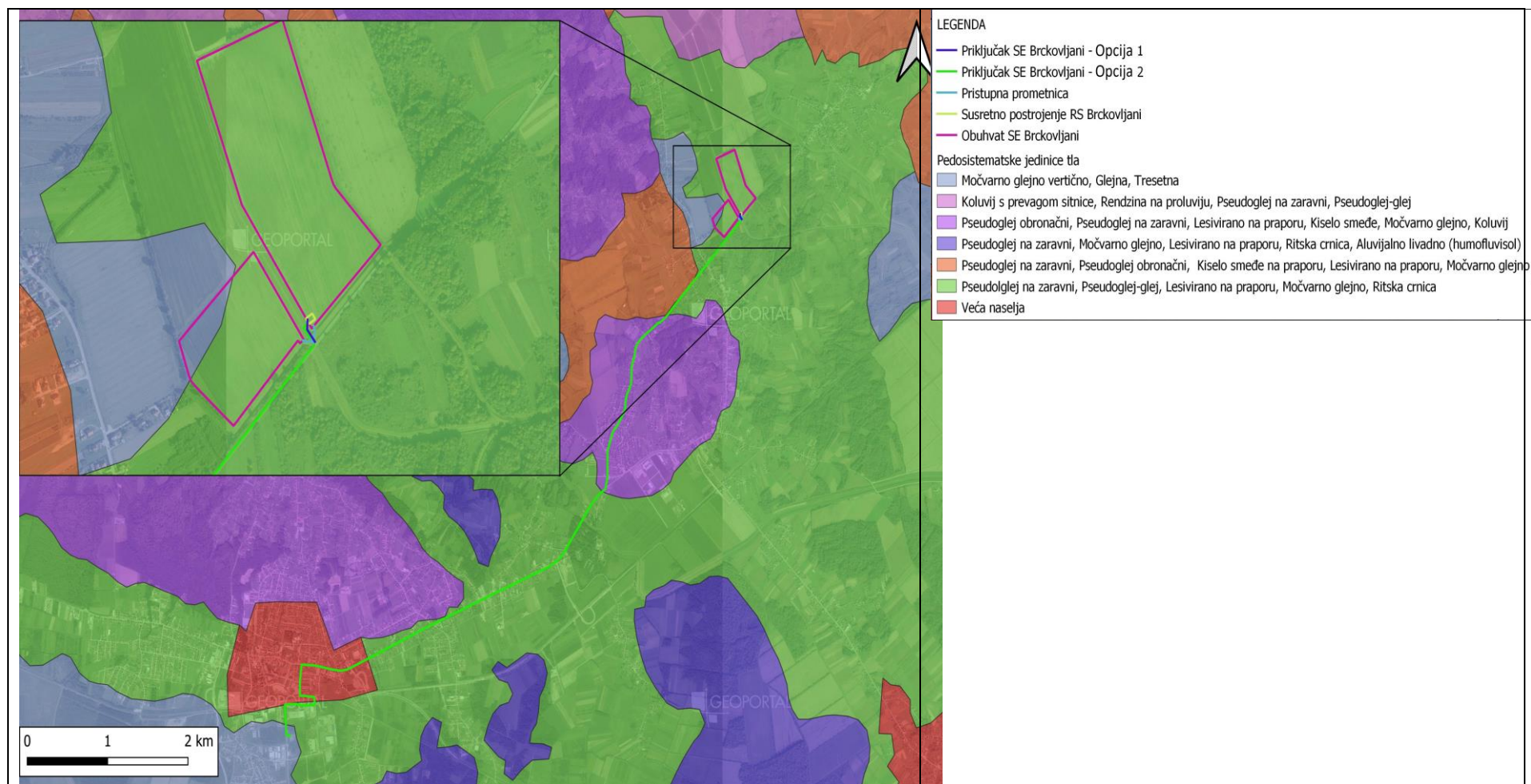
Jedinice tla			Ograničenja	Pogodnost
Sastav i struktura				
Broj kartirane jedinice tla	Dominantna	Ostale jedinice		
26	Pseudoglej na zaravni	Pseudoglej-glej, Lesivirano na praporu, Močvarno glejno, Ritska crnica	Stagnirajuće površinske vode, Jaka osjetljivost na kemijske, polutante, Slaba dreniranost P-3 ograničena obradiva tla	Stagnirajuće površinske vode, Jaka osjetljivost na kemijske, polutante, Slaba dreniranost P-3 ograničena obradiva tla

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

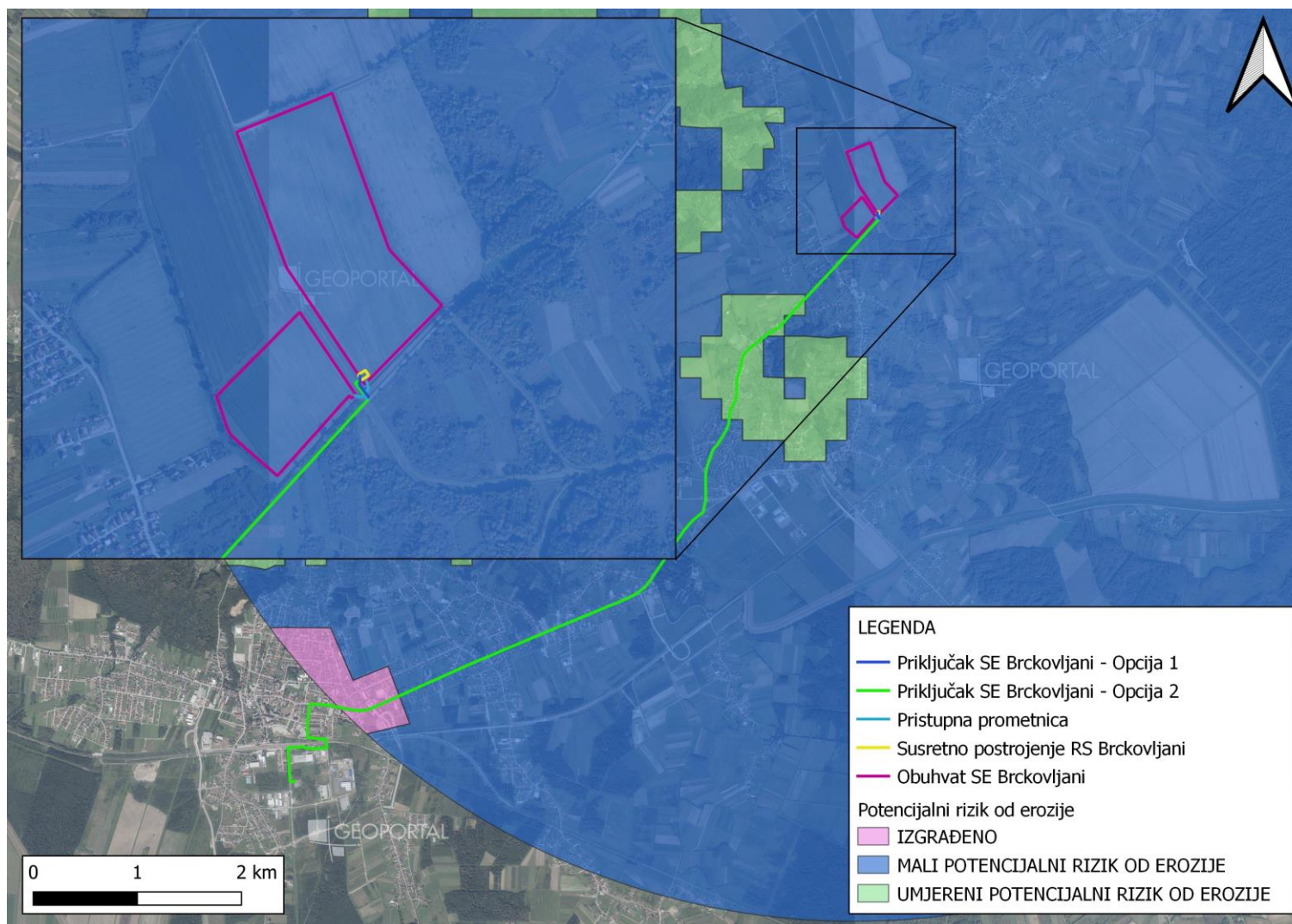
65	Močvarno glejno vertično	Glejna, Tresetno glejna	Stagnirajuće površinske vode, Jaka osjetljivost na kemijske polutante, Visoka razina podzemne vode, Vrlo slaba dreniranost	N-2 trajno nepogodno za obrađu
----	--------------------------------	----------------------------	--	--------------------------------------

Potencijalni rizik od erozije

Prema karti potencijalnog rizika od erozije, zahvat se planira na području malog potencijalnog rizika od erozije (Slika 32.).



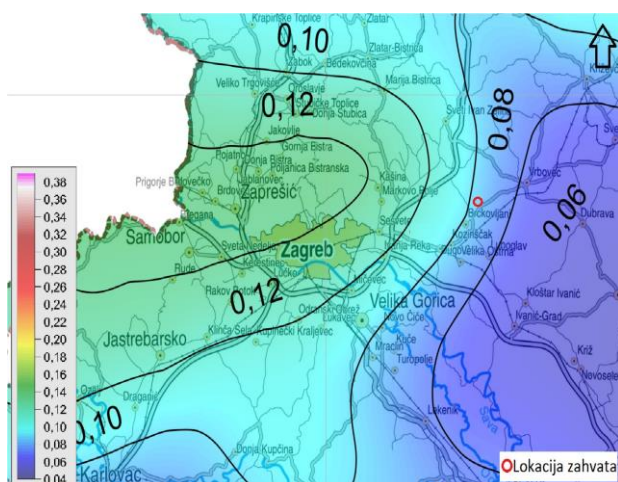
Slika 31. Pedološka karta RH – izvadak s označenom lokacijom zahvata; Izvor: www.envi-portal.azo.hr



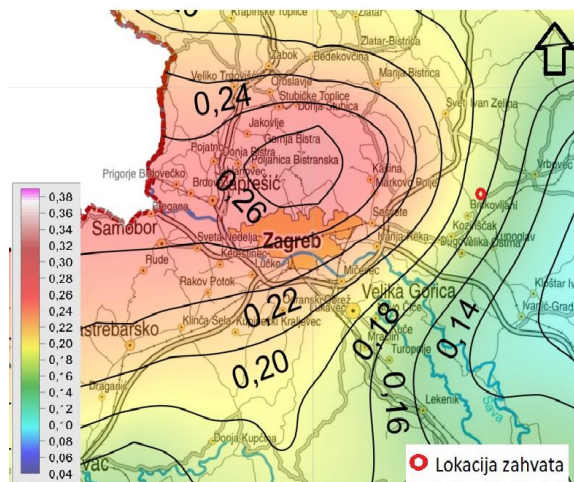
Slika 32. Karta potencijalnog rizika od erozije – izvadak s označenom lokacijom zahvata; Izvor: Hrvatske vode

C.6. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE

Prema „Karti potresnih područja RH s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa A uz vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina za povratna razdoblja od 95 i 475 godina“ na području zahvata se, za povratno razdoblje od 95 godina pri seizmičkom udaru može očekivati maksimalno ubrzanje tla od $agR = 0,08 \text{ g}$ (Slika 33.). Za povratno razdoblje od 475 godina maksimalno ubrzanje tla, uvjetovano potresom iznosi od $agR = 0,18 \text{ g}$ (Slika 34.).



Slika 33. Karta potresnih područja RH za povratno razdoblje od 95 godina; Izvor: PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012.



Slika 34. Karta potresnih područja RH za povratno razdoblje od 475 godina; Izvor: PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012.

C.7. VODNA TIJELA, POPLAVNA PODRUČJA I PODRUČJA POSEBNE ZAŠTITE VODA

Podaci u nastavku preuzeti su iz Plana upravljanja vodnim područjima do 2027. – Izvadak iz Registra vodnih tijela, Klasifikacijska oznaka: 008-01/24-01/66.

Vodna tijela

Lokacija zahvata se nalazi na području vodnog tijela podzemne vode CSGN_25 – SLIV LONJA-ILOVA-PAKRA čije je ukupno stanje ocijenjeno kao dobro, odnosno vodno tijelo podzemne vode nije u riziku s obzirom na kemijsko, niti količinsko stanje (Slika 35.). Vodno tijelo podzemne vode CSGN_25 – SLIV LONJA-ILOVA-PAKRA površine je 5.188 km^2 , karakterizira ga dominantno međuzrnska poroznost i 73% je umjerene do povišene ranjivosti. Obnovljive zalihe podzemne vode su $219 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{god}$.

Unutar obuhvata zahvata nema proglašenih zasebnih površinskih vodnih tijela, Oko obuhvata zahvata i na širem području prolazi površinsko vodno tijelo CSR00694_000000 (Slika 35.) koje je karakterizirano kao prirodna tekućica, ekotip Nizinske male tekućice s

glinovito-pjeskovitom podlogom (HR-R_2A). Vodno tijelo je vrlo lošeg ekološkog i kemijskog stanja.

Opasnost od poplava

Prema izvodu iz Karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavlivanja, rubni dijelovi obuhvata zahvata su u zoni velikih, srednjih i malih vjerojatnosti od poplava (Slika 36.). Razlog je tome što između parcela na kojima se planira zahvat prolazi melioracijski kanal i zemljani put tako da su i FN polja projektirana na način da je veći dio obuhvata izvan područja opasnosti od poplava.

Područja posebne zaštite voda

Zaštićena područja – područja posebne zaštite vode su ona područja gdje je radi zaštite voda i vodnoga okoliša potrebno provesti dodatne mjere zaštite, a određuju se na temelju *Zakona o vodama* (Narodne novine, broj 66/19, 84/21 i 47/23) i posebnih propisa. Osjetljiva područja Republike Hrvatske definirana su *Odlukom o određivanju osjetljivih područja* (Narodne novine, broj 81/10 i 141/15). Prema navedenoj *Odluci*, lokacija zahvata se nalazi na Području podložnom eutrofikaciji i području ranjivom na nitrate (D.) Dunavski sliv.

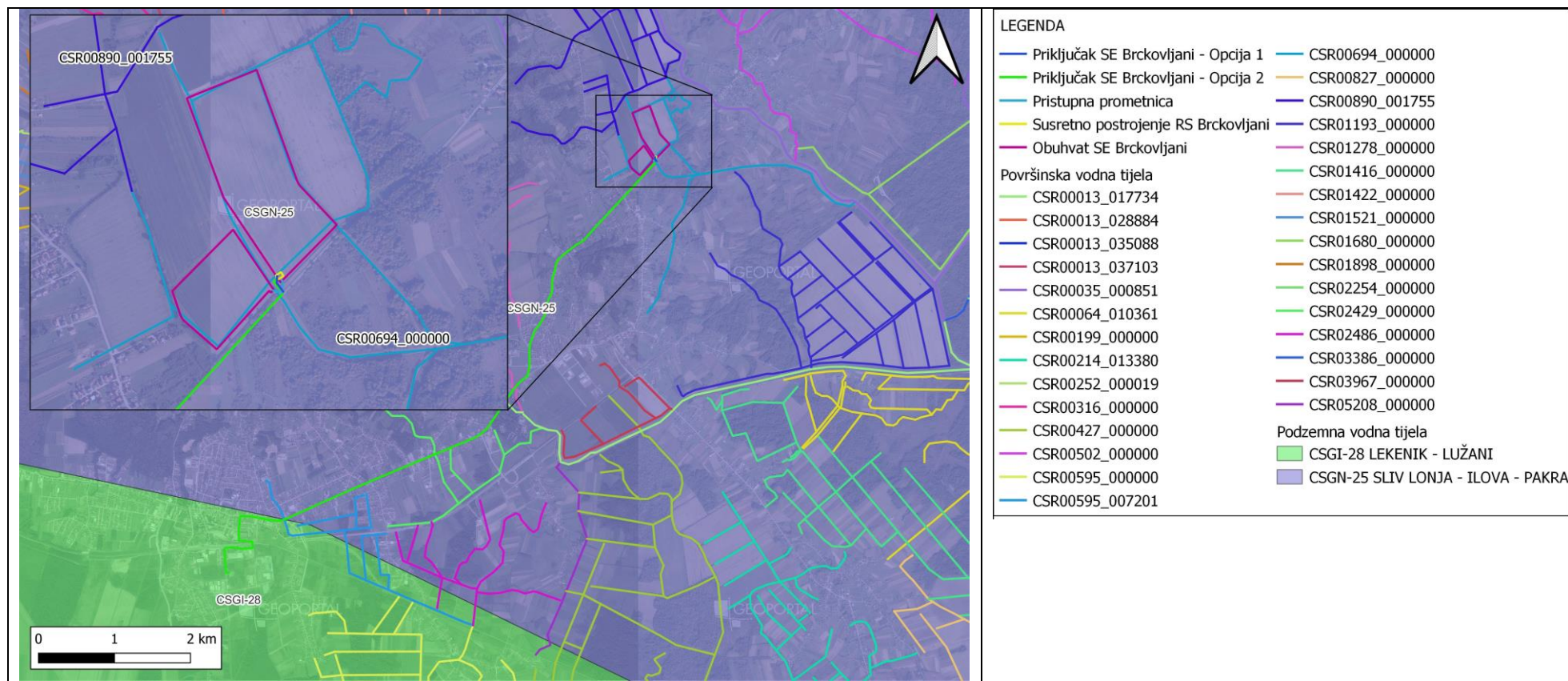
U nastavku se, i na slici 37., za područje zahvata daju podaci Hrvatskih voda: Registar zaštićenih područja – područja posebne zaštite voda:

D. Područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate⁷

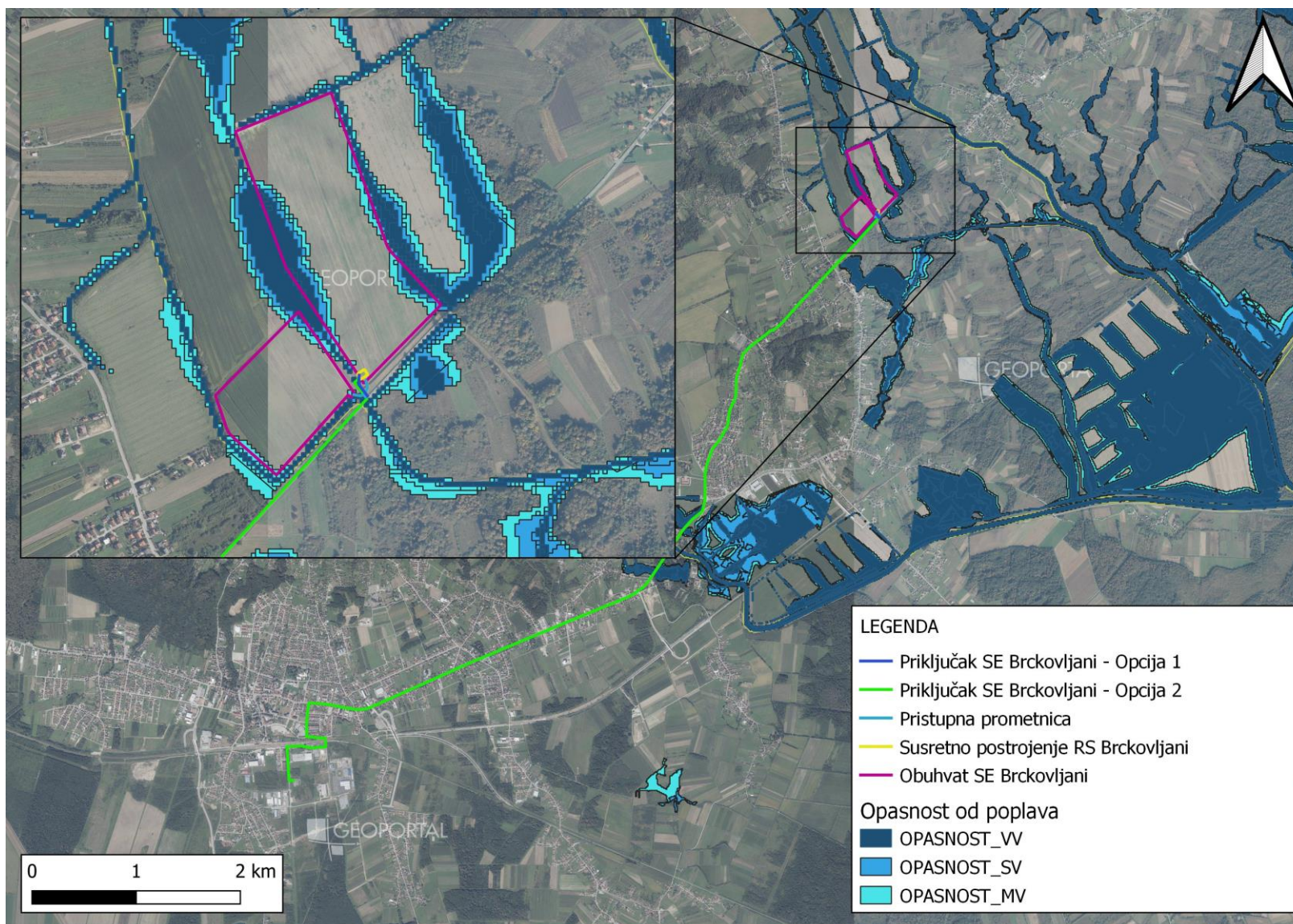
- Dunavski sliv – kategorija zaštite „sliv osjetljivog područja“, šifra RZP 41033000.

Lokacija zahvata se nalazi izvan sanitarne zaštite izvorišta/crpilišta.

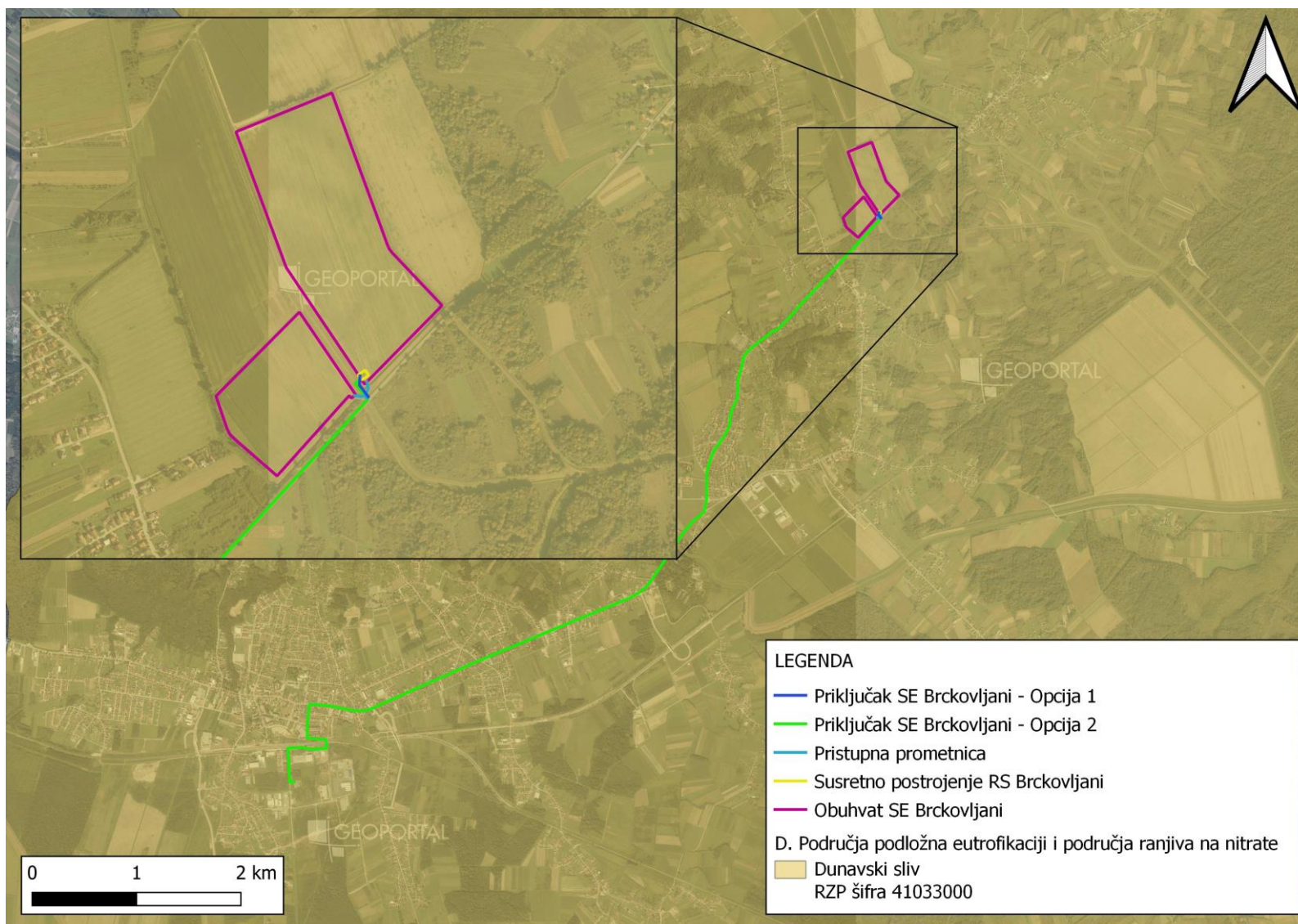
⁷ Eutrofna područja i pripadajući sliv osjetljivog područja na kojima je zbog postizanja ciljeva kakvoće voda potrebno provesti višu razinu ili viši stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, određena su prema *Odluci o određivanju osjetljivih područja* (Narodne novine, broj 79/22).



Slika 35. Karta vodnih tijela – izvadak s označenom lokacijom zahvata; Izvor: Hrvatske vode



Slika 36. Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti plavljenja – izvadak s označenom lokacijom zahvata; Izvor: Hrvatske vode



Slika 37. Karta područja posebne zaštite voda – izvadak s označenom lokacijom zahvata; Izvor: Hrvatske vode

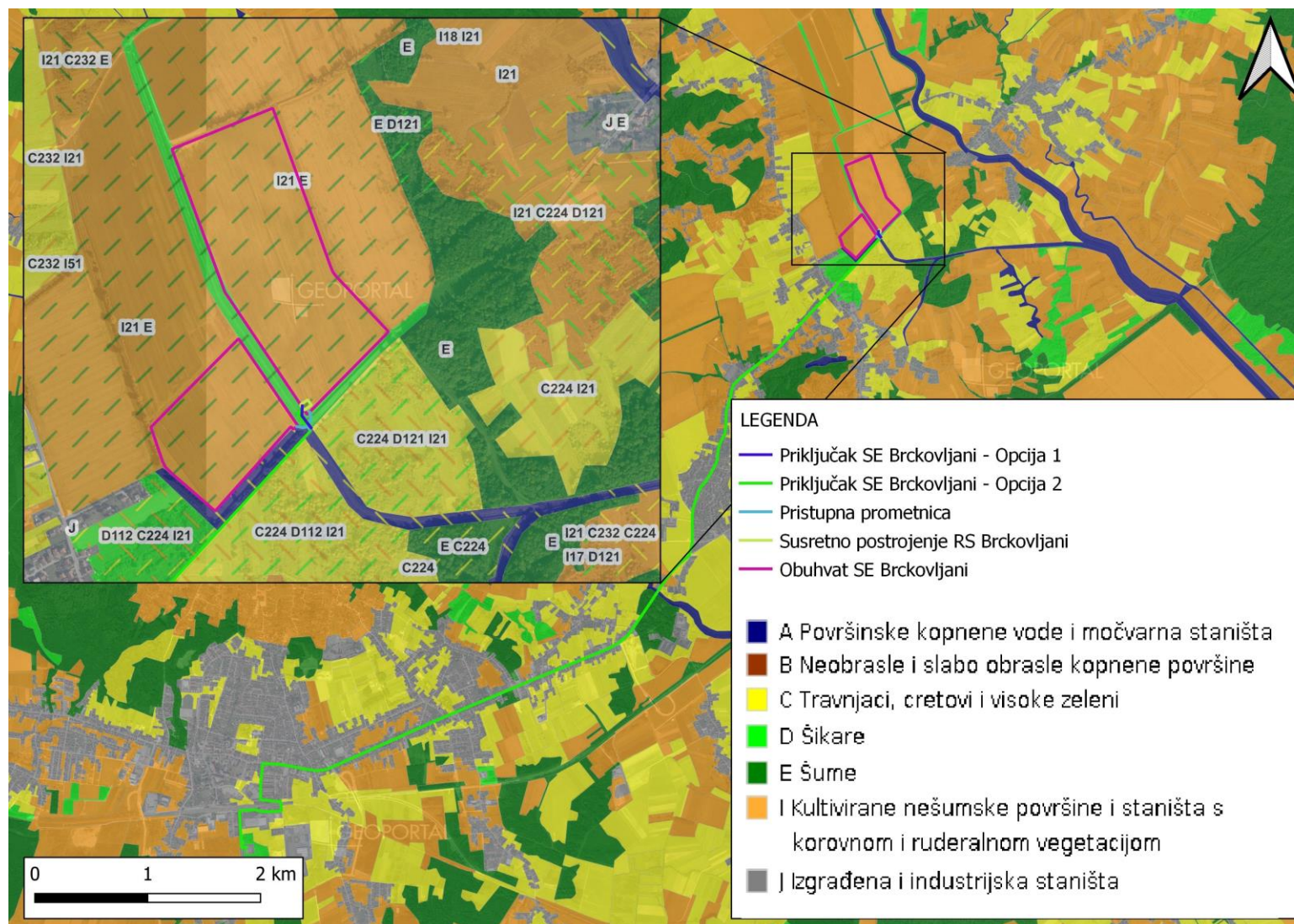
C.8. BIOLOŠKO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

Prema biljnogeografskom položaju i raščlanjenosti Hrvatske, lokacija zahvata pripada eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji, ilirskoj provinciji s klimazonalnom zajednicom hrasta kitnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*).

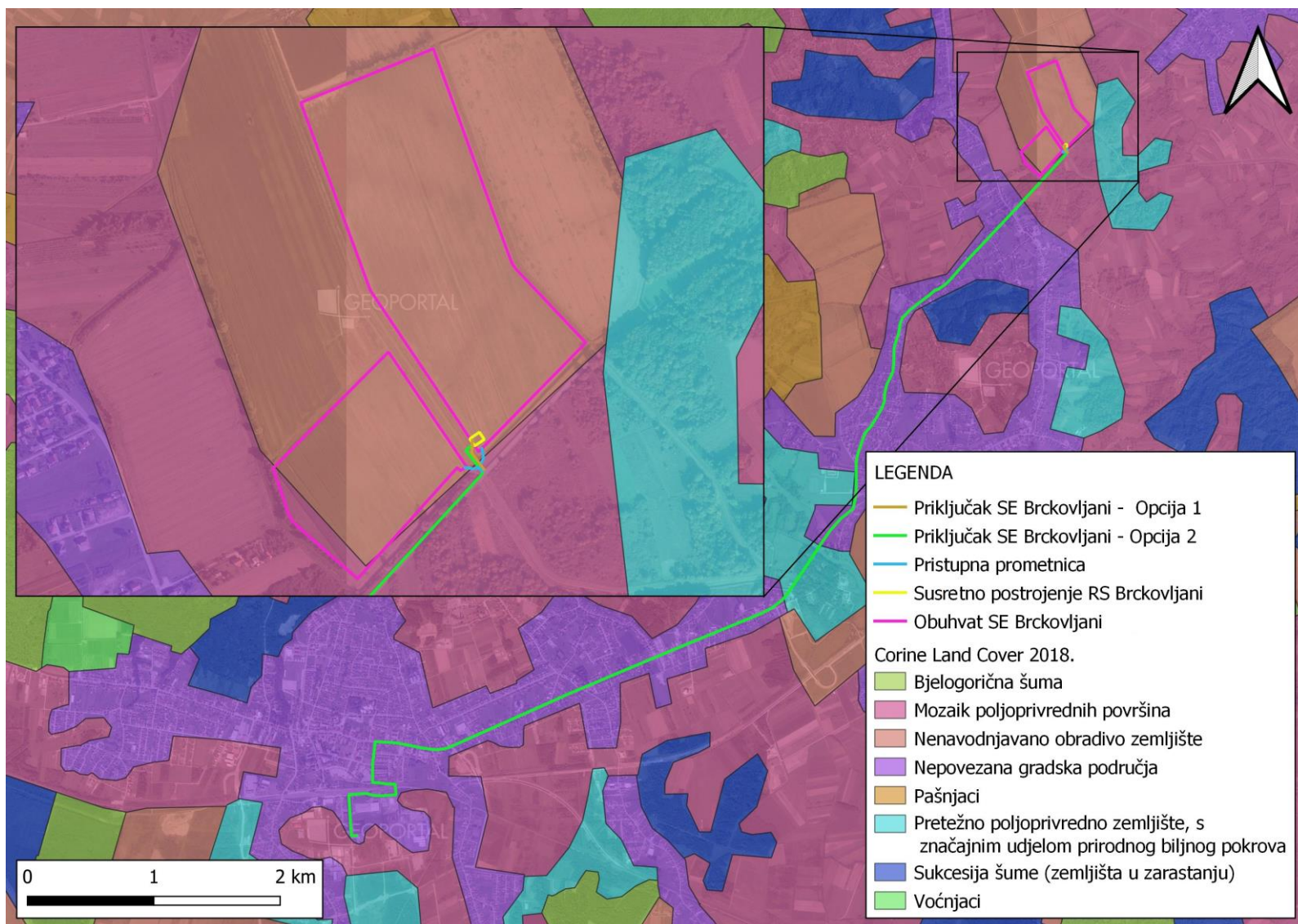
Prema karti prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske (2016.) na području zahvata kartiran je stanišni tip NKS kôd I.2.1 Mozaici kultiviranih površina u kombinaciji sa stanišnim tipom E. Šume (Slika 38.). Stanišni tip NKS kôd I.2.1 Mozaici kultiviranih površina predstavlja mozaike 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. Sukladno *Pravilniku o popisu stanišnih tipova i karti staništa* (Narodne novine, broj 27/21) stanišni tip NKS kôd I.2.1 Mozaici kultiviranih površina nije na POPISU UGROŽENIH I/ILI RIJETKIH STANIŠNIH TIPOVA OD NACIONALNOG I EUROPSKOG ZNAČAJA ZASTUPLJENIH NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE (Prilog II citiranog *Pravilnika*) i POPISU PRIRODNIH STANIŠNIH TIPOVA OD INTERESA ZA EUROPSKU UNIJU ZASTUPLJENIH NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE (Prilog III citiranog *Pravilnika*).

Terenskim obilaskom lokacije utvrđeno je da lokacija zahvata pripada stanišnom tipu NKS kôd I.2.1 Mozaici kultiviranih površina. Stanišni tip E. Šume ne nalazi se u zoni zahvata. Stanje na lokaciji zahvata, prikazano je u poglavlju C.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ, slike 12. do 15.

Prema karti pokrova i namjene korištenja zemljišta CORINE Land Cover iz 2018. godine, na većem dijelu obuhvata zahvata kartirano je područje označeno kao „nenavodnjavano poljoprivredno zemljište“ (Slika 39.).



Slika 38. Izvod iz Karte prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske (2016); Izvor: www.bioportal.hr



Slika 39. Pokrov i namjena korištenja zemljišta - izvod iz karte CORINE Land Cover 2018. s označenom lokacijom zahvata; Izvor: www.envi.azo.hr

Fauna

Predstavnici faune šireg područja zahvata zoogeografski pripadaju subalpsko-panonskom dijelu panonske subprovincije unutar nizinskog južноеuropskog pojasa. Životinjske vrste prisutne na širem području vezane su uglavnom za antropogeno utjecana staništa poljoprivrednih površina, kanale te fragmentarno raspoređene površine šumske vegetacije (šikare, šume).

U tablici 2. prikazane su životinjske vrste koje, s obzirom na prisutna staništa, mogu biti rasprostranjene na širem području zahvata, odnosno za ptice su uzete u obzir one vrste koje se na širem području gnijezde/zimuju. Podaci o fauni u nastavku dobiveni su od Zavoda za zaštitu okoliša i prirode; Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (KLASA: 352-01/23-03/169; URBROJ: 517-12-2-1-1-23-2).

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

VRSTA		KATEGORIJA UGROŽENOSTI*
LATINSKI NAZIV	HRVATSKI NAZIV	
PTICE		
<i>Aythya nyroca</i>	patka njorka	VU
<i>Aquila pomarina</i>	orao kliktaš	EN
<i>Actitis hypoleucos</i>	mala prutka	VU
<i>Burhinus oedicnemus</i>	ćukavica	DD
<i>Chlidonias hybridus</i>	bjelokrila čigra	VU
<i>Circus pygargus</i>	eja livadarka	EN
<i>Coracias garrulus</i>	zlatovrana	CR
<i>Crex crex</i>	kosac	VU
<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	VU
<i>Haliaeetus albicilla</i>	štekavac	EN
<i>Lymnocyrtus minima</i>	mala ljuka	DD
<i>Anas strepera</i>	patka kreketaljka	EN
<i>Milvus migrans</i>	crna lunja	VU
<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	mali vranac	CR
<i>Porzana parva</i>	siva štijoka	DD
<i>Sterna albifrons</i>	mala čigra	EN
<i>Scolopax rusticola</i>	šumska šljuka	DD
<i>Ciconia nigra</i>	crna roda	VU
<i>Columba oenas</i>	golub dupljaš	DD
<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš	VU
GMAZOVI		
<i>Emys orbicularis</i>	barska kornjača	NT
<i>Vipera berus</i>	riđovka	NT
LEPTIRI		

<i>Apatura ilia</i>	mala preljevalica	NT
<i>Apatura iris</i>	velika preljevalica	NT
<i>Colias myrmidone</i>	narančasti poštar	CR
<i>Euphydryas aurinia</i>	močvarna riđa	NT
<i>Euphydryas maturna</i>	mala svibanjska riđa	NT
<i>Glaucopsyche alexis</i>	zelenokrili plavac	NT
<i>Heteropterus morpheus</i>	močvarni debeloglavac	NT
<i>Leptidea morsei major</i>	Grundov šumski bijelac	VU
<i>Limenitis populi</i>	topolnjak	NT
<i>Lopinga achine</i>	šumski okaš	NT
<i>Lycaena dispar</i>	kseličin vatreni plavac	NT
<i>Lycaena hippothoe</i>	bjelooki vatreni plavac	NT
<i>Lycaena thersamon</i>	Esperov vatreni plavac	DD
<i>Melitaea aurelia</i>	Nikerlova riđa	DD
<i>Melitaea britomartis</i>	Assmanova riđa	DD
<i>Nymphalis vaualbum</i>	bijela riđa	CR
<i>Pieris brassicae</i>	kupusov bijelac	DD
<i>Parnassius mnemosyne</i>	crni apolon	NT
<i>Papilio machaon</i>	obični lastin rep	NT
<i>Phengaris arion</i>	veliki plavac	VU
<i>Scolitantides orion</i>	žednjakov plavac	NT
<i>Zerynthia polyxena</i>	uskršni leptir	NT
VODOZEMCI		
<i>Triturus dobrogicus</i>	veliki dunavski vodenjak	NT
<i>Pelobates fuscus</i>	češnjača	DD
<i>Bombina variegata</i>	žuti mukač	LC
<i>Bombina bombina</i>	crveni mukač	NT
VRETENCA		
<i>Anaciaeschna isosceles</i>	žuti ban	NT
<i>Chalcolestes parvidens</i>	istočna vrbova djevica	DD
<i>Coenagrion pulchellum</i>	ljupka vodendjevojčica	NT
<i>Lestes barbarus</i>	sredozemna zelendjevica	NT
<i>Lestes sponsa</i>	sjeverna zelendjevica	NT
<i>Lestes virens</i>	mala zelendjevica	VU
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	veliki tresetar	EN
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	rogati regoč	VU
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	plitvička jezerka	NT
<i>Sympetrum meridionale</i>	južni strijelac	NT
<i>Sympetrum vulgatum</i>	mali strijelac	NT

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

C.9. ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Lokacija zahvata se nalazi izvan područja zaštićenih *Zakonom o zaštiti prirode* (Narodne novine, broj 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19) (Slika 40.).

Lokaciji zahvata, najbliže zaštićeno područje je spomenik parkovne arhitekture Božjakovina – park oko dvorca, na udaljenosti od oko 3,5 km u smjeru jugoistoka.

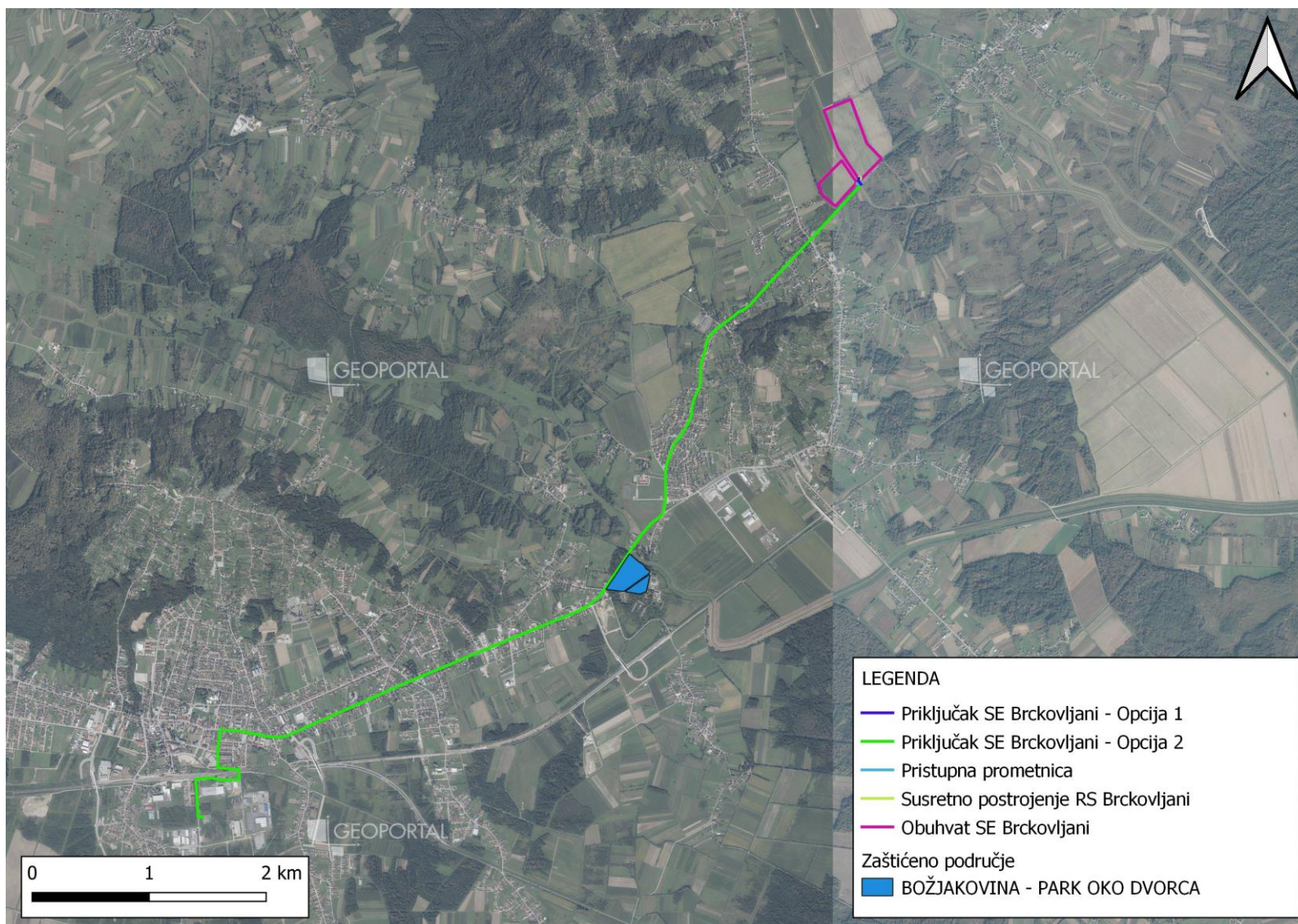
C.10. EKOLOŠKA MREŽA

Lokacija zahvata se nalazi izvan područja ekološke mreže koja su proglašena *Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže* (Narodne novine, broj 80/19 i 119/23).

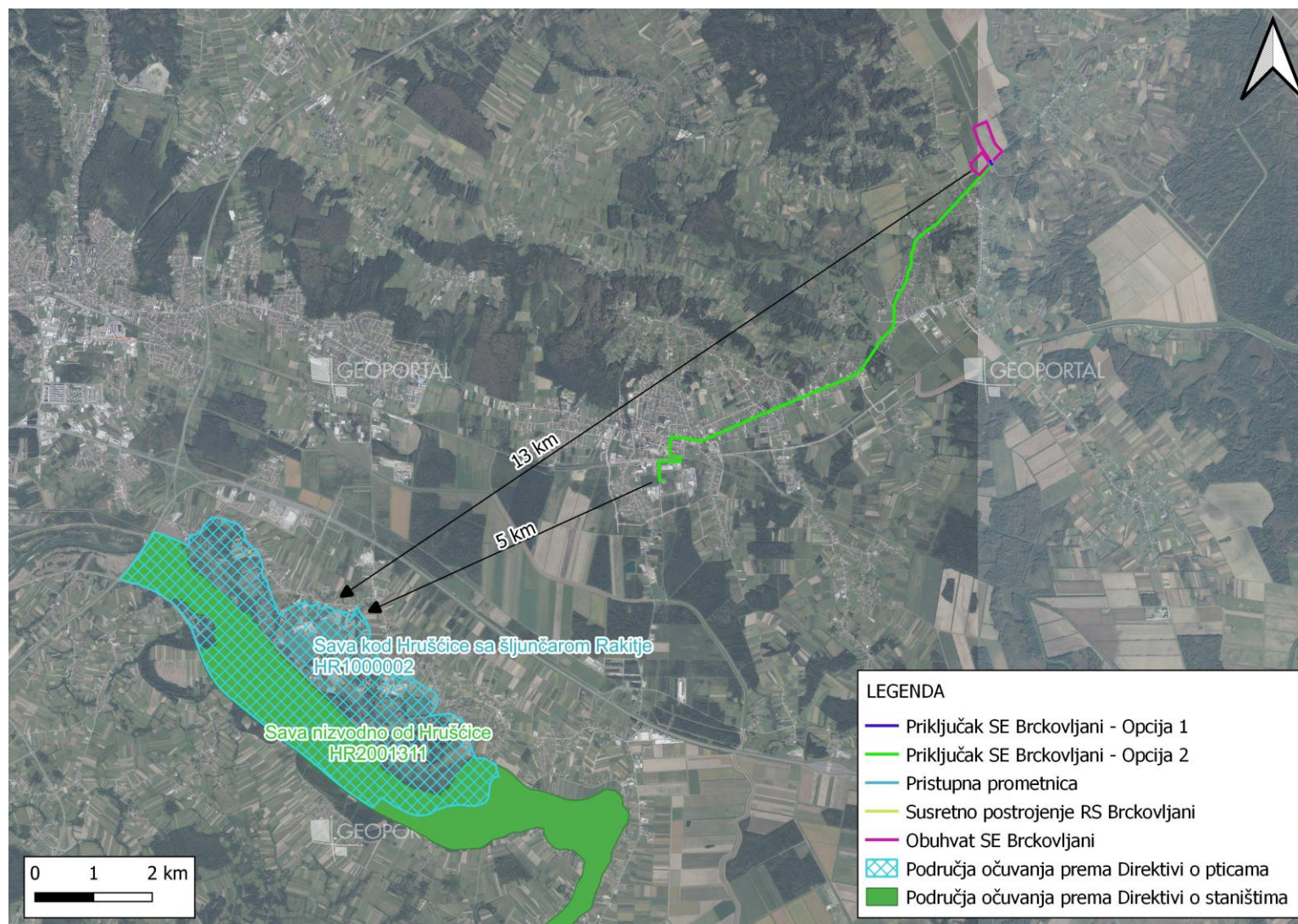
Lokaciji zahvata najbliže Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) je POVS HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice koje se nalazi na udaljenosti od oko 14 km u smjeru jugozapada. Najbliže Područje očuvanja značajno za ptice (POP) je POP HR1000002 Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje na udaljenosti od oko 13 u smjeru jugozapada (Slika 41.).

Područje ekološke mreže POP HR1000002 Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje, sastoji se od dva dijela međusobno udaljena oko 25 km, a ukupna površina područja je 1.453,26 ha. POP HR1000002 posljednji je preostali lokalitet na rijeci Savi na kojemu se još uvijek u značajnijoj mjeri stvaraju staništa prirodnih šljunčanih sprudova i otoka. Za ovo područje je istaknuto pet ciljnih vrsta gnjezdarica vodomar (*Alcedo atthis*), mala čigra (*Sterna albifrons*), crvenokljuna čigra (*Sterna hirundo*), mala prutka (*Actitis hypoleucos*) i bregunica (*Riparia riparia*). Mogući razlozi ugroženosti ptica na ovom području su: antropogeno uznemiravanje, onečišćenje, eksploatacija i modifikacije hidrografskih funkcija.

Područje ekološke mreže POVS HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice površine je 13.157,32 ha. Rijeka Sava kod Hrušćice mijenja svoj tok od brzog u gornjem dijelu prema sporom u donjem dijelu, a to je jedini preostali dio rijeke s dobro razvijenim šljunkovitim otocima i obalama. Na ovom području utvrđena su tri ciljna stanišna tipa, uključujući i prioritetni stanišni tip Aluvijalne šume (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) te 11 ciljnih vrsta – devet vrsta riba, jedna vrsta školjkaša i jedna vrsta vretenca.



Slika 40. Izvod iz karte zaštićenih područja; Izvor: www.bioportal.hr



Slika 41. Izvod iz karte ekološke mreže – Područja očuvanja značajna za ptice i Područja očuvanja značajna za vrste i staništa; Izvor: www.bioportal.hr

C.11. KRAJOBRAZNA RAZNOLIKOST

Prema Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić I., 1995.), lokacija zahvata se nalazi u osnovnoj krajobraznoj jedinici Sjeverozapadna Hrvatska. Glavne krajobrazne vrijednosti ovog područja čine krajobrazno raznolik prostor, s dominacijom brežuljaka („prigorja“ i „zagorja“) koji okružuju šumovita peripanonska brda (Kalnik, Ivančica, Medvednica i dr.). Ugroženost i degradacija ovog područja čini neprikladna gradnja stambenih objekata (lokacijom i arhitekturom), manjak proplanaka na planinama i geometrijska regulacija potoka.

Prema klasifikaciji krajobraza Zagrebačke županije koja je utvrđena na temelju prirodnih čimbenika i ostalih odabranih kriterija koji su korišteni⁸, područje zahvata pripada nizinsko brežuljkastom, ruralnom općem krajobraznom tipu (OKT 2.4.). Stanje karaktera općeg nizinsko-brežuljkastog, ruralnog krajobraznog područja procjenjuje se umjereno očuvanim u njegovim osnovnim karakteristikama tj. vizualnim, funkcionalnim, povijesnim i ekološkim vrijednostima te se ocjenjuje krajolikom umjerenog integriteta. Očuvano je dominantno obilježje područja s mozaikom agrarnih i šumskih površina te opći vizualni karakter ruralnog krajobraznog područja. Obrađuju se poljoprivredne površine, koje zapremaju oko dvije trećine površine, a na većem dijelu ostalog područja zastupljene su šume i površine naselja, uglavnom linijskog tipa. Mozaični krajobrazni uzorak sitnog mjerila prisutan je na brežuljcima, dok su poljoprivredne površine u nizinama krupnijeg uzorka, pravilnih oblika parcela.

Lokacija zahvata SE BRCKOVLJANI se nalazi u sjeveroistočnom dijelu Općine Brckovljani, na udaljenosti od oko 2 km od općinskog središta, uz županijsku cestu ŽC3034 A. G. Grada Zagreba (Sesvete) – Dugo Selo – Vrbovec – Križevci (DC22/ŽC2209). Krajobraz predmetnog područja determiniran je većinom poljoprivrednim, a manje šumskim površinama. Parcele su ispresijecane brojnim odvodnim kanalima gdje uslijed dugotrajnih oborinskih voda dolazi do djelomičnog poplavlivanja terena i zadržavanja oborinske vode u depresijama na tlu. Cestovna mreža je razgranata i povezuje naselja, a uključuje županijske i lokalne prometnice.

Zahvat SE BRCKOVLJANI se planira na području gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3 koja je ukupne površine oko 55,00 ha. Zona je neizgrađena, a sa zapadne strane omeđena je županijskom cestom ŽC3017, a s južne strane cestom ŽC3034. Obuhvat zahvata SE BRCKOVLJANI, ukupne površine oko 22 ha, obuhvaća dvije katastarske čestice: k.č.br. 2231 i k.č.br. 2233/2, k.o. Hrebinec koje su međusobno odijeljene zemljanim putem i melioracijskim kanalom. Na česticama se trenutno uzgajaju poljoprivredne kulture (dane su u najam), a prostorno planskim odredbama na česticama je planirana proizvodnja energije iz obnovljivih izvora.

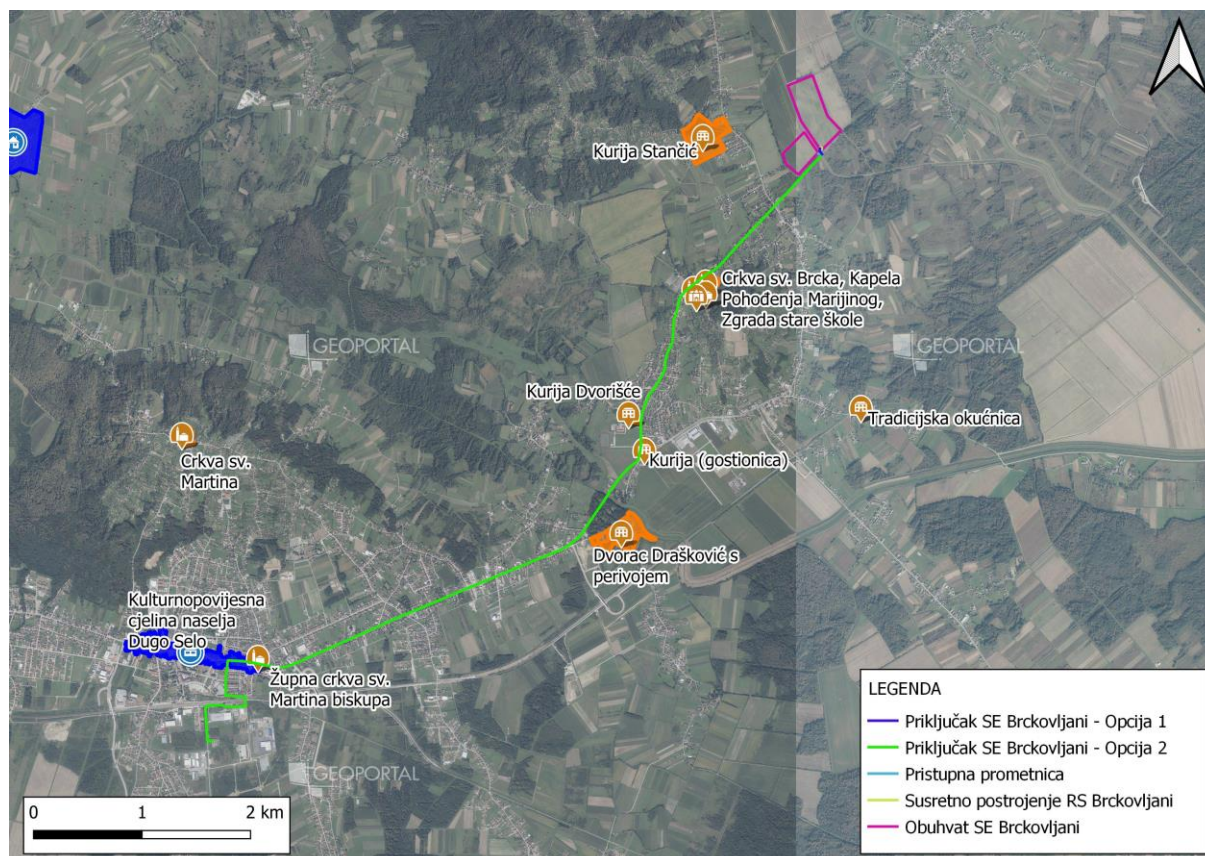
⁸ KRAJOBRAZNA STUDIJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE, OIKON, D.O.O., ARHIKON, D.O.O., 2013.



Slika 42. Pogled na lokaciju zahvata; Izvor: GoogleEarth

C.12. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA

Prema podacima Ministarstva kulture i medija, Registrirana zaštićena i preventivno zaštićena kulturna dobra, na području planiranog zahvata nema zaštićenih i preventivno zaštićenih kulturnih dobara (Slika 43.).



Slika 43. Registrirana zaštićena i preventivno zaštićena kulturna dobra na širem području zahvata; Izvor: Geoportal kulturnih dobara Ministarstva kulture i medija, 2021.

C.13. POLJOPRIVREDA

Prema ARKOD sustavu evidencije korištenja poljoprivrednog zemljišta, na lokaciji zahvata se nalaze dvije parcele evidentirane u ARKOD sustavu kao oranice. Na k.č.br. 2231 k.o. Hrebinec evidentirana je parcela ARKOD ID: 1292110. Na k.č.br. 2233/2 k.o. Hrebinec evidentirana je parcela ARKOD ID: 3081673 (Slika 44.). Predmetne katastarske čestice su u vlasništvu nositelja zahvata te su dane u najam za uzgoj poljoprivrednih kultura u ograničenom razdoblju, dok se ne steknu preduvjeti za razvoj projekta sunčane elektrane. Također, i prostorno planskim odredbama određeno je da se parcele nalaze unutar gospodarske zone u kojoj je omogućena gradnja sunčanih elektrana.

C.14. ŠUMARSTVO

U smislu gospodarske razdiobe državnih šuma, lokacija zahvata se nalazi unutar Gospodarske jedinice (GJ) Duboki jarak, kojom upravljaju Hrvatske šume, Uprava šuma Podružnica Zagreb, Šumarija Dugo Selo. Najbliži odsjek državnih šuma GJ Duboki jarak je odsjek 23i koji se nalazi na udaljenosti od oko 140 m u smjeru istoka (Slika 45.).

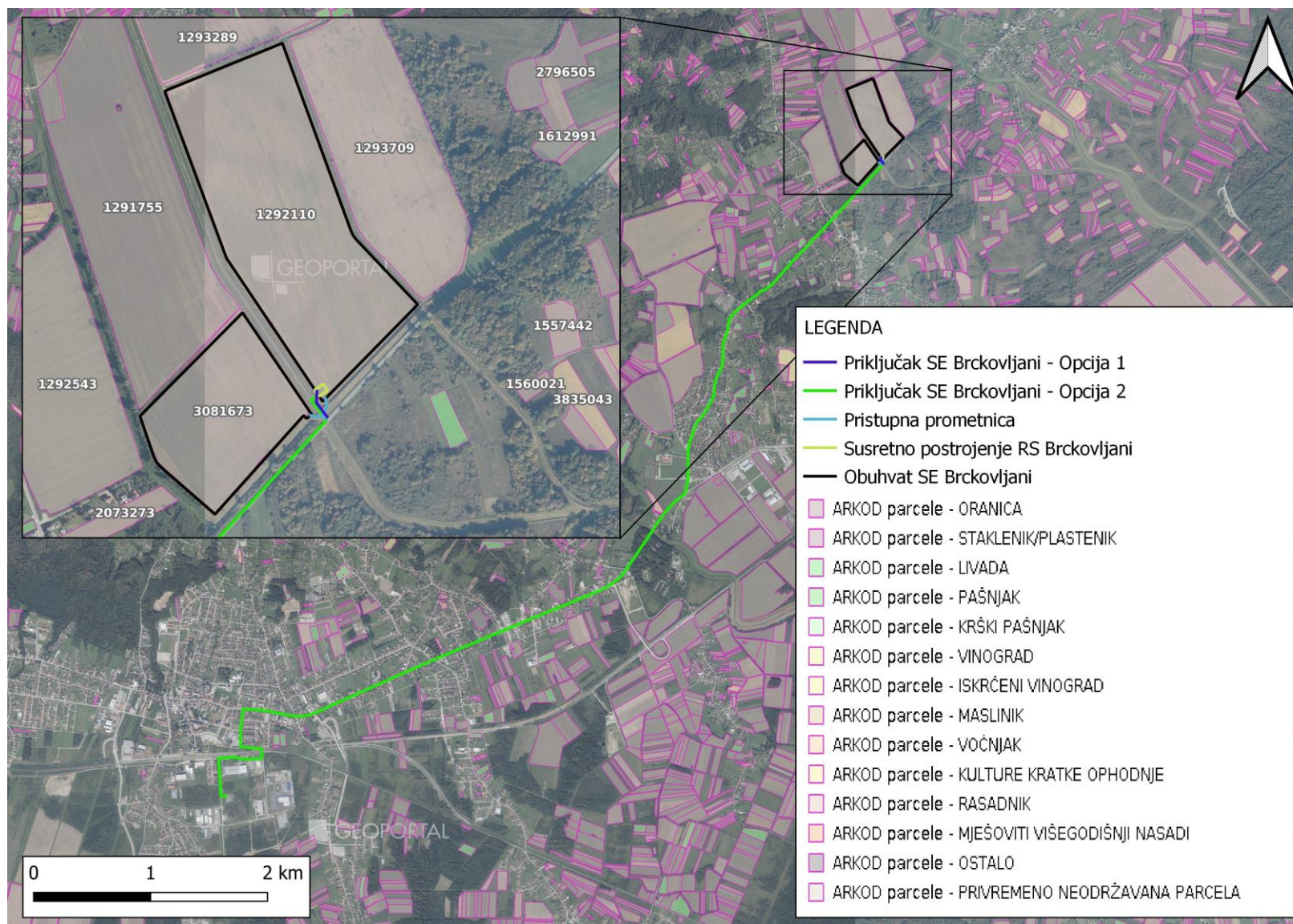
U smislu gospodarske razdiobe privatnih šuma, na udaljenosti od oko 100 m u smjeru istoka, najbliži je odsjek 21A GJ Sveta Helena – Obreška šume (Slika 46.), kojom upravlja Ministarstvo poljoprivrede, Uprava šumarstva, lovstva i drvne industrije, Sektor za šume privatnih šumoposjednika.

Lokacija zahvata SE BRCKOVLJANI se ne nalazi unutar šumskogospodarskog područja Republike Hrvatske.

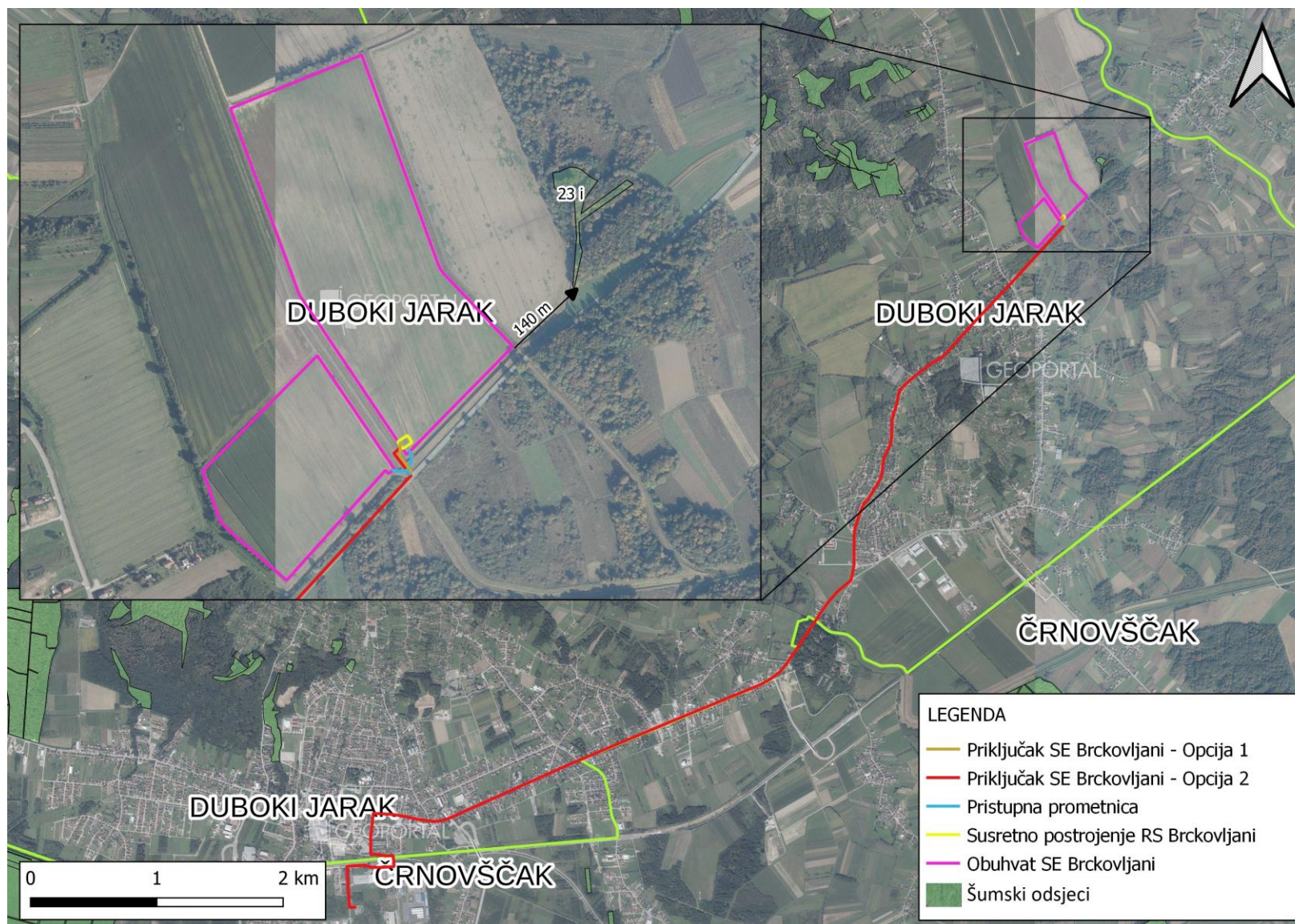
C.15. LOVSTVO

Lokacija zahvata se nalazi unutar županijskog zajedničkog otvorenog lovišta broj: I/142 „KALIŠTRA“ (Slika 47.). Površina lovišta je 2.974 ha, a glavne vrste divljači su srna obična, zec obični te fazan - gnjetlovi.

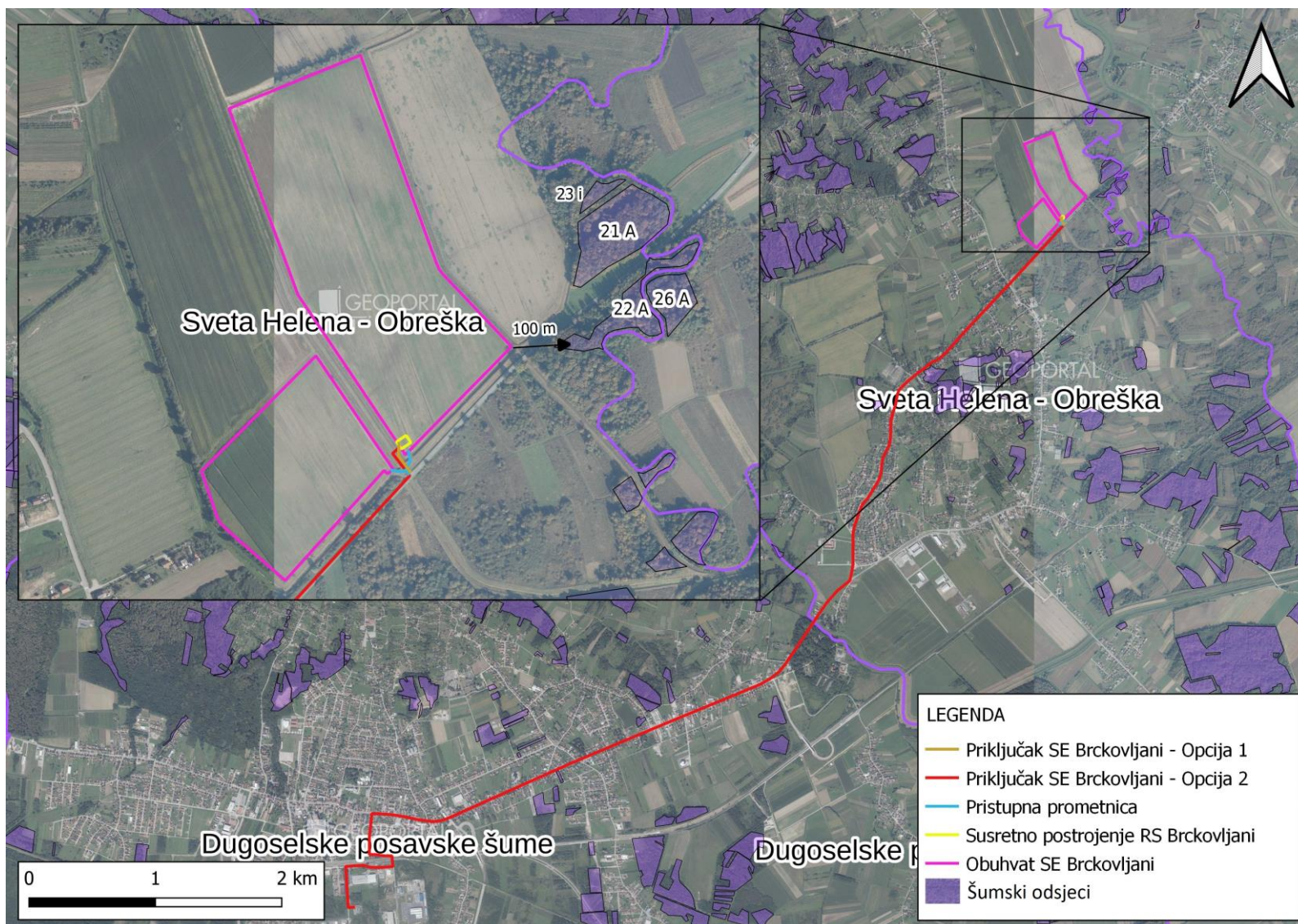
Lokacija zahvata se nalazi na području gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3, na površini namjene „G“ – gospodarska namjena i namjene „IS4“ – uređaji za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora-potencijalne lokacije koja se ne koristi kao lovno područje.



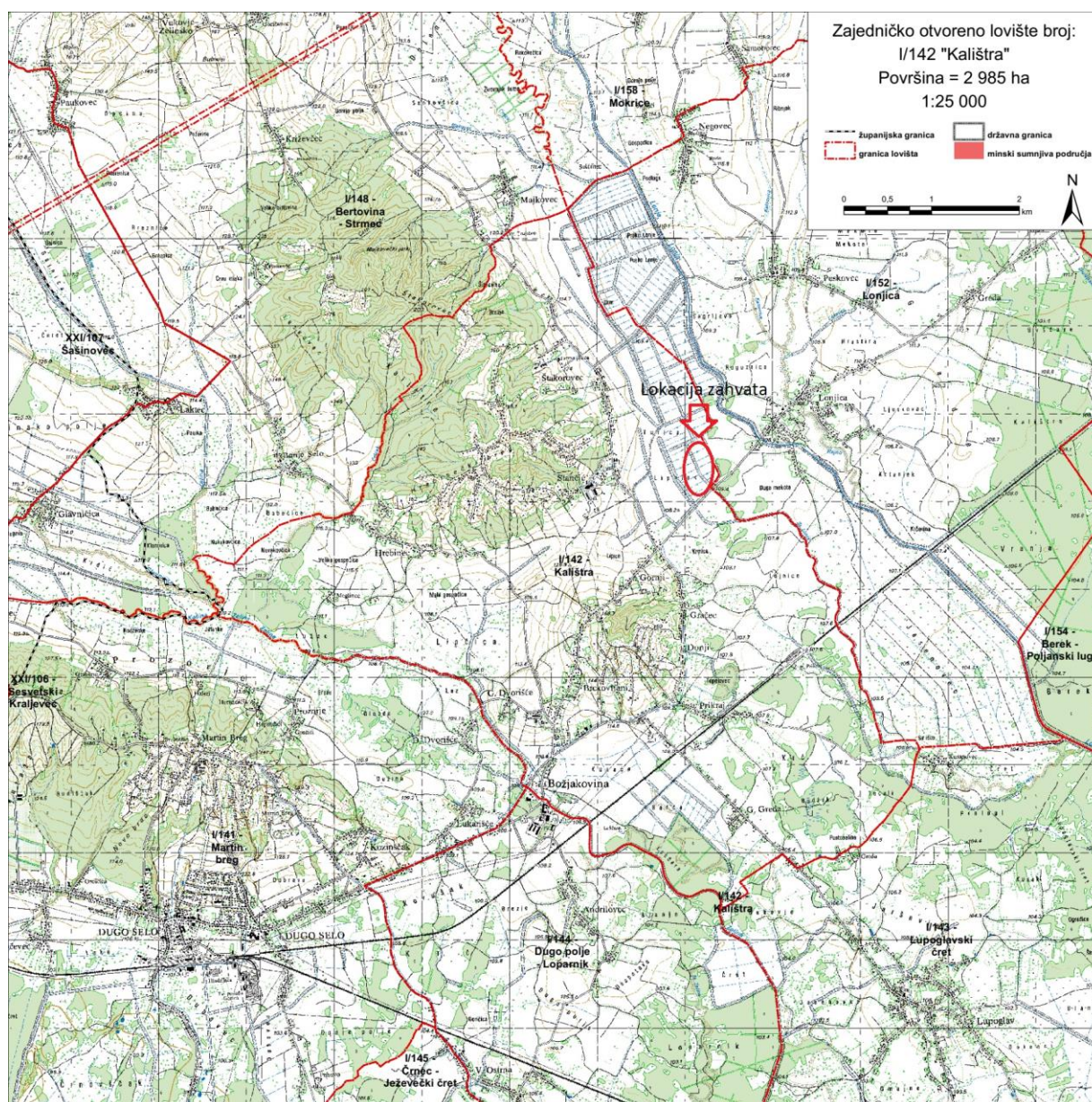
Slika 44. Izvod iz ARKOD evidencije; Izvor: www.arkod.hr



Slika 45. Izvod iz karte područja gospodarskih jedinica za državne šume; Izvor: Hrvatske šume d.o.o.



Slika 46. Izvod iz karte područja gospodarskih jedinica za privatne šume; Izvor: Hrvatske šume d.o.o.



Slika 47. Izvod iz središnje lovne evidencije – aktivna lovišta; Izvor: Ministarstvo poljoprivrede

C.16. STANOVNIŠTVO

Zahvat SE BRCKOVLJANI planira se u administrativnom obuhvatu Općina Brckovljani, Zagrebačka županija.

U Općini Brckovljani, prema Popisu stanovništva iz 2021. godine, živi 5.876 stanovnika te je za 961 osoba smanjen broj stanovnika u odnosu na popis iz 2011. godine. Prema podacima, gustoća naseljenosti je 84,4 st./km² te je ista smanjena u odnosu na 2011. godinu kada je iznosila 98,2 st./km². Općina Brckovljani sastoji se od 13 naselja ruralnog tipa (Brckovljani, Božjakovina, Gornja Greda, Gornje Dvorišće, Gračec, Hrebinec, Kusanovec, Lupoglav, Prečec, Prikraj, Stančić, Štakorovec, Tedrovec) koja su grupirana u dvije prostorno-funkcionalne cjeline „Sjever“ i „Jug“. Sjeverna prostorna cjelina organizirana je oko općinskog središta Brckovljana te ju čini ukupno devet naselja. Ova prostorna cjelina čini oko 41% površine Općine, a tu je skoncentrirano oko 70% od ukupnog broja stanovnika Općine.

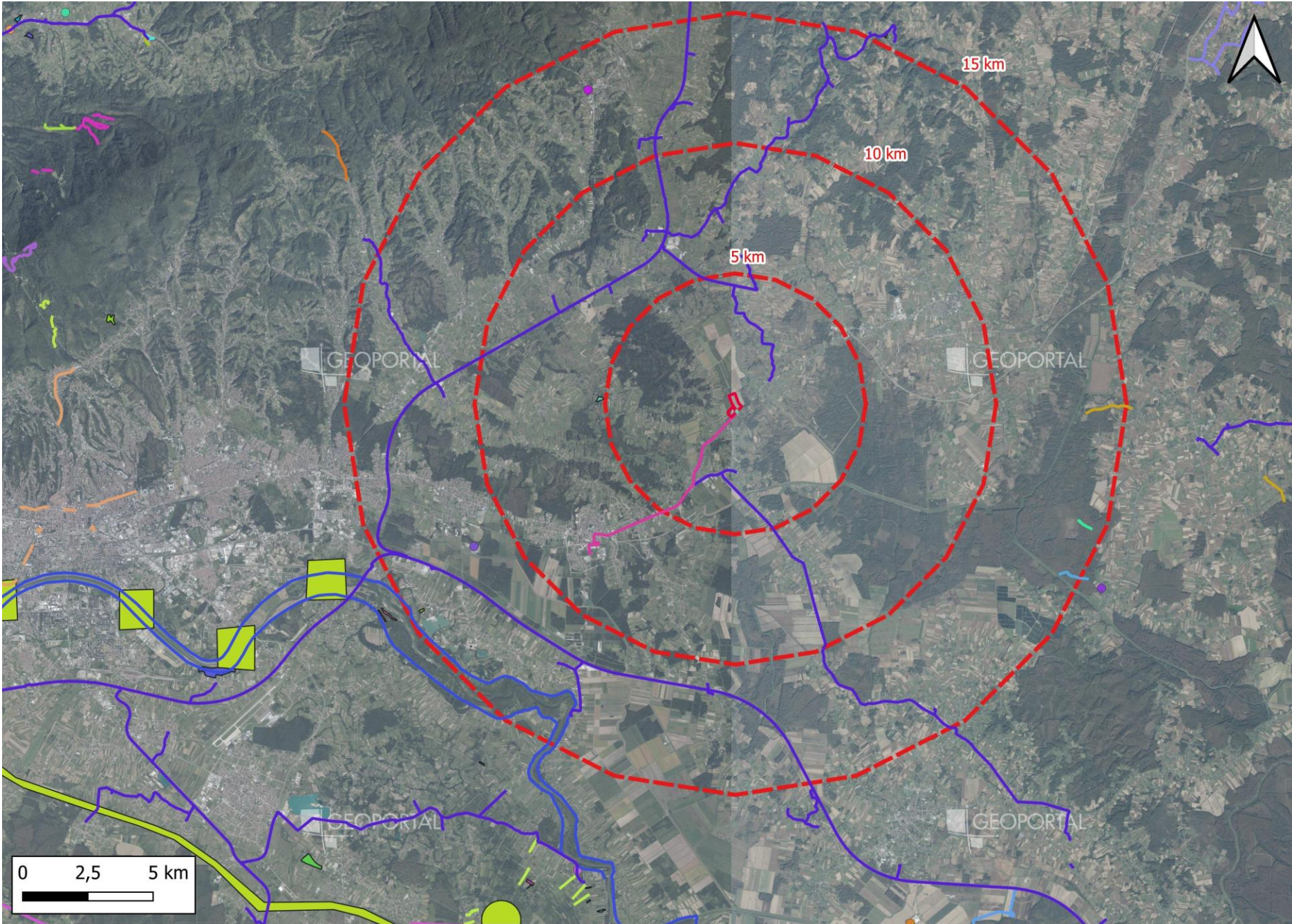
C.17. ODNOS PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA

Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje Prostorni plan uređenja Općine Brckovljani („Službeni glasnik Općine Brckovljani“, broj 12/06, 13/06-ispravak, 2/09, 6/09-ispravak, 1/13, 5/14, 2/15-pročišćeni tekst, 4/15-ispravak, 7/15, 8/15--pročišćeni tekst, 8/16, 9/16-pročišćeni tekst, 9/18, 11/18-pročišćeni tekst, 7/23 i 8/23-pročišćeni tekst), zahvat SE BRCKOVLJANI se planira na području gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3, na površini namjene „G“ – *gospodarska namjena* i namjene „IS4“ – *uređaji za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora-potencijalne lokacije*, što je prikazano u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz 1.1. „KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA – PROSTORI ZA RAZVOJ I UREĐENJE“. Predmetno područje također je obuhvaćeno i Urbanističkim planom uređenja gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3 („Službeni glasnik Općine Brckovljani“, broj 2/19), u kojem je definirano da je planirana mogućnost smještaja uređaja za proizvodnju energije iz alternativnih izvora – IS4 u svim zonama unutar obuhvata plana.

Zahvat SE BRCKOVLJANI predstavlja neintegriranu sunčanu elektranu na tlu, ukupne površine oko 22 ha, na području gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3. Lokacija zahvata s južne strane je omeđena županijskom cestom ŽC3034 A. G. Grada Zagreba (Sesvete) – Dugo Selo – Vrbovec – Križevci (DC22/ŽC2209) s koje je moguć direktan pristup lokaciji zahvata. Općinsko središte, od lokacije zahvata udaljeno je oko 2 km. Osim objekata prometne infrastrukture, na širem području prevladavaju poljoprivredne površine.

Na slici 48. prikazana je lokacija zahvata u odnosu na postojeće i planirane zahvate u okruženju za koje je provedena prethodna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu⁹.

⁹Izvor: MINGOR, Baza podataka Uprave za zaštitu prirode o zahvatima za koje je provedena prethodna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu koja je dostupna na linku: <https://hrpres.mzoe.hr/s/ZZrHM3qgeJTd38p>



LEGENDA

- | | |
|---|---|
| — Priključak SE Brckovljani - Opcija 1 | ● Gospodarenje opasnim otpadom Sesevski Kraljevec |
| — Priključak SE Brckovljani - Opcija 2 | ● Pivovara Bikupec Zelinski, prenamnjena zgrade |
| — Pristupna prometnica | ● Reciklažno dvorište Donja Stubica |
| — Susretno postrojenje RS Brckovljani | ● Reciklažno dvorište Orle |
| — Obuhvat SE Brckovljani | ● Ugošteljski objekt D. Stubica |
| — Dalekovod_DV2x400kW_Zagreb_Zagrebačka_županija | ● Uzgoj junica Mostari |
| — Greenway_bicklistička_ruta | ● Zdenac na Farmi Donji Šarapov |
| — Izgradnja_nacionalne_infrastrukture_nove_generacije | ■ Centar_za_deinstitucionalizaciju_Donja_Stubica |
| — Izgradnja_šumske_vlake_Medvedgradske_šume | ■ Farma muznih krava Preseka |
| — Modernizacija tramvajske infrastrukture Zagreb | ■ Farma_OPG_Oljaca_Mladen |
| — Novelacija_potoka_Hum_G.Stubica | ■ Izgradnja_akumulacije_Krumpiršte |
| — održavanje_kanala_V_Gorica | ■ Izmjena eksploatacije EP Vukovina |
| — Odvodnja i UPOV vrh Medvednice | ■ Kampa_Jezercica_Donja_Stubica |
| — Pješačka staza uz cestu Kašina-Laz | ■ Postojeća_asfaltna_baza_Banje_selo_120t/sat |
| — Pобољшanje vodnocomunalno aglom. Križevci | ■ Prenamjena_Vrbovo_Posavsko |
| — Poučna staza Lojzekov put | ■ Reciklažno dv. za građevinski materijal Rugvica |
| — Poučna staza Varoški Lug | ■ Sanacija mosta Ivanja Reka na A3 |
| — Razradna bušotina Ravneš-2 + priklj. naftovod | ■ Sanacija napuštenog kamenoloma Markuevec |
| — Šumska_cesta_Dubravsko_Dunjarske_šume | ■ Tankovi_za_bitumen_Hrušćica |
| — Šumska_cesta_Varoški_lug | ■ Uklanjanje šiblja_na_desnoj_savskoj_inundaciji |
| — Šumska_vlaka_Stubička_gora | ■ Uredjenje_inundacijskog_prostora_Sava_ |
| — Uređenje _pritoka_Hum_Gornja_Stubica | ■ Zagreb_na_Savi |

Slika 48. Lokacija zahvata u odnosu na postojeće i planirane zahvate (do 15 km), Izvor: <https://hrpres.mzoe.hr/s/ZZrHM3qgeJTd38p> (MINGOR)

D. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ

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

D.1. UTJECAJI ZAHVATA NA SASTAVNICE OKOLIŠA

Tlo

Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje Prostorni plan uređenja Općine Brckovljani („Službeni glasnik Općine Brckovljani“, broj 12/06, 13/06-ispravak, 2/09, 6/09-ispravak, 1/13, 5/14, 2/15-pročišćeni tekst, 4/15-ispravak, 7/15, 8/15--pročišćeni tekst, 8/16, 9/16-pročišćeni tekst, 9/18, 11/18-pročišćeni tekst, 7/23 i 8/23-pročišćeni tekst), zahvat SE BRCKOVLJANI se planira na području gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3, na površini namjene „G“ – *gospodarska namjena* i namjene „IS4“ – *uređaji za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora-potencijalne lokacije*, što je prikazano u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz 1.1. „KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA – PROSTORI ZA RAZVOJ I UREĐENJE“. Predmetno područje obuhvaćeno je i Urbanističkim planom uređenja gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3 („Službeni glasnik Općine Brckovljani“, broj 2/19), u kojem je definirana mogućnost smještaja uređaja za proizvodnju energije iz alternativnih izvora – IS4 u svim zonama unutar obuhvata Urbanističkog plana.

Prema pedološkoj karti Hrvatske (poglavlje C.5., Slika 31.) na većem dijelu obuhvata zahvata kartirana je jedinica Pseudoglej na zaravni (kod tla 26). Na vrlo malom dijelu sjeverozapadnog dijela obuhvata kartirana je jedinica Močvarno glejno vertično, glejno, tresetno glejno (kod tla 65). Prema podacima o pogodnosti tla na području obuhvata zahvata, radi se o tlu ograničenom za obradu uslijed stagnirajuće površinske vode, slabe dreniranosti te jake osjetljivosti na kemijske polutante.

Tijekom građenja

Zahvat SE BRCKOVLJANI predstavlja neintegriranu sunčanu elektranu na tlu koja se planira na području gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3. Zahvat čine dva FN polja koja se planiraju na dvije katastarske čestice: k.č.br. 2231 (15,36 ha) i k.č.br. 2233/2 (6,74 ha), k.o. Hrebinec koje su međusobno odvojene melioracijskim kanalom i zemljanim putem. Unutar obuhvata SE BRCKOVLJANI izvest će se uređenje terena i izvedba internih prometnica, montažnih konstrukcija s pripadnim temeljenjem, ugradnja FN modula, izmjenjivača (invertera), internih TS NN/SN i baterijskog postrojenja, internog elektroenergetskog razvoda, sustava nadzora i upravljanja, sustava uzemljenja i zaštite od munje i požara. Također, za potrebe prometnog priključka zahvata na javnu prometnu infrastrukturu planira se pristupna prometnice duljine oko 70 m do postojeće županijske ceste ŽC3034 koja prolazi

uz južni rub lokacije zahvata. Za SE BRCKOVLJANI izvest će se ograđivanje svakog FN polja elektrane zaštitnom žičanom ogradom visine oko 2 m. Sve ograde će biti odignute od tla kako bi se osigurao prolaz za male životinje.

Obuhvat zahvata ukupne je površine oko 22 ha, a ukupna tlocrtna površina FN modula unutar obuhvata zahvata iznosi do oko 9 ha. Površine pod FN modulima procijenjene su temeljem okvirne veličine dostupnih FN modula, terena, potrebne opreme i planirane snage. S obzirom na ubrzani razvoj fotonaponske tehnologije i kontinuirano povećanje korisnosti FN modula, konačan broj FN modula, kao i tlocrtna površina pod FN modulima bit će definiran idejnim/glavnim projektom te će ovisiti o odabiru tipa FN modula prilikom ugovaranja opreme.

Prema karti potencijalnog rizika od erozije, zahvat se planira na području malog potencijalnog rizika od erozije. Površina terena na kojoj se planira SE BRCKOVLJANI povoljna je (ravan teren) za postavljanje FN modula s pripadajućom montažnom konstrukcijom te se ne predviđaju značajniji zahvati/kompleksniji građevinski radovi na poravnavanju terena i/ili iskopima. Unutar obuhvata, na dijelovima gdje se neće uspostaviti FN moduli i potrebna oprema zadržat će se postojeće stanje u obimu koji neće narušavati izvedbu i korištenje zahvata.

Tijekom građenja, moguć je negativan utjecaj na tlo uslijed izvođenja aktivnosti na gradnji, a s obzirom na to da se radi o jednokratnom zahvatu postavljanja FN modula, na području gospodarske zone, uz minimalno zadiranje u konfiguraciju terena te uređenje terena na način da se isti površinski uredi, utjecaji na tlo će biti prostorno i vremenski ograničeni i ne procjenjuju se kao značajni.

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

Za potrebe priključka SE BRCKOVLJANI na elektroenergetsku mrežu planira se izvedba kablskog voda uz prometnice (opcija 1 i opcija 2). Kabelski vod će biti ukopan u zemlju, uz postojeće puteve/prometnu infrastrukturu te izvedba istog neće utjecati na tlo.

Tijekom korištenja

Unutar obuhvata, FN moduli se polažu na metalnu konstrukciju koja se sastoji od tipskih, industrijski proizvedenih elemenata. Za postizanje optimalnih radnih uvjeta, respektirajući ograničenost površine za montažu, redovi FN modula razmaknuti su na način da su kod visine Sunca od 20° (kut upada Sunca na horizontalnu ravninu za vrijeme zimskog solsticija) uz azimut 0° svi moduli potpuno izloženi sunčevom zračenju, tj. kut šticećenja od

zasjenjenja iznosi 20°. Ovisno o tehničkom rješenju montažnih konstrukcija, instaliranoj snazi SE BRCKOVLJANI te dostupnoj površini za FN module, u slučaju korištenja fiksne montažne konstrukcije moguće je odrediti i veći kut štíćenja između redova FN modula. Između redova FN modula ne planira se posebna izrada prometnica, već prilagodba postojećeg terena za potrebe servisnog prijevoza i pristupa opremi te pješačke komunikacije, a oborinske vode će se odvoditi direktno u teren. Takvom izvedbom neće doći do značajnijih promjena koje bi mogle uzrokovati erozivne procese stoga se ne očekuje negativan utjecaj na tlo tijekom korištenja.

S obzirom na primijenjenu tehnologiju, tijekom rada SE BRCKOVLJANI neće biti emisija onečišćujućih tvari u tlo. Unutar obuhvata SE BRCKOVLJANI planirane su interne TS koje će biti montirane na pripremljene armiranobetonske temeljne kade, a u slučaju transformatora s mineralnim uljem predviđa se i odgovarajući sustav za sprječavanje istjecanja ulja, koji će biti izveden s odgovarajućom vodonepropusnom uljnom jamom te po potrebi ostalim komponentama, ovisno o tehničkom rješenju izvedbe internih TS. Također, vezano za planirano baterijsko postrojenje, planirani kontejneri za konverziju energije s DC/AC pretvaračima, energetske transformatorom i SN postrojenjem montiraju se na armiranobetonske temelje s vodonepropusnom kadom za prihvata ulja stoga se primjenom preventivnih mjera zaštite ne očekuje utjecaj na tlo tijekom korištenja.

Mogućnost nekontroliranih događaja i negativnih posljedica na tlo koji su povezani s nastankom požara smanjit će se tehničkim rješenjima cjelovitog sustava uzemljenja, zaštite od udara munja i pojave požara, kao i kontinuiranim nadzorom rada SE BRCKOVLJANI.

Vode/Vodna tijela

Prema *Planu upravljanja vodnim područjima do 2027.* (Narodne novine, broj 84/23), lokacija zahvata pripada vodnom tijelu podzemnih voda CSGN_25 – SLIV LONJA-ILOVA-PAKRA čije je kemijsko i količinsko te ukupno stanje ocijenjeno kao dobro. Oko obuhvata zahvata i na širem području prolazi površinsko vodno tijelo CSR00694_000000 koje je karakterizirano kao prirodna tekućica, ekotip Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (HR-R_2A). Vodno tijelo je vrlo lošeg ekološkog i kemijskog stanja.

Prema izvodu iz Karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavlivanja, rubni dijelovi obuhvata zahvata su u zoni velikih, srednjih i malih vjerojatnosti od poplava. Razlog je tome što između parcela na kojima se planira zahvat prolazi melioracijski kanal tako da su i FN polja projektirana na način da je veći dio obuhvata izvan područja opasnosti od poplava.

Prema *Odluci o određivanju osjetljivih područja* (Narodne novine, broj 81/10 i 141/15) lokacija zahvata se nalazi na Području podložnom eutrofikaciji i području ranjivom na nitrata (D.) Dunavski sliv.

Tijekom građenja

Tijekom građenja, do mogućeg utjecaja na vodna tijela može doći uslijed akcidentnih izlivanja velikih količina štetnih i opasnih tvari (strojnih ulja, goriva) iz strojeva na tlo i infiltracijom do vodonosnih slojeva, a što može utjecati na ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela. Najčešći uzrok takvih pojava su nepažnja radnika i kvar strojeva. U slučaju incidentne situacije izlivanja naftnih derivata iz vozila ili strojeva koji će se koristiti tijekom građenja, lokacija će se sanirati sredstvima za upijanje naftnih derivata, a onečišćeno tlo, kao i korištena sredstva predat će se na obradu van lokacije na oporabu te ako to nije moguće, na zbrinjavanje osobi ovlaštenoj za preuzimanje pošiljke otpada u posjed, sukladno uvjetima članka 27., stavka 1. *Zakona o gospodarenju otpadom* (Narodne novine, broj 84/21). Goriva se neće skladištiti na lokaciji već će se dovoziti u specijalnom vozilu s eko-cisternom. Odgovarajućom provedbom gore navedenih aktivnosti, smanjit će se mogućnost negativnog utjecaja tijekom građenja na ekološko i kemijsko stanje vodnog tijela podzemnih voda CSGN_25 – SLIV LONJA-ILOVA-PAKRA i površinskog vodnog tijela CSR00694_000000.

Tijekom korištenja

S obzirom na značajke zahvata SE BRCKOVLJANI ocjenjuje se da, tijekom korištenja neće biti značajnih negativnih utjecaja na vodna tijela, a uzimajući u obzir sljedeće:

- zahvat SE BRCKOVLJANI nije termalna sunčana elektrana te tijekom rada neće nastajati tehnološke otpadne vode
- zahvat SE BRCKOVLJANI predviđen je kao automatizirano postrojenje bez stalnog boravka ljudi te se neće izvoditi ni sustav vodoopskrbe i odvodnje
- unutar obuhvata SE BRCKOVLJANI nema proglašanih zasebnih površinskih vodnih tijela
- zahvat SE BRCKOVLJANI nema elemenata koji mogu uzrokovati degradaciju hidromorfološkog, odnosno ekološkog, kemijskog i količinskog stanja vodnog tijela podzemnih voda CSGN_25 – SLIV LONJA-ILOVA-PAKRA kojem pripada područje zahvata i površinskog vodnog tijela CSR00694_000000 koje prolazi oko obuhvata zahvata i na širem području
- interne TS će biti montirane na pripremljene armiranobetonske temeljne kade, a u slučaju transformatora s mineralnim uljem predviđa se i odgovarajući sustav za sprječavanje istjecanja ulja, koji će biti izveden s odgovarajućom vodonepropusnom uljnom jamom te po potrebi ostalim komponentama, ovisno o tehničkom rješenju izvedbe internih TS
- kontejneri unutar baterijskog postrojenja s uljnim energetske transformatorima montiraju se na armiranobetonske temelje s vodonepropusnom kadom za prihvrat ulja.

Zrak

Tijekom građenja

Tijekom građenja moguće je onečišćenje zraka uslijed emisija prašine i onečišćujućih tvari u zrak (pokretni izvori emisije) koje su karakteristične za vozila i radnu mehanizaciju te ispuštanjem plinova iz istih.

Izgaranjem fosilnih goriva u motorima mehanizacije i vozila koja će se koristiti tijekom građenja nastaju ispušni plinovi koji u sebi sadrže onečišćujuće tvari koje utječu na smanjenje kvalitete zraka: sumpor dioksid (SO₂), dušikove okside (NO_x), ugljikove okside (CO, CO₂), krute čestice (PM), hlapljive organske spojeve (VOC) i policikličke ugljikovodike (PAH). Ove emisije u zrak ograničene su na uže područje i radni dio dana, a ovisno o godišnjem dobu i vremenskim prilikama mogu se očekivati različiti intenziteti. Prilikom izvođenja radova doći će do povećane emisije čestica prašine čija disperzija ovisi o meteorološkim uvjetima (vjetar, vlažnost, oborine) te o intenzitetu radova. Emisije prašine tijekom izvođenja radova nije moguće u potpunosti spriječiti, no određenim mjerama i odgovornim postupanjem (npr. prilagođenom brzinom kretanja vozila, pokrivanjem tovarnog prostora i sl.) moguće ih je ograničiti, odnosno smanjiti na prihvatljivu razinu. Procjenjuje se da je utjecaj na zrak tijekom građenja privremen i ograničen na fazu izvođenja radova te se ne procjenjuje kao značajan.

Tijekom korištenja

S obzirom na primijenjenu tehnologiju, zahvat SE BRCKOVLJANI ne potpada u kategoriju izvora onečišćenja zraka u smislu *Zakona o zaštiti zraka* (Narodne novine, broj 127/19 i 57/22) jer tijekom korištenja ne nastaju emisije onečišćujućih tvari u zrak te neće biti negativnog utjecaja na kvalitetu zraka.

Klimatske promjene

Utjecaj zahvata na klimatske promjene tijekom građenja

Korištenjem radnih strojeva i mehanizacije tijekom građenja, nastajat će ispušni plinovi, odnosno manje količine stakleničkih plinova (dušikovi oksidi, ugljikov monoksid, ugljikov dioksid, sumporov dioksid). S obzirom na predviđeni opseg radova, radi se o privremenim i lokalnim utjecajima koji se mogu smanjiti, odnosno spriječiti pravilnom organizacijom gradilišta i izvođenjem radova i, kao takvi se ne smatraju značajnim.

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

S obzirom na navedeno te kratkotrajan i lokalizirani karakter utjecaja, mogu se isključiti negativni utjecaji zahvata SE BRCKOVLJANI na klimatske promjene tijekom građenja.

Utjecaj zahvata na klimatske promjene tijekom korištenja

Ušteda na emisijama stakleničkih plinova koja je posljedica korištenja obnovljivih izvora energije iznosi onoliko tona CO_{2eq} koliko bi nastalo da se koriste neobnovljivi izvori za istu količinu proizvedene energije. Budući da se električna energija u Hrvatskoj dobiva iz različitih izvora, potrebno je računati s prosječnim specifičnim faktorom emisije CO₂ po kWh proizvedene električne energije koji ovisi o proizvodnji električne energije iz hidroelektrana, uvozu i gubicima energije u distribuciji, karakteristikama korištenih fosilnih goriva itd. Prosječni nacionalni specifični faktor emisije CO₂ po kWh proizvedene električne energije za razdoblje od 2016. do 2022. godine iznosi 0,180 kg CO₂ po kWh (izvor: ENERGIJA U HRVATSKOJ – GODIŠNJI ENERGETSKI PREGLED 2022., Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja).

Za procijenjenu godišnju proizvodnju SE BRCKOVLJANI od oko 25.000 MWh, „izbjegnuta“ emisija CO₂ je oko 4.500 t.

Zaključak o pripremi za klimatsku neutralnost

Ublažavanje klimatskih promjena obuhvaća dekarbonizaciju, energetska učinkovitost, uštedu energije i uvođenje obnovljivih oblika energije te poduzimanje mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova ili povećanje sekvenciranja stakleničkih plinova, a temelji se na politici EU o ciljevima smanjenja emisija za 2030. i 2050. godinu.

U slučaju predmetnog zahvata SE BRCKOVLJANI, manje emisije stakleničkih plinova nastajat će jedino tijekom građenja zbog korištenja vozila i radne mehanizacije. Međutim, radi se o privremenim i lokalnim utjecajima koji se mogu smanjiti, odnosno spriječiti pravilnom organizacijom gradilišta i izvođenjem radova, a oprema koja će se koristiti mora biti usklađena s EU normama za dopuštene emisije štetnih tvari tijekom izgaranja goriva.

Korištenjem, planirani zahvat doprinosi ciljevima Republike Hrvatske na smanjenju emisije stakleničkih plinova te je u skladu sa *Strategijom niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu* (Narodne novine, broj 63/21). Vizija niskougljičnog razvoja pojedinih sektora do 2050. godine iz točke 1.3.1. uključuje sektor energetske postrojenja, industrije i zgradarstva koji se temelji na primjeni obnovljivih izvora energije u budućnosti.

Ušteda na emisijama stakleničkih plinova koja je posljedica korištenja obnovljivih izvora energije iznosi onoliko tona CO_{2eq} koliko bi nastalo da se koriste neobnovljivi izvori za istu količinu proizvedene energije. Za procijenjenu godišnju proizvodnju SE BRCKOVLJANI od oko 25.000 MWh, „izbjegnuta“ emisija CO₂ je oko 4.500 t.

Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Za SE BRCKOVLJANI provedena je analiza prema metodologiji opisanoj u dokumentu Europske komisije *„Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene“* („Non – paper Guidelines for Project Managers: making

vulnerable investments climate resilient“). Ove smjernice mogu se primijeniti na sve investicijske projekte s vijekom trajanja duljim od 20 godina jer će utjecaj klimatskih promjena jačati upravo u tom razdoblju.

Za zahvat SE BRCKOVLJANI, s obzirom na njegove tehničke i tehnološke karakteristike te lokaciju zahvata provedena je analiza kroz četiri modula: 1. Analiza osjetljivosti, 2. Procjena izloženosti, 3. Procjena ranjivosti i 4. Procjena rizika, korištenjem paketa alata za jačanje otpornosti projekata na klimatske promjene kako slijedi.

1. ANALIZA OSJETLJIVOSTI

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

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

uz vrednovanje osjetljivosti/izloženosti zahvata prema vrijednostima danim u tablici 3.

Tablica 3. Moguće vrednovanje osjetljivosti/izloženosti zahvata/projekta

VISOKA	
UMJERENA	
NISKA	

Osjetljivost SE BRCKOVLJANI na klimatske promjene (primarne i sekundarne), prikazana je u tablici 4.

Tablica 4. Analiza osjetljivosti zahvata SE BRCKOVLJANI na klimatske varijable i sekundarne učinke klimatskih promjena

ANALIZA OSJETLJIVOSTI		Imovina i procesi na lokaciji zahvata	Ulazne stavke u proces (Sunčeva energija)	Izlazne stavke iz procesa (električna energija)	Prometna povezanost (transport)
PRIMARNI UTJECAJI	Promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temperatura zraka				
	Promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja				
SEKUNDARNI UTJECAJI	Erozija tla				
	Poplave				

2. PROCJENA IZLOŽENOSTI

Analiza izloženosti lokacije zahvata SE BRCKOVLJANI dana je u tablici 5., u odnosu na sadašnju i buduću izloženost lokacije, neovisno o zahvatu, prema klimatskim varijablama i s njima povezanim opasnostima, a sukladno ocjenama iz tablice 3.

Procjena izloženosti ocjenjena je prema raspoloživim podacima o sadašnjem i budućem stanju klime, pri čemu je u razmatranje uzet gori klimatski scenarij RCP8.5.

Tablica 5. Procjena izloženosti lokacije zahvata SE BRCKOVLJANI klimatskim varijablama i sekundarnim učincima klimatskih promjena

Osjetljivost	Izloženost lokacije - sadašnje stanje		Izloženost lokacije - buduće stanje	
Primarni utjecaji				
Promjene učestalosti intenziteta ekstremnih temperatura zraka	Najtopliji mjeseci su srpanj i kolovoz sa srednjom mjesečnom temperaturom od 21,2 °C (srpanj), a najhladniji je siječanj sa srednjom mjesečnom temperaturom od 0,2 °C. Najniža apsolutna minimalna temperatura zraka u promatranom razdoblju je -27,3 °C zabilježena 17.02.1956., dok je apsolutna maksimalna 40,4 °C izmjerena 05.07.1950. godine.		Za razdoblje 2011.-2040. godine i scenarij RCP4.5 na lokaciji zahvata očekuje se porast broja vrućih dana od 8 do 12. Za razdoblje 2011.-2040. godine i scenarij RCP8.5 na lokaciji zahvata očekuje se porast broja vrućih dana od 12 do 16. Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP4.5 očekuje se porast broja vrućih dana od 16 do 20. Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP8.5 očekuje se porast broja vrućih dana od 20 do 25. S obzirom na promatranu lokaciju zahvata te očekivane promjene u broju vrućih dana za scenarij RCP8.5, u razdoblju 2011.-2040. od 12 do 16 dana, a u razdoblju 2041.-2070. od 20 do 25 dana, ocjenjuje se umjerena izloženost lokacije zahvata budućim promjenama.	
Promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja	Srednja godišnja suma sijanja Sunca (insolacija) na postaji Zagreb Maksimir iznosi oko 1.882,1 sati.		<u>Godišnje vrijednosti (RCP4.5)</u> Na lokaciji zahvata, očekuju se promjene fluksa ulazne sunčeve energije od 1 W/m² do 2 W/m² za razdoblje od 2011-2040. i od 3 W/m² do 4 W/m² za razdoblje od 2041.-2070. <u>Sezonske vrijednosti (RCP4.5)</u> Za razdoblje od 2011.-2040., na lokaciji zahvata, očekuju se promjene fluksa ulazne sunčeve energije od -1 W/m² do -2 W/m² zimi, od -0,5 W/m² do 0,5 W/m² u proljeće, od 3 W/m² do 4 W/m² u	

			ljetu i od 2 W/m² do 3 W/m² u jesen. Za razdoblje od 2041.-2070. očekuju se promjene fluksa ulazne sunčeve energije od -1 W/m² do -2 W/m² zimi, od 3 W/m² do 4 W/m² u proljeće, od 4 W/m² do 6 W/m² ljeti i od 2 W/m² do 3 W/m² u jesen. S obzirom na lokaciju zahvata i očekivane promjene fluksa ulazne sunčeve energije, ocjenjuje se niska izloženost lokacije zahvata porastu Sunčevog zračenja.	
Sekundarni utjecaji				
Erozija tla	Lokacija zahvata se nalazi u području malog potencijalnog rizika od erozije.		S obzirom na lokaciju zahvata i očekivane klimatske promjene, ocjenjuje se niska izloženost lokacije zahvata potencijalnom riziku od erozije u budućnosti.	
Poplave	Prema izvodu iz Karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavlivanja, rubni dijelovi obuhvata zahvata su na području velike, srednje i male vjerojatnosti pojavljivanja poplava. Veći dio obuhvata zahvata se nalazi izvan područja opasnosti od poplava		S obzirom na lokaciju zahvata i očekivane promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih količina oborina, ocjenjuje se srednja izloženost poplavama u budućnosti.	

3. ANALIZA RANJIVOSTI

Procjena ranjivosti zahvata određuje se prema sljedećoj formuli:

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

Ranjivost može biti ocjenjena jednom od ocjena:

VISOKA	
UMJERENA	
NISKA	

U tablici 6. navedene su moguće ocjene ranjivosti u odnosu na izloženost lokacije zahvata i osjetljivost zahvata.

Tablica 6. Ocjene ranjivosti zahvata na klimatske promjene

		OSJETLJIVOST		
		NISKA	UMJERENA	VISOKA
IZLOŽENOST	NISKA			
	UMJERENA			
	VISOKA			

U tablici 7. dana je procjena ranjivosti SE BRCKOVLJANI u odnosu na sadašnje i buduće klimatske uvjete. Ulazni podaci za analizu ranjivosti su osjetljivost zahvata na klimatske promjene te izloženost lokacije zahvata u sadašnjim i budućim klimatskim uvjetima.

Tablica 7. Ranjivost zahvata SE BRCKOVLJANI na klimatske promjene

		OSJETLJIVOST						RANJIVOST - sadašnji klimatski uvjeti						RANJIVOST - budući klimatski uvjeti			
		Imovina i procesi na lokaciji zahvata	Ulazne stavke u proces (Sunčeva energija)	Izlazne stavke iz procesa (električna energija)	Prometna povezanost (transport)			Imovina i procesi na lokaciji zahvata	Ulazne stavke u proces (Sunčeva energija)	Izlazne stavke iz procesa (električna energija)	Prometna povezanost (transport)			Imovina i procesi na lokaciji zahvata	Ulazne stavke u proces (Sunčeva energija)	Izlazne stavke iz procesa (električna energija)	Prometna povezanost (transport)
PRIMARNI UTJECAJI	Promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temperatura zraka																
	Promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja																
SEKUNDARNI UTJECAJI	Erozija tla																
	Poplave																

4. PROCJENA RIZIKA

S obzirom na procjenu analize ranjivosti zahvata, zaključuje se da je planirani zahvat SE BRCKOVLJANI umjeren ranjiv na promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temperatura zraka te na promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja te sekundarne pojave poplave i erozije tla.

Procjena rizika izrađuje se za one aspekte kod kojih je tablicom analize ranjivosti zahvata na klimatske promjene dobivena visoka ranjivost. U ovom slučaju, za zahvat SE BRCKOVLJANI nije utvrđena visoka ranjivost ni za jedan učinak odnosno opasnost te se stoga ne izrađuje tablica procjene rizika. Slijedom toga, nema potrebe za propisivanjem mjera prilagodbe zahvata klimatskim promjenama.

Zaključak prilagodbe klimatskim promjenama

Prilagodbe klimatskim promjenama razmatrane su kroz dva stupa prilagodbe:

- I. prilagodba na (štetan učinak klimatskih promjena za određenu lokaciju i kontekst)
- II. prilagodba od (potencijalni štetan učinak klimatskih promjena na okoliš u kojem se zahvat nalazi)

Analizom lokacije, postojeće i buduće izloženosti, ocijenjena je umjerena ranjivost na promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temperatura zraka, promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja te sekundarne pojave poplave i erozija tla. U kontekstu prilagodbe od potencijalnog štetnog učinka klimatskih promjena na okoliš u kojem se zahvat nalazi, realizacijom projekta SE BRCKOVLJANI, zbog korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije postići će se ušteda na emisijama stakleničkih plinova, koja je za procijenjenu godišnju proizvodnju SE BRCKOVLJANI oko 4.500 t emisije CO₂ te će se na taj način pridonijeti smanjenju ugljičnog otiska.

Zaključak o pripremi zahvata za otpornost na klimatske promjene

Za SE BRCKOVLJANI nije utvrđena visoka ranjivost ni za jedan klimatski efekt. Procijenjena je umjerena ranjivost zahvata na primarne i sekundarne klimatske utjecaje, stoga sukladno *„Smjernicama za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene“* („Non – paper Guidelines for Project Managers: making vulnerable investments climate resilient“) nije provedena procjena rizika.

Zaključak o pripremi na klimatske promjene

Ublažavanje klimatskih promjena obuhvaća dekarbonizaciju, energetska učinkovitost, uštedu energije i uvođenje obnovljivih oblika energije te poduzimanje mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova ili povećanje sekvenciranja stakleničkih plinova, a temelji se na politici EU-a o ciljevima smanjenja emisija za 2030. i 2050. Korištenjem, planirani zahvat pridonosi ciljevima Republike Hrvatske ka smanjenju emisije stakleničkih plinova te je u

skladu sa *Strategijom niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu* (Narodne novine, broj 63/21). Vizija niskougljičnog razvoja pojedinih sektora do 2050. godine iz točke 1.3.1. uključuje sektor energetske postrojenja, industrije i zgradarstva koji se temelji na primjeni obnovljivih izvora energije u budućnosti.

Ušteda na emisijama stakleničkih plinova koja je posljedica korištenja obnovljivih izvora energije iznosi onoliko tona CO_{2eq} koliko bi nastalo da se koriste neobnovljivi izvori za istu količinu proizvedene energije. Za procijenjenu godišnju proizvodnju SE BRCKOVLJANI od oko 25.000 MWh, „izbjegnuta“ emisija je oko 4.500 t.

Analizom lokacije te utjecajima planiranog zahvata na i od klimatskih promjena ocijenjena je umjerena ranjivost na promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temperatura zraka, promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja te sekundarne pojave poplave i erozije tla.

Procijenjena je umjerena ranjivost zahvata na primarne i sekundarne klimatske utjecaje, stoga sukladno „*Smjernicama za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene*“ („Non – paper Guidelines for Project Managers: making vulnerable investments climate resilient“) nije provedena procjena rizika te nije potrebno poduzimanje dodatnih ciljanih mjera prilagodbe na klimatske promjene.

Bioraznolikost

Prema karti prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske (2016.) na području zahvata kartiran je stanišni tip NKS kôd I.2.1 Mozaici kultiviranih površina u kombinaciji sa stanišnim tipom E. Šume. Terenskim uvidom utvrđeno je da lokacija zahvata pripada stanišnom tipu NKS kôd I.2.1 Mozaici kultiviranih površina. Stanišni tip E. Šume ne nalazi se u zoni zahvata. Sukladno *Pravilniku o popisu stanišnih tipova i karti staništa* (Narodne novine, broj 27/21) stanišni tip NKS kôd I.2.1 Mozaici kultiviranih površina nije na POPISU UGROŽENIH I/ILI RIJETKIH STANIŠNIH TIPOVA OD NACIONALNOG I EUROPSKOG ZNAČAJA ZASTUPLJENIH NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE (Prilog II citiranog *Pravilnika*) i POPISU PRIRODNIH STANIŠNIH TIPOVA OD INTERESA ZA EUROPSKU UNIJU ZASTUPLJENIH NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE (Prilog III citiranog *Pravilnika*). Prema zatečenom stanju, područje zahvata se koristi u poljoprivredne svrhe.

Tijekom građenja

Izgradnjom SE BRCKOVLJANI doći će do gubitka antropogeno utjecanog staništa na kojima se uzgajaju poljoprivredne kulture na ukupnoj površini od oko 22 ha. Unutar obuhvata, planirano je postavljanje FN modula na površini od oko 9 ha. Površine pod FN modulima procijenjene su temeljem okvirne veličine tržišno dostupnih FN modula i planirane snage elektrana. S obzirom na ubrzani razvoj fotonaponske tehnologije i kontinuirano povećanje korisnosti FN modula, konačan broj FN modula, kao i tlocrtna površina pod FN

modulima bit će definiran idejnim/glavnim projektom te će ovisiti o odabiru tipa FN modula prilikom ugovaranja opreme.

Prema stanju na terenu, na lokaciji zahvata se nalazi stanišni tip I.2.1 Mozaici kultiviranih površina. Mogući utjecaj vezan za gubitak staništa na lokaciji zahvata bit će trajan međutim navedeno stanište je u velikoj mjeri zastupljeno na širem području zahvata pa je procijenjeni utjecaj prihvatljiv. Utjecaj zahvata na bioraznolikost očituje se i kroz promjenu stanišnih uvjeta jer će dio vegetacije/poljoprivredni nasadi biti uklonjen, a isto se planira izvoditi mehaničkim metodama bez korištenja herbicida čime se umanjuje značajnost utjecaja u pogledu utjecaja na prisutne biocenoze. Unutar obuhvata SE BRCKOVLJANI, na dijelu gdje će se postaviti FN moduli očuvat će se prirodna konfiguracija terena u opsegu koji neće narušiti izvedbu zahvata, što se ocjenjuje pozitivnim jer će time biti omogućeno obitavanje životinja koje su svojom biologijom ili određenim stanjima vezane za tlo. Naime, tehnologija postavljanja FN modula je takva da nije potrebno uklanjanje niske vegetacije, a površina na lokaciji zahvata povoljna je za postavljanje FN modula s pripadajućom montažnom konstrukcijom te se ne predviđaju značajniji zahvati/kompleksniji građevinski radovi na poravnavanju terena i/ili iskopima.

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

Izvođenjem radova, odnosno kretanjem građevinskih vozila i mehanizacije moguć je unos i širenje stranih invazivnih biljnih vrsta. Ovaj utjecaj je moguće spriječiti redovitim uklanjanjem ruderalne i korovne vegetacije u zoni izvođenja radova, što je određeno mjerama zaštite u poglavlju D.11. ovog elaborata.

S obzirom na karakter i lokaciju planiranog zahvata – područje gospodarske zone izvan naselja, uz županijsku cestu te značajke zahvata SE BRCKOVLJANI, tijekom izvođenja radova i mogući doseg utjecaja procjenjuje se da su utjecaji na bioraznolikost tijekom građenja lokalnog karaktera, kratkotrajni i prihvatljivi.

Trasa podzemnog kablenskog voda planirana je izvan obuhvata u duljini od oko 40 m (opcija 1 priključka), odnosno oko 9,3 km (opcija 2 priključka). Podzemni kabelski vod bit će izveden kao standardni podzemni vod, položen u zemlju, uz postojeće puteve/prometnu infrastrukturu. Standardizirana izvedba kabela je takva da se energetski kabel polaže u iskopani rov dubine od oko 80 cm i potom zatrpa zemljom. S obzirom na takvu izvedbu, neće biti utjecaja na bioraznolikost.

Tijekom korištenja

Utjecaj sunčanih elektrana na floru i faunu tijekom korištenja u direktnoj je korelaciji sa zauzimanjem zemljišta jer se FN moduli postavljaju iznad tla, u skladu sa zahtijevanom

tehnologijom, a u cilju postizanja planiranog „energetskog prinosa“. Uspoređujući značajnost utjecaja, sunčane elektrane imaju isto ili manje prostorno zauzeće i transformaciju prostora po instaliranom kWh nego konvencionalne elektrane na ugljen računajući životni ciklus elektrane ($\text{km}^2\text{y}^{-1}\text{GWh}^{-1}$).¹⁰

Unutar obuhvata SE BRCKOVLJANI neće se izvoditi asfaltiranje površina, a između stolova s FN modulima bit će „ostavljeni“ proredi da se izbjegne međusobno zasjenjenje modula za vrijeme zimskog solsticija, kada je upadni kut zraka Sunca najniži, a što će pogodovati razvoju niske vegetacije. Također, sama prisutnost vegetacije na području zahvata smanjit će troškove održavanja, u smislu sprječavanja erozije tla, a posebno stvaranja prašine čija pojava smanjuje učinkovitost FN modula. Održavanje vegetacije unutar obuhvata zahvata provodit će se bez korištenja herbicida i pesticida, što je određeno mjerama zaštite u poglavlju D.11. ovog elaborata.

Unutar obuhvata, FN moduli se polažu na metalnu konstrukciju koja se sastoji od tipskih, industrijski proizvedenih elemenata. Moduli se postavljaju na način da je donji rub modula na visini minimalno 0,5 m od tla. Takvom izvedbom neće doći do smanjenja površina koje su manjim životinjama prikladne za hranjenje, reprodukciju ili lov.

Utjecaji na faunu tijekom korištenja očituju se i kroz primijenjenu tehnologiju. Za razliku od CSP tehnologije (Concetrated Solar Power) koja koristi refleksiju Sunčevih zraka za proizvodnju električne energije, standardni FN moduli kakvi se planiraju za SE BRCKOVLJANI odbijaju tek neznatan dio Sunčevog zračenja te, u tom pogledu, ne predstavljaju opasnost za ptice. Naime, planirani su FN moduli s antirefleksivnim slojem koji minimizira refleksiju sunčeva zračenja i povećava efikasnost fotonaponske ćelije. Naime, refleksija je vrlo nepoželjan efekt kod korištenja FN modula i to zbog smanjenja ulazne snage Sunčevog zračenja na površinu modula stoga se već pri samom dizajnu i proizvodnji FN modula primjenjuju različite metode kojima se pojava refleksije nastoji svesti na najmanju moguću mjeru. Uz to što antirefleksni sloj u značajnoj mjeri reducira refleksiju Sunčevog zračenja te tako povećava i produktivnost samog FN modula, on smanjuje privid vodene površine. S obzirom na vizualnu orijentaciju ptica, dokumentirano je kako ptice iz velike udaljenosti razlikuju pojedine objekte sunčane elektrane te da, sa smanjenjem udaljenosti, ta diferenciranost postaje sve veća¹¹. Nakon postavljanja FN modula albedo¹² se ne mijenja jer je on uvijek egzaktno ispod FN modula se stvara djelomično zasjenjenje što samo

¹⁰ Fthenakis, Turney: Environmental impacts from the installation and operation of large-scale solar power plants 2011

¹¹ Reichmuth, M., Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts 2011 im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Natur-schutz und Reaktorsicherheit Vorhaben IIc Solare Strahlungsenergie Endbericht (2011); Herden, C., Rasmus, J., Gharadjedagh, B., Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen; Bundesamt für Naturschutz- Skripten

¹² ALBEDO je broj koji pokazuje koliko se svjetlosti reflektira s površine nekoga tijela, omjer odražene svjetlosti prema svjetlosti koja je pala na tijelo; Izvor: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Albedo>. Sunčeva energija se prolaskom kroz atmosferu reflektira od čestica u atmosferi, oblaka i graničnih ploha (vodene površine, snijeg, pustinje, šume) te se vraća u svemir. Različiti tipovi podloge reflektiraju različite udjele dolaznog zračenja, što se opisuje pomoću „albedo“ faktora, koji se definira kao omjer odbijenog i dolaznog zračenja

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

Postotak reflektirane energije kod FN modula s antirefleksivnim slojem manji je od postotka reflektirane energije od površine vode ili stakla. Okvir FN modula planira se od eloksiranog aluminija ili drugog nehrđajućeg materijala koji je kompatibilan s kontaktnim materijalom na montažnoj konstrukciji. Također, koristit će se FN moduli s bijelom pozadinom između FN ćelija unutar samih modula i svjetlo-sivim okvirom, kako bi se izbjeglo „oponašanje“ vodene površine.

U cilju zaštite od neovlaštenog ulaza trećih osoba, kao i pristupa većih životinja, sunčane elektrane se ograđuju ogradom. Za SE BRCKOVLJANI izvest će se ograđivanje svakog FN polja elektrane zaštitnom žičanom ogradom visine oko 2 m. Ograda će biti izdignuta iznad terena kako bi se osigurala povezanost ograđenog prostora i staništa za manje životinje te će time, komunikacijski putevi ostati neometani. Veće životinje koje nisu u mogućnosti proći u ostavljenom prostoru između ograde i tla, zaobići će zahvat te će time i takvi koridori biti neometani.

Izvođenjem radova na održavanju zahvata moguć je unos i širenje stranih invazivnih biljnih vrsta. Ovaj utjecaj je moguće spriječiti redovitim uklanjanjem ruderalne i korovne vegetacije u zoni zahvata, što je određeno mjerama zaštite u poglavlju D.11. ovog elaborata.

S obzirom na značajke zahvata te uzimajući u obzir da se radi o zahvatu koji se planira na području gospodarske zone procjenjuje se da su utjecaji na bioraznolikost tijekom korištenja prihvatljivi.

Krajobraz

Tijekom građenja

Tijekom građenja doći će do negativnih utjecaja na krajobrazne vrijednosti prostora (viture) uslijed prisutnosti građevinske mehanizacije (strojeva), građevinskog materijala i opreme te će time biti izmijenjen postojeći karakter, identitet i percepcija krajobraza. Razlika između područja zahvata na kojem će se izvoditi radovi i okolnog krajobraza bit će vrlo uočljiva i, u različitoj mjeri, izražena tijekom građenja, a sve ovisno o fazi građenja, odnosno uređenja područja.

Iako će tijekom građenja doći do direktnih i negativnih utjecaja na krajobrazne vrijednosti prostora, oni će biti ograničenog vremenskog trajanja, prestaju nakon izvođenja radova te se isti ne smatraju značajno negativnim. Nakon završetka svih radova, građevinska mehanizacija i oprema bit će uklonjeni s lokacije zahvata, a površina gradilišta sanirana.

Za potrebe priključka SE BRCKOVLJANI na elektroenergetsku mrežu planira se izvedba kablenskog voda uz prometnice (opcija 1 i opcija 2). Kabelski vod će biti ukopan u zemlju, uz postojeće puteve/prometnu infrastrukturu te izvedba istog neće utjecati na krajobraz.

Tijekom korištenja

Promjena u krajobrazu očitovat će su kroz postavljanje i daljnje funkcioniranje novih elemenata koji vizualno i funkcionalno ne postoje u zatečenom stanju. Realizacijom zahvata SE BRCKOVLJANI promijenit će se vizualne i strukturne značajke krajobraza pri čemu će najveći utjecaj imati postavljeni FN moduli, interne trafostanice i baterijsko postrojenje koji će se isticati zauzimanjem površine, ali bez vertikalnih isticanja pojedinih objekata.

Obuhvat zahvata SE BRCKOVLJANI čine dva FN polja ukupne površine oko 22 ha. Prema preliminarnim izračunima, a vezano za okvirne podatke o FN modulima, za priključnu snagu do oko 16 MW površina pod modulima bit će manja od ukupnog obuhvata (oko 9 ha), a sve zavisno o tipu modula koji će biti odabrani i postavljeni. To će biti „nove“, pravilne površine koje će se načinom upotrebe i simboličkim značenjem razlikovati od ostalog područja i predstavljat će novi prostorni akcent, ali uz zadržavanje prirodne konfiguracije terena u obimu u kojem to zahtijeva tehnologija. FN moduli će biti u kontrastu s okolnim prostorom no s obzirom da se radi o niskim i plošnim prostornim strukturama položenim na ravnom terenu, SE BRCKOVLJANI neće značajno dominirati u predmetnom prostoru stoga se procjenjuje da zahvat neće značajno negativno utjecati na krajobrazne značajke i vizualno-oblikovne značajke prostora.

Kulturno-povijesna baština

Prema podacima Ministarstva kulture i medija, Registrirana zaštićena i preventivno zaštićena kulturna dobra, na području planiranog zahvata nema zaštićenih i preventivno zaštićenih kulturnih dobara (poglavlje C.12., Slika 43.).

Tijekom građenja

Tijekom izvođenja zemljanih radova, s aspekta utjecaja na kulturno-povijesnu baštinu moguć je nailazak na, do sada, neutvrđena kulturno-povijesna dobra. U tom slučaju će se obavijestiti nadležni Konzervatorski odjel i privremeno obustaviti radovi, kako bi se sukladno odredbama *Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara* (Narodne novine, broj 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21, 114/22) poduzele odgovarajuće mjere osiguranja nalazišta i nalaza.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja nema utjecaja na kulturno-povijesnu baštinu.

Poljoprivreda

Prema ARKOD sustavu evidencije korištenja poljoprivrednog zemljišta, na lokaciji zahvata se nalaze dvije parcele evidentirane u ARKOD sustavu kao oranice. Na k.č.br. 2231 k.o. Hrebinec evidentirana je parcela ARKOD ID: 1292110. Na k.č.br. 2233/2 k.o. Hrebinec evidentirana je parcela ARKOD ID: 3081673 (poglavlje C.13., Slika 44.). Katastarske čestice na kojima se planira zahvat, k.č.br. 2231 i k.č.br. 2233/2 k.o. Hrebinec, u vlasništvu su nositelja zahvata i, prema prostorno planskoj dokumentaciji, nalaze se na području gospodarske zone. Nositelj zahvata je parcele dao u najam za uzgoj poljoprivrednih kultura dok se ne pokrenu aktivnosti na uspostavi sunčane elektrane.

Budući da je lokacija zahvata prostorno-planskom dokumentacijom određena kao gospodarska zona unutar koje je dozvoljena gradnja sunčanih elektrana, da je na prostoru Općine Brckovljani 1.991,15 ha ukupno raspoloživog poljoprivrednog zemljišta¹³ te da su sunčane elektrane postrojenja koja ne emitiraju štetne tvari u okoliš možemo zaključiti kako planirana SE BRCKOVLJANI neće imati negativan utjecaj na poljoprivredu.

Šumarstvo

U smislu gospodarske razdiobe državnih šuma, lokacija zahvata se nalazi unutar Gospodarske jedinice (GJ) Duboki jarak, kojom upravljaju Hrvatske šume, Uprava šuma Podružnica Zagreb, Šumarija Dugo Selo. Najbliži odsjek državnih šuma GJ Duboki jarak je odsjek 23i koji se nalazi na udaljenosti od oko 140 m u smjeru istoka. U smislu gospodarske razdiobe privatnih šuma, na udaljenosti od oko 100 m u smjeru istoka, najbliži je odsjek 21A GJ Sveta Helena – Obreška šume kojom upravlja Ministarstvo poljoprivrede, Uprava šumarstva, lovstva i drvne industrije, Sektor za šume privatnih šumoposjednika. (poglavlje C.14., Slika 45. i 46.).

Lokacija zahvata SE BRCKOVLJANI se ne nalazi unutar šumskogospodarskog područja Republike Hrvatske stoga neće biti utjecaja na šume i šumarstvo tijekom građenja i korištenja zahvata.

Lovstvo

Lokacija zahvata se nalazi unutar županijskog zajedničkog otvorenog lovišta broj: I/142 „KALIŠTRA“, na području gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3, koja se ne koristi kao lovno područje stoga neće biti utjecaja na divljač i lovstvo tijekom građenja i korištenja zahvata.

¹³ STRATEGIJA RAZVOJA OPĆINE BRCKOVLJANI 2016. – 2020., REGIONALNA RAZVOJNA AGENCIJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o., ZAGREB, 2016.

D.2. UTJECAJI ZAHVATA NA OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Otpad

Tijekom građenja

Tijekom izvođenja radova nastajat će otpad uobičajen za gradilišta (prema POPISU GRUPA I PODGRUPA OTPADA, *Pravilnik o gospodarenju otpadom* (Narodne novine, broj 106/22, Dodatak X. Katalog otpada)):

grupa: 17 GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA OBJEKATA (UKLJUČUJUĆI ISKOPANU ZEMLJU S ONEČIŠĆENIH LOKACIJA)

grupa: 15 OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, TKANINE ZA BRISANJE, FILTERSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI NAČIN

grupa: 20 KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ KUĆANSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ USTANOVA I TRGOVINSKIH I PROIZVODNIH DJELATNOSTI) UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SAKUPLJENE SASTOJKE KOMUNALNOG OTPADA)

a u nastavku (Tablica 8.) navedene su vrste otpada prema ključnim brojevima otpada.

Tablica 8. Vrste otpada prema ključnim brojevima – tijekom građenja

Ključni broj otpada	Naziv otpada
17	GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA OBJEKATA (UKLJUČUJUĆI ISKOPANU ZEMLJU S ONEČIŠĆENIH LOKACIJA)
17 01	beton, cigle, crijep/pločice i keramika
17 01 01	beton
17 04	metali (uključujući njihove legure)
17 04 02	aluminij
17 04 05	željezo i čelik
17 05	zemlja (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija), kamenje i otpad od jaružanja
17 05 04	zemlja i kamenje koji nisu navedeni pod 17 05 03*
15	OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, TKANINE ZA BRISANJE, FILTERSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI NAČIN
15 01	ambalaža (uključujući odvojeno sakupljenu ambalažu iz komunalnog otpada)
15 01 01	papirna i kartonska ambalaža
15 01 02	plastična ambalaža

15 01 05	višeslojna (kompozitna) ambalaža
15 01 06	miješana ambalaža
15 01 07	staklena ambalaža
15 02	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća
15 02 02*	apsorbensi, filtarski materijali (uključujući filtere za ulje koji nisu specificirani na drugi način), tkanine za brisanje i zaštitna odjeća, onečišćeni opasnim tvarima
15 02 03	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća, koji nisu navedeni pod 15 02 02*
20	KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ KUĆANSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ USTANOVA I TRGOVINSKIH I PROIZVODNIH DJELATNOSTI) UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SAKUPLJENE SASTOJKE KOMUNALNOG OTPADA
20 03	ostali komunalni otpad
20 03 01	miješani komunalni otpad

Otpad će se prikupljati u spremnicima unutar lokacije gradilišta te će se predati na uporabu te ako to nije moguće, na zbrinjavanje osobi ovlaštenoj za preuzimanje pošiljke otpada u posjed, sukladno uvjetima članka 27., stavka 1. *Zakona o gospodarenju otpadom* (Narodne novine, broj 84/21) te se ne očekuje negativan utjecaj na okoliš tijekom građenja zahvata.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja zahvata provodit će se održavanje/servisiranje tehničkih dijelova u skladu s uputama proizvođača opreme tijekom kojeg će nastajati otpad grupe 13 OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19) i grupe 15 OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, TKANINE ZA BRISANJE, FILTARSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI NAČIN. U nastavku (Tablica 9.) navedene su vrste otpada prema ključnim brojevima otpada.

Tablica 9. Vrste otpada prema ključnim brojevima – tijekom korištenja

Ključni broj otpada	Naziv otpada
13	OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)
13 02	otpadna motorna, strojna i maziva ulja
13 02 05*	neklorirana motorna, strojna i maziva ulja, na bazi minerala
15	OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, TKANINE ZA BRISANJE, FILTARSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI

	NAČIN
15 02	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća
15 02 02*	apsorbensi, filtarski materijali (uključujući filtere za ulje koji nisu specificirani na drugi način), tkanine za brisanje i zaštitna odjeća, onečišćeni opasnim tvarima
15 02 03	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća, koji nisu navedeni pod 15 02 02*

Otpad nastao održavanjem neće ostajati na lokaciji zahvata, već će se odvoziti van lokacije predajom na oporabu te ako to nije moguće, na zbrinjavanje osobi ovlaštenoj za preuzimanje pošiljke otpada u posjed, sukladno uvjetima članka 27., stavka 1. *Zakona o gospodarenju otpadom* (Narodne novine, broj 84/21).

Uzimajući u obzir da će se FN moduli postaviti pod kutom bit će omogućeno samočišćenje stakla FN modula od nečistoća tijekom kiše i neće biti potrebe za dodatnim čišćenjem. Ukoliko se zbog bilo kojih nepredviđenih razloga pokaže potreba za čišćenjem modula, isto će se izvesti korištenjem specijalnih četki ili krpama od mikrovlakana bez korištenja kemijskih sredstava.

Očekivani životni vijek FN sustava je oko 30 godina, nakon kojeg se oprema zamjenjuje novom. Korištena oprema se reciklira te ista predstavlja izvor sirovina, a ne otpad. Sustav prikupljanja i recikliranja FN modula, uspostavljen je i djeluje na razini EU te će se u skladu s istim postupati.

Prema navedenom te uz primjenu ostalih uvjeta propisanih Zakonom o gospodarenju otpadom (Narodne novine, broj 84/21), Pravilnikom o gospodarenju otpadom (Narodne novine, broj 106/22) i Pravilnikom o gospodarenju posebnim kategorijama otpada u sustavu Fonda (Narodne novine, broj 124/23) ne očekuje se negativan utjecaj otpada na okoliš tijekom korištenja zahvata.

Buka

Tijekom građenja

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

Tijekom korištenja

Tehnologija sunčanih elektrana nema izvora buke, stoga tijekom korištenja SE BRCKOVLJANI neće doći do opterećenja okoliša bukom.

D.3. UTJECAJI NA STANOVNIŠTVO I ZDRAVLJE

Tijekom građenja

Uzimajući u obzir tehničke karakteristike SE BRCKOVLJANI te činjenicu da se lokacija zahvata nalazi na području planiranom za gospodarsku zonu, procjenjuje se da tijekom građenja neće biti utjecaja na stanovništvo. Pri tome su pojedine teme od važnosti za lokalno stanovništvo, poput utjecaja na gospodarske djelatnosti (poljoprivreda, šumarstvo i lovstvo), zdravlje ljudi (uslijed stvaranja otpada, emisija u vode, zrak i tlo, emisija buke, akcidenata) te vizualni utjecaj, a što je detaljnije obrađeno u prethodnim poglavljima.

Tijekom korištenja

Za vrijeme rada sunčane elektrane nema emisije štetnih tvari u zrak, utjecaja na kvalitetu zraka ili vode niti opterećenja okoliša bukom stoga se ne očekuje negativan utjecaj SE BRCKOVLJANI na stanovništvo i zdravlje ljudi tijekom korištenja.

D.4. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

S obzirom na značajke i lokaciju zahvata, neće biti prekograničnih utjecaja.

D.5. UTJECAJI NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Lokacija zahvata se nalazi izvan područja zaštićenih *Zakonom o zaštiti prirode* (Narodne novine, broj 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19) (poglavlje C.9., Slika 40.).

S obzirom na značajke zahvata, tehnologiju i mali doseg utjecaja, procjenjuje se da neće biti utjecaja na najbliže zaštićeno područje – spomenik parkovne arhitekture Božjakovina – park oko dvorca koji se nalazi na udaljenosti od oko 3,5 km u smjeru jugoistoka.

D.6. UTJECAJI NA EKOLOŠKU MREŽU

Lokacija zahvata se nalazi izvan područja ekološke mreže koja su proglašena Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (Narodne novine, broj 80/19 i 119/23) (poglavlje C.10., Slika 41.).

Lokaciji zahvata najbliže Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) je POVS HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice koje se nalazi na udaljenosti od oko 14 km u smjeru jugozapada. Najbliže Područje očuvanja značajno za ptice (POP) je POP HR1000002 Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje na udaljenosti od oko 13 u smjeru jugozapada

S obzirom da se lokacija zahvata nalazi izvan područja ekološke mreže i da se doseg mogućeg djelovanja zahvata ne preklapa s područjima ekološke mreže za planirani zahvat se

mogu isključiti mogućnosti značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

Zbog karaktera samostalnih utjecaja planiranog zahvata, kao i položaja izvan područja ekološke mreže, zahvat SE BRCKOVLJANI neće značajno pridonijeti skupnom utjecaju s postojećim i planiranim zahvatima na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

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

Na lokaciji zahvata se neće izvoditi aktivnosti i radnje koje bi mogle biti uzrokom ekološke nesreće. Do eventualnih neželjenih događaja tijekom građenja može doći u slučaju požara. Pri planiranju i organizaciji gradilišta SE BRCKOVLJANI bit će primijenjene standardne mjere vezane za protupožarnu zaštitu, a radovi na građenju će se izvoditi na način da se ne ugrozi funkcionalnost postojećih protupožarnih cesta i/ili protupožarnih prosjeka.

Unutar obuhvata SE BRCKOVLJANI planirane su interne TS koje će biti montirane na pripremljene armiranobetonske temeljne kade, a u slučaju transformatora s mineralnim uljem predviđa se odgovarajući sustav za sprječavanja istjecanje ulja, s vodonepropusnom uljnom jamom te po potrebi ostalim komponentama, ovisno o tehničkom rješenju izvedbe internih TS. Također, kontejneri unutar planiranog baterijskog postrojenja koji budu sadržavali uljne transformatore montirat će se na armiranobetonske temelje s vodonepropusnom kadom za prihvrat ulja stoga se primjenom preventivnih mjera zaštite ne očekuje negativan utjecaj u slučaju neželjenog događaja.

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

Kontinuiranim nadzorom rada i održavanjem SE BRCKOVLJANI, uz pravovremeno uklanjanje mogućih uzroka neželjenih događaja smanjit će se mogućnost njihova nastanka i negativnih posljedica na ljude i okoliš.

D.8. UTJECAJI NA OKOLIŠ NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA ZAHVATA

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

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

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

D.9. KUMULATIVNI UTJECAJI

Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje Prostorni plan uređenja Općine Brckovljani („Službeni glasnik Općine Brckovljani“, broj 12/06, 13/06-ispravak, 2/09, 6/09-ispravak, 1/13, 5/14, 2/15-pročišćeni tekst, 4/15-ispravak, 7/15, 8/15--pročišćeni tekst, 8/16, 9/16-pročišćeni tekst, 9/18, 11/18-pročišćeni tekst, 7/23 i 8/23-pročišćeni tekst), zahvat SE BRCKOVLJANI se planira na području gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3, na površini namjene „G“ – *gospodarska namjena* i namjene „IS4“ – *uređaji za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora-potencijalne lokacije*, što je prikazano u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz 1.1. „KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA – PROSTORI ZA RAZVOJ I UREĐENJE“. Predmetno područje također je obuhvaćeno i Urbanističkim planom uređenja gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3 („Službeni glasnik Općine Brckovljani“, broj 2/19), u kojem je definirana mogućnost smještaja uređaja za proizvodnju energije iz alternativnih izvora – IS4 u svim zonama unutar obuhvata Urbanističkog plana.

Zahvat SE BRCKOVLJANI predstavlja neintegriranu sunčanu elektranu na tlu koju čine dva zasebno ograđena FN polja, na dvije katastarske čestice: k.č.br. 2231 (površina 15,36 ha) i k.č.br. 2233/2 (površina 6,74 ha), k.o. Hrebinec, Općina Brckovljani, Zagrebačka županija. Obje čestice se nalaze unutar gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3, a odvojene su zemljanim putem i melioracijskim kanalom. Lokacija zahvata s južne strane je omeđena županijskom cestom ŽC3034 A. G. Grada Zagreba (Sesvete) – Dugo Selo – Vrbovec – Križevci (DC22/ŽC2209) s koje je moguć direktan pristup lokaciji zahvata.

U poglavlju C.17., na slici 48., prikazan je zahvat SE BRCKOVLJANI u odnosu na najbliže postojeće i planirane zahvate. Podaci o postojećim i planiranim zahvatima preuzeti su sa stranice Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja¹⁴.

Uzimajući u obzir lokaciju i značajke zahvata SE BRCKOVLJANI kako slijedi:

- lokacija zahvata je prostorno-planskom dokumentacijom određena kao gospodarska zona unutar koje je dozvoljena gradnja sunčanih elektrana;

¹⁴ Izvor: MINGOR, Baza podataka Uprave za zaštitu prirode o zahvatima za koje je provedena prethodna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu koja je dostupna na linku: <https://hrpres.mzoe.hr/s/ZZrHM3qgeJTd38p>

- tijekom korištenja zahvata ne dolazi do emisija onečišćujućih tvari u zrak te neće biti negativnog utjecaja na kvalitetu zraka niti na klimatske promjene;
- tijekom korištenja zahvata ne nastaju otpadne vode, nusproizvodi ili povećana emisija buke, prašine ili vibracija;
- unutar obuhvata zahvata nema proglašanih zasebnih površinskih vodnih tijela, a tehnologija zahvata ne utječe na degradaciju hidromorfološkog, odnosno ekološkog i kemijskog stanja vodnog tijela podzemne vode CSGN_25 – SLIV LONJA-ILOVA-PAKRA kojem pripada lokacija zahvata i površinskog vodnog tijela CSR00694_000000 koje prolazi oko obuhvata zahvata i na širem području;
- na području planiranog zahvata ne nalaze se lokaliteti kulturno-povijesne baštine;
- lokacija zahvata se nalazi izvan područja koja su zaštićena temeljem *Zakona o zaštiti prirode* (Narodne novine, broj 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* (Narodne novine, broj 80/19 i 119/23);
- na području Općine Brckovljani je ukupno 1.991,15 ha raspoloživog poljoprivrednog zemljišta, a sunčane elektrane ne emitiraju štetne tvari u okoliš stoga zahvat neće imati negativan utjecaj na poljoprivredu;
- lokacija zahvata se nalazi izvan šumskogospodarskih odsjeka odnosno izvan šumskog područja, na površinama koje se ne koriste kao lovna područja;
- za potrebe priključka SE BRCKOVLJANI na elektroenergetsku mrežu planira se izvedba podzemnog kablenskog voda uz prometnice (opcija 1 i opcija 2). Kabelski vod će biti ukopan u zemlju, uz postojeće puteve/prometnu infrastrukturu

procjenjuje se da se doprinos zahvata SE BRCKOVLJANI kumulativnim utjecajima može smatrati zanemarivim u odnosu na postojeće i planirane zahvate.

D.10. PREGLED PREPOZNATIH UTJECAJA

Prema prethodno procijenjenim i opisanim utjecajima planirane sunčane elektrane SE BRCKOVLJANI na pojedine sastavnice okoliša te opterećenjima na okoliš, primjenom skale za izražavanje značajnosti utjecaja (Tablica 10.) u nastavku je dan opis obilježja i ocjena utjecaja SE BRCKOVLJANI (Tablica 11.) na sastavnice okoliša i opterećenja okoliša.

Tablica 10. Ocjene utjecaja zahvata na okoliš

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

Tablica 11. Obilježja utjecaja planirane SE BRCKOVLJANI na pojedine sastavnice okoliša i opterećenje okoliša

SASTAVNICA OKOLIŠA	VRSTA UTJECAJA	TRAJANJE UTJECAJA		OCJENA UTJECAJA	
	IZRAVAN/ NEIZRAVAN/ KUMULATIVAN	TIJEKOM GRAĐENJA (TRAJAN/ PRIVREMEN)	TIJEKOM KORIŠTENJA (TRAJAN/ PRIVREMEN)	TIJEKOM GRAĐENJA	TIJEKOM KORIŠTENJA
TLO	IZRAVAN	PRIVREMEN	TRAJAN	-1	+1
VODE/VODNA TIJELA	NEIZRAVAN	PRIVREMEN	/	0	0
ZRAK	IZRAVAN	PRIVREMEN	/	-1	0
UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT	/	/	/	0	0
PRILAGODBA NA KLIMATSKE PROMJENE	IZRAVAN	/	TRAJAN	0	+1
PRILAGODBA OD KLIMATSKIH PROMJENA	NEIZRAVAN	/	TRAJAN	0	+1
UBLAŽAVANJE KLIMATSKIH PROMJENA	NEIZRAVAN	/	TRAJAN	0	+2
UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE	NEIZRAVAN	PRIVREMEN	TRAJAN	-1	+2
BIORAZNOLIKOST	IZRAVAN	PRIVREMEN	/	-1	0
ZAŠTIĆENA PODRUČJA	/	/	/	0	0
EKOLOŠKA MREŽA	/	/	/	0	0
KRAJOBRAZ	IZRAVAN	PRIVREMEN	TRAJAN	-1	-1
KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA	/	/	/	0	0
POLJOPRIVREDA	/	/	/	0	0

ŠUMARSTVO	/	/	/	0	0
LOVSTVO	/	/	/	0	0
OPTEREĆENJE OKOLIŠA	VRSTA UTJECAJA	TRAJANJE UTJECAJA		OCJENA UTJECAJA	
	IZRAVAN/ NEIZRAVAN/ KUMULATIVAN	TIJEKOM GRAĐENJA (TRAJAN/ PRIVREMEN)	TIJEKOM KORIŠTENJA (TRAJAN/ PRIVREMEN)	TIJEKOM GRAĐENJA	TIJEKOM KORIŠTENJA
OTPAD	NEIZRAVAN	PRIVREMEN	/	-1	0
BUKA	IZRAVAN	PRIVREMEN	/	-1	0

D.11. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

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

Prijedlog mjera zaštite okoliša:

- Prilikom uklanjanja vegetacije koristiti mehaničke metode, a ne herbicide.
- U slučaju pojave invazivnih vrsta, tijekom građenja i/ili održavanja obavljati njihovo uklanjanje u obuhvatu zahvata.
- Za održavanje lokacije zahvata zabranjuje se upotreba herbicida ili drugih kemijskih sredstava.

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

Za zahvat SE BRCKOVLJANI ne predviđa se program praćenja stanja okoliša.

E. IZVOR PODATAKA

Popis propisa

Okoliš i priroda

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

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

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

Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (Narodne novine, broj 80/19, 119/23)

Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (Narodne novine, broj 27/21, 101/22)

Zrak

Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine, broj 127/19, 57/22)

Klima

Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (Narodne novine, broj 127/19)

Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Narodne novine, broj 46/20)

Strategija niskougliječnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Narodne novine, broj 63/21)

Vode

Zakon o vodama (Narodne novine, broj 66/19, 84/21, 47/23)

Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima do 2027. (Narodne novine, broj 84/23)

Zaštita od požara

Zakon o zaštiti od požara (Narodne novine, broj 92/10)

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

Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (Narodne novine, broj 35/94, 55/94, 142/03)

Kulturno povijesna baština

Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (Narodne novine, broj 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21, 114/22)

Poljoprivreda, lovstvo i šumarstvo

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

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

Pravilnik o zaštiti šuma od požara (Narodne novine, broj 33/14)

Pravilnik o uređivanju šuma (Narodne novine, broj 97/18, 101/18, 31/20, 99/21)

Pravilnik o evidenciji uporabe poljoprivrednog zemljišta (Narodne novine, broj 1/23)

Gospodarenje otpadom

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

Pravilnik o gospodarenju otpadom (Narodne novine, broj 106/22)

Pravilnik o gospodarenju posebnim kategorijama otpada u sustavu Fonda (Narodne novine, broj 124/23)

Zaštita od buke

Zakon o zaštiti od buke (Narodne novine, broj 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)

Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (Narodne novine, broj 143/21)

Literatura/Stručne podloge

1. BARDI, A.; PAPINI, P.; QUAGLINO, E.; BIONDI, E.; TOPIĆ, J.; MILOVIĆ, M.; PANDŽA, M.; KALIGARIĆ, M.; ORIOLO, G.; ROLAND, V.; BATINA, A.; KIRIN, T. (2016): KARTA PRIRODNIH I POLUPRIRODNIH NE-ŠUMSKIH KOPNENIH I SLATKOVODNIH STANIŠTA REPUBLIKE HRVATSKE. AGRISTUDIO S.R.L., TEMI S.R.L., TIMESIS S.R.L., HAOP.
2. BRALIĆ, I. (1995): KRAJOBRAZNA REGIONALIZACIJA HRVATSKE S OBZIROM NA PRIRODNA OBILJEŽJA
3. BOGNAR, A. (2001): GEOMORFOLOŠKA REGIONALIZACIJA HRVATSKE. ACTA GEOGRAPHICA CROATICA, 34, 7-29.
4. DODATAK REZULTATIMA KLIMATSKOG MODULIRANJA NA SUSTAVU HPC VELEBIT: OSNOVNI REZULTATI INTEGRACIJA NA PROSTORNOJ REZOLUCIJI OD 12,5 KM (U SKLOPU PODAKTIVNOSTI 2.2.1.), MZOE, STUDENI 2017.G.
5. ENERGIJA U HRVATSKOJ – GODIŠNJI ENERGETSKI PREGLED 2022. MINISTARSTVA GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA.
6. HERAK, M. (2012): KARTA POTRESNIH PODRUČJA RH ZA POVRATNO RAZDOBLJE OD 95 GODINA, PMF, GEOFIZIČKI ODSJEK, ZAGREB.
7. IZVJEŠĆE O STANJU U PROSTORU OPĆINE BRCKOVLJANI 2009.-2013. (2021): ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE ZAGREBAČKE ŽUPANIJE – nacrt
8. JELIĆ, D.; KULJERIĆ, M.; KOREN, T.; TREER, D.; ŠALAMON, D.; LONČAR, M.; LEŠIĆ, M. P.; HUTINEC, B. J.; BOGDANOVIĆ, T.; MEKINIĆ, S. & JELIĆ, K. (2015): CRVENA KNJIGA VODOZEMACA I GMAZOVA HRVATSKE, MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE, DRŽAVNI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE, HRVATSKO HERPETOLOŠKO DRUŠTVO - HYL, ZAGREB.
9. KRAJOBRAZNA STUDIJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE, ZA RAZINU OBRADU OPĆIH KRAJOBRAZNIH TIPOVA (2013): ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE ZAGREBAČKE ŽUPANIJE
10. MAJDANDŽIĆ, LJ. (2010): SOLARNI SUSTAVI; GRAPHIS, ZAGREB.

11. MATIĆ, Z. (2007): SUNČEVO ZRAČENJE NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE, PRIRUČNIK ZA ENERGETSKO KORIŠTENJE SUNČEVOG ZRAČENJA, ENERGETSKI INSTITUT HRVOJE POŽAR, ZAGREB.
12. NACIONALNA KLASIFIKACIJA STANIŠTA REPUBLIKE HRVATSKE (V. VERZIJA), (2021): MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA, ZAGREB.
13. REZULTATI KLIMATSKOG MODELIRANJA NA SUSTAVU HPC VELEBIT ZA POTREBE IZRADE NACRTA STRATEGIJE PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA RH DO 2040. S POGLEDOM NA 2070. I AKCIJSKOG PLANA (PODAKTIVNOST 2.2.1.), MZOE, OŽUJAK 2017.
14. SMJERNICE ZA VODITELJE PROJEKATA: KAKO POVEĆATI OTPORNOST RANJIVIH ULAGANJA NA KLIMATSKU PROMJENU“ („NON – PAPER GUIDELINES FOR PROJECT MANAGERS: MAKING VULNERABLE INVESTMENTS CLIMATE RESILIENT“).
15. STRATEGIJA ENERGETSKOG RAZVOJA REPUBLIKE HRVATSKE DO 2030. S POGLEDOM NA 2050. GODINU (NARODNE NOVINE, BROJ 25/20).
16. STRATEGIJA RAZVOJA OPĆINE BRCKOVLJANI 2016. – 2020., REGIONALNA RAZVOJNA AGENCIJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE D.O.O., ZAGREB, 2016.
17. ŠAŠIĆ, M.; MIHOCI, I., KUČINIĆ, (2015): CRVENA KNJIGA DANJH LEPTIRA HRVATSKE, MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE, DRŽAVNI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE, HRVATSKI PRIRODOSLOVNI MUZEJ, ZAGREB.
18. TUTIŠ, V., KRALJ, J., RADOVIĆ, D., ČIKOVIĆ, D., BARIŠIĆ, S. (UR.) (2013): CRVENA KNJIGA PTICA HRVATSKE. MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE, DRŽAVNI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE, ZAGREB.

Projektna dokumentacija

IDEJNO RJEŠENJE SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI, IZRAĐIVAČ: FRACTAL D.O.O., SPLIT, PROSINAC 2023.

Prostorno planska dokumentacija

PROSTORNI PLAN ZAGREBAČKE ŽUPANIJE („GLASNIK ZAGREBAČKE ŽUPANIJE“, BROJ 3/02, 6/02-ISPR., 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12-PROČIŠĆENI TEKST, 27/15, 31/15-PROČIŠĆENI TEKST, 43/20, 46/20-ISPRAVAK I 2/21-PROČIŠĆENI TEKST)

PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE BRCKOVLJANI („SLUŽBENI GLASNIK OPĆINE BRCKOVLJANI“, BROJ 12/06, 13/06-ISPRAVAK, 2/09, 6/09-ISPRAVAK, 1/13, 5/14, 2/15-PROČIŠĆENI TEKST, 4/15-ISPRAVAK, 7/15, 8/15--PROČIŠĆENI TEKST, 8/16, 9/16-PROČIŠĆENI TEKST, 9/18, 11/18-PROČIŠĆENI TEKST, 7/23 I 8/23-PROČIŠĆENI TEKST)

URBANISTIČKI PLAN UREĐENJA GOSPODARSKE ZONE STANČIĆ 1, 2 I 3 („SLUŽBENI GLASNIK OPĆINE BRCKOVLJANI“, BROJ 2/19).

Internet stranice

WEB STRANICA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE: [HTTPS://WWW.ZAGREBACKA-ZUPANIJA.HR/](https://www.zagrebicka-zupanija.hr/)

WEB STRANICA OPĆINA BRCKOVLJANI: [HTTP://WWW.BRCKOVLJANI.HR/](http://www.brckovljani.hr/)

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

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

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

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

WEB STRANICA INFORMACIJSKOG SUSTAVA ZAŠTITE PRIRODE "BIOPORTAL":
[HTTPS://WWW.BIOPORTAL.HR/](https://www.biportal.hr/)

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

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

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

POPIS SLIKA

Slika 1. Prostorna razdioba srednje godišnje ozračenosti vodoravne plohe za područje Hrvatske; Izvor: Priručnik za energetske korištenje Sunčevog zračenja, 2007.	7
Slika 2. Karta srednje godišnje ozračenosti vodoravne plohe na području Zagrebačke županije; Izvor: https://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/01/REPAM_studija_01_zagrebacka-priprema_test.pdf	7
Slika 3. Idejno rješenje SE BRCKOVLJANI– situacija; Izvor: <i>Idejno rješenje SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI, Izrađivač: Fractal d.o.o., Split, prosinac 2023.</i>	9
Slika 4. Načelni prikaz konstrukcija s jedno-osnim zakretnim sustavom; Izvor: <i>Idejno rješenje SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI, Izrađivač: Fractal d.o.o., Split, prosinac 2023.</i>	10
Slika 5. Načelni prikaz redova fiksnih montažnih konstrukcija i kuta šticećenja od zasjenjenja FN modula; Izvor: <i>Idejno rješenje SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI, Izrađivač: Fractal d.o.o., Split, prosinac 2023.</i>	11
Slika 6. Situacija SE BRCKOVLJANI – opcija 1 priključka na mrežu; Izvor: <i>Idejno rješenje SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI, Izrađivač: Fractal d.o.o., Split, prosinac 2023.</i>	18
Slika 7. Situacija SE BRCKOVLJANI – opcija 2 priključka na mrežu; Izvor: <i>Idejno rješenje SUNČANA ELEKTRANA BRCKOVLJANI, Izrađivač: Fractal d.o.o., Split, prosinac 2023.</i>	19
Slika 8. Lokacija zahvata u odnosu na jedinice lokalne samouprave, Općina Brckovljani, Zagrebačka županija.....	24
Slika 9. Šire područje zahvata; Izvor: www.geoportal.dgu	25
Slika 10. Uže područje zahvata; Izvor: www.geoportal.dgu	26
Slika 11. Lokacija zahvata – k.č.br. 2231 i 2233/2, k.o. Hrebinec; Izvor: https://oss.uredjenazemlja.hr/map	27
Slika 12. Lokacija zahvata – pogled na k.č.br. 2233/2, k.o. Hrebinec, srpanj 2023.	28
Slika 13. Lokacija zahvata – pogled na k.č.br. 2231, k.o. Hrebinec, srpanj 2023.	28
Slika 14. Lokacija zahvata – pogled na zemljani put i melioracijski kanal između k.č.br. 2231 i 2233/2, k.o. Hrebinec, srpanj 2023.	29
Slika 15. Pristup na prometnu površinu; županijska cesta ŽC3034 A. G. Grada Zagreba (Sesvete) – Dugo Selo – Vrbovec – Križevci (DC22/ŽC2209), srpanj 2023.	29
Slika 16. Kartografski prikaz 1. „KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA“; Izvor: Prostorni plan Zagrebačke županije („Glasnik Zagrebačke županije“, broj 3/02, 6/02-ispr., 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12-pročišćeni tekst, 27/15, 31/15-pročišćeni tekst, 43/20, 46/20-ispravak i 2/21-pročišćeni tekst) – uvećani izvadak s označenom lokacijom zahvata.....	32
Slika 17. Kartografski prikaz 1.1. „KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA – PROSTORI ZA RAZVOJ I UREĐENJE“; Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Brckovljani („Službeni glasnik Općine Brckovljani“, broj 12/06, 13/06-ispravak, 2/09, 6/09-ispravak, 1/13, 5/14, 2/15-pročišćeni tekst, 4/15-ispravak, 7/15, 8/15--pročišćeni tekst, 8/16, 9/16-pročišćeni tekst, 9/18, 11/18-pročišćeni tekst, 7/23 i 8/23-pročišćeni tekst)– uvećani izvadak s označenom lokacijom zahvata	36
Slika 18. Kartografski prikaz 1. „KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA“; Izvor: Urbanistički plan uređenja gospodarske zone Stančić 1, 2 i 3 („Službeni glasnik Općine Brckovljani“, broj 2/19) – uvećani izvadak s označenom lokacijom zahvata	38
Slika 19. 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	41
Slika 20. Temperatura zraka na 2 m (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040.; Dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5.....	42
Slika 21. 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 43
- Slika 22.** Ukupna količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040. godine; Dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5 44
- Slika 23.** Srednji godišnji fluks ulazne sunčeve energije (W/m^2) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: promjena u razdoblju 2011.-2040.; Desno: promjena u razdoblju 2041.-2070. 45
- Slika 24.** Fluks ulazne sunčeve energije (W/m^2) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040.; Dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. 46
- Slika 25.** Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetrova 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. Gore: promjene u razdoblju 2011.-2040.; Dolje: promjene u razdoblju 2041.-2070. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: zima. 47
- Slika 26.** Promjene srednjeg broja ledenih dana (dan kada je minimalna temperatura manja ili jednaka $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Gore: promjene u razdoblju 2011.-2040.; Dolje: promjene u razdoblju 2041.-2070. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: zima. 48
- Slika 27.** Promjene srednjeg broja vrućih dana (dan kada je maksimalna temperatura veća ili jednaka $30\text{ }^{\circ}\text{C}$) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Gore: promjene u razdoblju 2011.-2040.; Dolje: promjene u razdoblju 2041.-2070. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: ljeto. 49
- Slika 28.** Promjene srednjeg broja kišnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine većom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Gore: promjene u razdoblju 2011.-2040.; Dolje: promjene u razdoblju 2041.-2070. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: ljeto. 50
- Slika 29.** Promjene srednjeg broja sušnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine manjom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: proljeće. 51
- Slika 30.** Izvod iz Osnovne geološke karte – list Ivanić-Grad; Izvor: Basch, O. (1983): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, List Ivanić-Grad L33–81. – Geološki zavod, Zagreb; OOUR za geologiju i paleontologiju (1969–1976); Savezni geološki institut, Beograd (1981). 53
- Slika 31.** Pedološka karta RH – izvadak s označenom lokacijom zahvata; Izvor: www.envi-portal.azo.hr 56
- Slika 32.** Karta potencijalnog rizika od erozije – izvadak s označenom lokacijom zahvata; Izvor: Hrvatske vode 57
- Slika 33.** Karta potresnih područja RH za povratno razdoblje od 95 godina; Izvor: PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012. 58
- Slika 34.** Karta potresnih područja RH za povratno razdoblje od 475 godina; Izvor: PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012. 58
- Slika 35.** Karta vodnih tijela – izvadak s označenom lokacijom zahvata; Izvor: Hrvatske vode 60
- Slika 36.** Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti plavljenja – izvadak s označenom lokacijom zahvata; Izvor: Hrvatske vode 61

Slika 37. Karta područja posebne zaštite voda – izvadak s označenom lokacijom zahvata; Izvor: Hrvatske vode	62
Slika 38. Izvod iz Karte prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske (2016); Izvor: www.bioportal.hr	64
Slika 39. Pokrov i namjena korištenja zemljišta - izvod iz karte CORINE Land Cover 2018. s označenom lokacijom zahvata; Izvor: www.envi.azo.hr	65
Slika 40. Izvod iz karte zaštićenih područja; Izvor: www.bioportal.hr	69
Slika 41. Izvod iz karte ekološke mreže – Područja očuvanja značajna za ptice i Područja očuvanja značajna za vrste i staništa; Izvor: www.bioportal.hr	70
Slika 42. Pogled na lokaciju zahvata; Izvor: GoogleEarth.....	72
Slika 43. Registrirana zaštićena i preventivno zaštićena kulturna dobra na širem području zahvata; Izvor: Geoportal kulturnih dobara Ministarstva kulture i medija, 2021.....	73
Slika 44. Izvod iz ARKOD evidencije; Izvor: www.arkod.hr	75
Slika 45. Izvod iz karte područja gospodarskih jedinica za državne šume; Izvor: Hrvatske šume d.o.o.	76
Slika 46. Izvod iz karte područja gospodarskih jedinica za privatne šume; Izvor: Hrvatske šume d.o.o.	77
Slika 47. Izvod iz središnje lovne evidencije – aktivna lovišta; Izvor: Ministarstvo poljoprivrede	78
Slika 48. Lokacija zahvata u odnosu na postojeće i planirane zahvate (do 15 km), Izvor: https://hrpres.mzoe.hr/s/ZZrHM3qgeJTd38p (MINGOR)	80

POPIS TABLICA

Tablica 1. Pogodnost tala na području zahvata	54
Tablica 2. Životinjske vrste zabilježene na širem području zahvata s kategorijom ugroženosti.....	66
Tablica 3. Moguće vrednovanje osjetljivosti/izloženosti zahvata/projekta.....	87
Tablica 4. Analiza osjetljivosti zahvata SE BRCKOVLJANI na klimatske varijable i sekundarne učinke klimatskih promjena	88
Tablica 5. Procjena izloženosti lokacije zahvata SE BRCKOVLJANI klimatskim varijablama i sekundarnim učincima klimatskih promjena	89
Tablica 6. Ocjene ranjivosti zahvata na klimatske promjene.....	91
Tablica 7. Ranjivost zahvata SE BRCKOVLJANI na klimatske promjene	92
Tablica 8. Vrste otpada prema ključnim brojevima – tijekom građenja	100
Tablica 9. Vrste otpada prema ključnim brojevima – tijekom korištenja	101
Tablica 10. Ocjene utjecaja zahvata na okoliš.....	107
Tablica 11. Obilježja utjecaja planirane SE BRCKOVLJANI na pojedine sastavnice okoliša i opterećenje okoliša	107

PRILOG 1 RJEŠENJE MINISTARSTVA GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA



02-02-2021

REPUBLIKA HRVATSKAMINISTARSTVO GOSPODARSTVA
I ODRŽIVOG RAZVOJA10000 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 351-02/14-08/44
URBROJ: 517-05-1-2-22-7
Zagreb, 27. siječnja 2022.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, na temelju odredbe članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15 i 12/18) i članka 71. Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18), a u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika C.I.A.K. d.o.o., Savska opatovina 36, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

I. Ovlašteniku C.I.A.K. d.o.o., Savska opatovina 36, Zagreb, OIB: 47428597158, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša prema članku 40. stavku 2. Zakona o zaštiti okoliša kako slijedi:

2. Izrada dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, uključujući dokumentaciju za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš
9. Izrada programa zaštite okoliša
10. Izrada izvješća o stanju okoliša
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša
24. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja

Stranica 1 od 3

25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.
 26. 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. Ukida se rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja KLASA: UP/I 351-02/14-08/44, URBROJ: 517-06-2-1-1-18-5 od 19. ožujka 2018., kojim je ovlašteniku C.I.A.K. d.o.o., Stupničke šipkovine 1, Donji Stupnik, dana suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
 - IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
 - V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

Obrazloženje

Ovlaštenik C.I.A.K. d.o.o., Savska opatovina 36, Zagreb (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenju: KLASA: UP/I 351-02/14-08/44; URBROJ: 517-06-2-1-1-18-5 od 19. ožujka 2018. godine, koje je izdalo Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik je tražio da se sa popisa rješenja briše voditeljica mr.sc. Sanja Grabar, dipl.ing.kem. koja više nije djelatnik društva.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, te službeno evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da se navedena voditeljica Sanja Grabar može brisati s popisa.

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 i 18/19).

VIŠA STRUČNA SAVJETNICA

Davorka Maljak



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

DOSTAVITI:

1. C.I.A.K. d.o.o., Savska opatovina 36, Zagreb (**R!, s povratnicom!**)
2. Državni inspektorat, Šubićeva 29, Zagreb
3. Evidencija, ovdje

P O P I S zaposlenika ovlaštenika: C.I.A.K. d.o.o., Savska opatovina 36, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/14-08/44; URBROJ: 517-05-1-2-22-7 od 27. siječnja 2022. godine		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
2. Izrada dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	Vesna Šabanović, dipl.ing.kem.	Mladen Maros, dipl.ing.kem.teh. Blago Spajić, dipl.ing.stroj.
9. Izrada programa zaštite okoliša	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
24. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša«.	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.