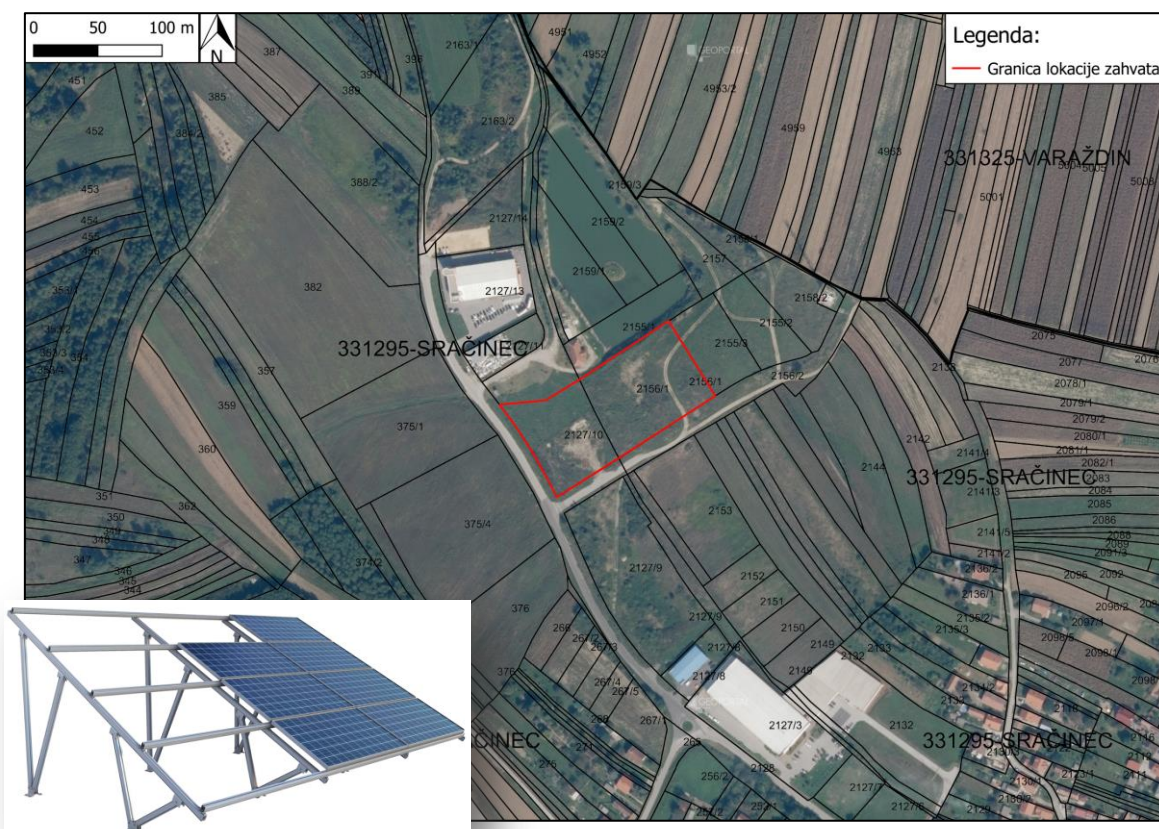




EcoMISSION d.o.o.
za ekologiju, zaštitu i konzalting

42000 Varaždin, Zagrebačka 183
Tel/fax: 042/210-074
E-mail: ecomission@vz.t-com.hr
IBAN: HR3424840081106056205
OIB: 98383948072

***Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi
procjene utjecaja zahvata na okoliš izgradnje sunčane
elektrane „SE Kirnek 1“ snage 500 kW***



Nositelj zahvata: KIRNEK d.o.o.

Ulica Mihovila Pavleka Miškine 64 c
42 000 Varaždin
OIB: 54472744098

Varaždin, kolovoz 2020.

Nositelj zahvata: KIRNEK d.o.o.

Ulica Mihovila Pavleka Miškine 64 c,
42 000 Varaždin
OIB: 54472744098

Lokacija zahvata: k.č.br.2127/10, 2156/1, sve k.o. Sračinec, Općina Sračinec, Varaždinska županija

Broj projekta: 8/1174-600-20-EO

Ovlaštenik: EcoMission d.o.o., Varaždin

Datum: kolovoz, 2020.

Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš izgradnje sunčane elektrane „SE Kirnek 1“ snage 500 kW

Voditelj izrade elaborata-odgovorna osoba: Marija Hrgarek, dipl.ing.kem.tehn.



Ovlaštenici:

Antonija Mađerić, prof. biol.	
Ivana Rak Zarić, mag.educ.chem.	
Igor Ružić, dipl.ing.sig.	

Ostali suradnici EcoMission d.o.o.:

Vinka Dubovečak, mag.geogr.	
Ninoslav Dimkovski, struč.spec.ing.el.	
Davorin Bartolec, dipl.ing.stroj.	
Petar Hrgarek, mag.ing.mech.	
Petra Glavica, mag.pol.	
Mihaela Rak, mag.ing.agr.	
Barbara Medvedec, mag.ing.biotechn.	

Vanjski suradnici:

Karmen Ernoić, dipl.ing.arh. – Ured ovlaštenog arhitekta	
--	---

Direktor:

Igor Ružić, dipl.ing.sig.



SADRŽAJ:

UVOD	4
1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	13
1.1. Opis postojećeg stanja	13
1.2. Opis glavnih obilježja planiranog zahvata	15
1.3. Opis glavnih obilježja tehnologije	17
1.3.1. Sunčana elektrana u umreženom pogonu	17
1.3.2. Izbor i dimenzioniranje osnovnih komponenata sunčane elektrane	18
1.3.3. Elektroenergetski razvod sunčane elektrane i priključak na mrežu	21
1.4. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces	21
1.5. Popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš	21
1.6. Radovi uklanjanja	21
2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA	23
2.1. Usklađenost zahvata s važećom prostorno – planskom dokumentacijom	23
2.2. Geološke i seizmološke značajke	27
2.2.1. Geološke značajke	27
2.2.2. Tektonske značajke	29
2.2.3. Seizmološke značajke	30
2.3. Geomorfološke i krajobrazne značajke	31
2.3.1. Geomorfološke značajke	31
2.3.2. Krajobrazne značajke	32
2.4. Klimatološke značajke i kvaliteta zraka	33
2.4.1. Klimatološke značajke	33
2.4.2. Kvaliteta zraka	35
2.5. Klimatske promjene	37
2.6. Svjetlosno onečišćenje	44
2.7. Pedološke značajke	45
2.8. Hidrološke i hidrogeološke značajke	46
2.8.1. Hidrološke značajke	46
2.8.2. Hidrogeološke značajke	47
2.8.3. Vjerojatnost pojavljivanja poplava	50
2.9. Stanje vodnih tijela	51
2.10. Bioraznolikost	57
2.10.1. Ekološki sustavi i staništa	57
2.10.2. Invazivne vrste	57
2.10.3. Zaštićena područja	57
2.10.4. Ekološka mreža	59
2.11. Kulturna baština	62
2.12. Stanovništvo i gospodarske značajke	63
2.12.1. Stanovništvo	63
2.12.2. Poljoprivreda i šumarstvo	63
2.12.3. Lovstvo	66
2.12.4. Promet	67
3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	68
3.1. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA SASTAVNICE OKOLIŠA	68
3.1.1. Utjecaj na georaznolikost	68
3.1.2. Utjecaj na vode	68
3.1.3. Utjecaj na tlo i korištenje zemljišta	69
3.1.4. Utjecaj na zrak	69
3.1.5. Utjecaj na klimu i klimatske promjene	69
3.1.6. Utjecaj na krajobraz	76
3.2. OPTEREĆENJE OKOLIŠA	77
3.2.1. Utjecaj na kulturnu baštinu	77

3.2.2. Utjecaj buke	77
3.2.3. Utjecaj nastanka otpada	77
3.2.4. Utjecaj svjetlosnog onečišćenja	78
3.2.5. Utjecaj na okoliš u slučaju iznenadnog događaja	78
3.3. UTJECAJ NA GOSPODARSKE ZNAČAJKE.....	79
3.3.1. Utjecaj na stanovništvo	79
3.3.2. Utjecaj na poljoprivredu i šumarstvo	79
3.3.3. Utjecaj na lovstvo	79
3.3.4. Utjecaj na promet	79
3.4. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	80
3.5. KUMULATIVNI UTJECAJI.....	80
3.6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA EKOSUSTAVE I STANIŠTA.....	80
3.7. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA ZAŠTIĆENA PODRUČJA	81
3.8. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA EKOLOŠKU MREŽU.....	81
 4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA	 81
 5. IZVORI PODATAKA	 82
5.1. KORIŠTENI ZAKONI I PROPISI	82
5.2. OSTALI IZVORI PODATAKA.....	83

UVOD

Nositelj zahvata, KIRNEK d.o.o., Ulica Mihovila Pavleka Miškine 64 c, 42 000 Varaždin, planira izgradnju sunčane elektrane „SE Kirnek 1“ za proizvodnju električne energije izlazne snage 500 kW.

Navedena sunčana elektrana nalazit će se na k.č.br. 2127/10 i 2156/1, k.o. Sračinec, Općina Sračinec, Varaždinska županija, koje će se procesom parcelacije spojiti u jednu česticu površine oko 1 ha (k.č.br. 2127/10 k.o. Sračinec). Elektrana će se sastojati od 2.000 komada fiksnih fotonaponskih modula koji će monitorati na metalnu potkonstrukciju. Proizvedena električna energija će se preko priključka na postojeću trafostanicu distribuirati u javnu distribucijsku mrežu. Očekivana prosječna godišnja proizvodnja električne energije bit će oko 817 MWh.

Za navedeni zahvat postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš provodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja na temelju točke 2.4. „*Sunčane elektrane kao samostojeći objekti*“, Popisa zahvata iz Priloga II., Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“ br. 61/14 i 3/17).

Temeljem čl. 82. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18) i čl. 25. st. 1. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“ br. 61/14 i 3/17) izrađen je Elaborat zaštite okoliša uz Zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Za potrebe izrade Elaborata zaštite okoliša korišten je *Idejni projekt – Elektrotehnički projekt – Sunčana elektrana „Kirnek 1“ na k.č.br. 2127/10, 2156/1, k.o. Sračinec* (u daljnjem tekstu: **Idejni elektrotehnički projekt**), oznake ZO-20-03, kojeg je izradila tvrtka Vodopija d.o.o. Varaždin u veljači 2020. godine.

Tekstualni prilog 1. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike EcoMission d.o.o. za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149
Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš
i industrijsko onečišćenje
KLASA: UP/I 351-02/18-08/05
URBROJ: 517-06-2-1-1-18-2
Zagreb, 14. svibnja 2018.

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

RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku ECOMISSION d.o.o., Vladimira Nazora 12, Varaždin, OIB: 98383948072, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
 1. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš
 2. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća
 3. Izrada programa zaštite okoliša
 4. Izrada izvješća o stanju okoliša
 5. Izrada izvješća o sigurnosti
 6. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš
 7. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša
 8. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća

9. Izrada izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime
 10. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš
 11. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteeće opasnosti
 12. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša
 13. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishodaenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.
- II. Ukidaju se rješenja Ministarstva zaštite okoliša i energetike KLASA: UP/I 351-02/15-08/43, URBROJ: 517-06-2-1-1-15-3 od 18. svibnja 2015. i KLASA: UP/I 351-02/15-08/52, URBROJ: 517-06-2-1-1-15-3 od 2. lipnja 2015, kojima su pravnoj osobi ECOMISSION d.o.o., Vladimira Nazora 12, Varaždin, dane suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- III. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Ovlaštenik ECOMISSION d.o.o., Vladimira Nazora 12, Varaždin, (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenjima: (KLASA: UP/I 351-02/15-08/43, URBROJ: 517-06-2-1-1-15-3 od 18. svibnja 2015. i, KLASA: UP/I 351-02/15-08/52, URBROJ: 517-06-2-1-1-15-3 od 2. lipnja 2015. godine) koja je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik je tražio da se uz dosadašnje poslove za novu vrstu posla - izradu sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća izda suglasnost s postojećim stručnjacima.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i utvrdilo da može uvesti postojeće voditelje stručnih poslova kao i u prethodnim rješenjima i za ovu vrstu poslova.

Ovlaštenik je uz zahtjev za izdavanje suglasnosti priložio odgovarajuće dokaze prema zahtjevima propisanim odredbama članka 5. i 20. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Pravilnik), koji je donesen temeljem Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj

110/07), a odgovarajuće se primjenjuje u predmetnom postupku slijedom odredbe članka 271. stavka 2. točke 21. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13 i 12/18) kojom je ostavljen na snazi u dijelu u kojem nije suprotan tom Zakonu.

Ovlaštenik je naveo činjenice i podnio dokaze na podlozi kojih se moglo utvrditi pravo stanje stvari, a također i iz razloga jer su sve činjenice bitne za donošenje odluke o zahtjevu ovlaštenika poznate ovom tijelu.

U postupku je obavljen uvid u zahtjev i priloženu dokumentaciju te je utvrđeno da su ispunjeni svi propisani uvjeti i da je zahtjev za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša iz točke I. izreke ovog rješenja osnovan.

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

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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

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



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

DOSTAVITI:

1. ECOMISSION d.o.o., Vladimira Nazora 12, Varaždin (**R!**, s povratnicom!)
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje

POPIS zaposlenika ovlaštenika: ECOMISSION d.o.o., Vladimira Nazora 12, Varaždin, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/18-08/05; URBROJ: 517-06-2-1-1-18-2 od 14. svibnja 2018. godine		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJ STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o <u>utjecaju na okoliš</u>	Antonija Maderić, prof.biol. Marija Hrgarek, dipl.ing.kem.teh. Igor Ružić, dipl.ing.sig.	Ivana Rak, mag.edu.chem.
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.
9. Izrada programa zaštite okoliša	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.
11. Izrada izvješća o sigurnosti	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene <u>utjecaja na okoliš</u> .	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.
13. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.
15. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o <u>promjeni klime</u> .	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.
16. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš.	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i <u>prijeteće opasnosti</u>	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša "Priatelj okoliša" i znaka EU Ecolabel	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.

Tekstualni prilog 2. Izvadak iz sudskog registra nositelja zahvata



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Duić Melanija
Varaždin, Franjevački trg 17

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

070171489

OIB:

54472744098

EUID:

HRSR.070171489

TVRTKA:

- 1 KIRNEK društvo s ograničenom odgovornošću za upravljanje nekretninama
- 1 KIRNEK d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Varaždin (Grad Varaždin)
Mihovila Pavleka Miškine 64 c

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 1 * - Posredovanje u prometu nekretninama
- 1 * - Poslovanje nekretninama
- 1 * - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 * - Kupnja i prodaja robe
- 1 * - Pružanje usluga u trgovini
- 1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - Usluge informacijskog društva
- 1 * - Djelatnost prijevoza putnika u unutarnjem cestovnom prometu
- 1 * - Djelatnost prijevoza putnika u međunarodnom cestovnom prometu
- 1 * - Djelatnost prijevoza tereta u unutarnjem cestovnom prometu
- 1 * - Djelatnost prijevoza tereta u međunarodnom cestovnom prometu
- 1 * - Računovodstveni poslovi
- 1 * - Iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja
- 1 * - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 1 * - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - Djelatnosti pakiranja
- 1 * - Djelatnost otpremništva
- 1 * - Proizvodnja električne energije

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Rudolf Kirić, OIB: 23217859835
Sračinec, Dravska 64

Izrađeno: 2020-08-06 10:34:25
Podaci od: 2020-08-06

D004
Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Duić Melanija
Varaždin, Franjevački trg 17

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 - član društva
- 1 Marija Kirić, OIB: 85580975135
Sračinec, Dravska 64
- 1 - član društva
- 1 Damir Kirić, OIB: 62339557650
Varaždin, Anina 32
- 1 - član društva
- 1 Vesna Canjuga, OIB: 48233862511
Varaždin, Frana Kurelca 29
- 1 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Damir Kirić, OIB: 62339557650
Varaždin, Anina 32
- 1 - predsjednik uprave
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno
- 1 Vesna Canjuga, OIB: 48233862511
Varaždin, Frana Kurelca 29
- 1 - član uprave
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 2 1.620.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor od 15.07.2019.
- 2 Odlukom članova društva od 29.07.2019. izmijenjene su odredbe čl. 6. Društvenog ugovora od 15.07.2019. koje se odnose na temeljni kapital i poslovne udjele, te je donijet potpuni tekst Društvenog ugovora od 29.07.2019.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Temeljni kapital društva povećan je s iznosa od 20.000,00 kn za iznos od 1.600.000,00 kn na iznos od 1.620.000,00 kn, uplatom u novcu.

ZABILJEŽBE:

- Redni broj zabilježbe: 1
- 3 - Odlukom skupštine društva GUMI NEKRETNINE d.o.o. od 09.12.2019. odobren je Ugovor o podjeli i preuzimanju sklopljen između društva GUMI NEKRETNINE d.o.o. MBS 070161414, OIB 25543065162, Varaždin, Pavleka Miškine 64 C, kao društva koje se dijeli i ne prestaje i društva KIRNEK d.o.o. MBS 070171489, OIB 54472744098, Varaždin, Pavleka Miškine 64 C, kao društva preuzimatelja, dana 05.11.2019.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Izrađeno: 2020-08-06 10:34:25
Podaci od: 2020-08-06

D004
Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Duić Melanija
Varaždin, Franjevački trg 17

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	29.06.20	2019	16.07.19 - 31.12.19	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-19/2385-2	16.07.2019	Trgovački sud u Varaždinu
0002 Tt-19/2521-2	12.08.2019	Trgovački sud u Varaždinu
0003 Tt-19/3728-2	23.12.2019	Trgovački sud u Varaždinu
eu /	29.06.2020	elektronički upis

Pristojba: _____

Nagrada: _____



Martina Čovran
Za javnog bilježnika
prisjednik
Martina Čovran

Ja, javni bilježnik **Melanija Duić**, Varaždin, Franjevački trg 17,
temeljem članka 5. Zakona o sudskom registru po uvidu u sudski registar kojeg sam današnjeg dana
izvršila elektroničkim putem,

i z d a j e m

Izvadak iz sudskog registra za:

KIRNEK d.o.o., MBS 070171489, OIB 54472744098, Varaždin, Mihovila Pavleka Miškine 64 c

Izvadak se sastoji od 3 stranice.

Javnobilježnička pristojba za ovjeru po tar. br. 11. st. 1. ZJP naplaćena u iznosu 10,00 kn.

Javnobilježnička nagrada po čl. 31. a PPJT zaračunata u iznosu od 15,00 kn uvećana za PDV u iznosu
od 3,75 kn.

Broj: OV-3202/2020

Varaždin, 06.08.2020.



Javni bilježnik
Melanija Duić

Melanija Duić
za javnog bilježnika
prisjednik
Martina Čovran



1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

1.1. Opis postojećeg stanja

Općina Sračinec nalazi se na rubnom sjevernom dijelu Varaždinske županije. Lokacija zahvata se nalazi u istoimenom naselju Sračinec, u njegovom sjeverozapadnom dijelu (**Slika 1A-B**). Lokacija zahvata se nalazi na k.č.br. 2127/10, 2156/1, k.o. Sračinec. Način uporabe katastarskih čestica prikazan je u **Tablici 1**.

Tablica 1. Način uporabe katastarskih čestica na lokaciji zahvata (Izvor: Ministarstvo pravosuđa, Državna geodetska uprava, <https://oss.uredjenazemlja.hr>)

k.č.br.	k.o.	Način uporabe katastarskih čestica
2127/10	Sračinec	pašnjak
2156/1		neplodno zemljište

Do lokacije zahvata vodi asfaltirani pristupni put s južne i zapadne strane lokacije zahvata (Ulica Vilka Novaka), te asfaltirani put sa jugoistočne strane lokacije zahvata (Dravska ulica), dok se uz sjeverni dio lokacije zahvata nalazi jezero (veličine oko 1 ha) nastalo iskopavanjem građevnog šljunka i pijeska. Uz navedeno područje nalazi se napušteno ležište i pojave mineralnih sirovina (građevni šljunak i pijesak) „Sračinec“¹.

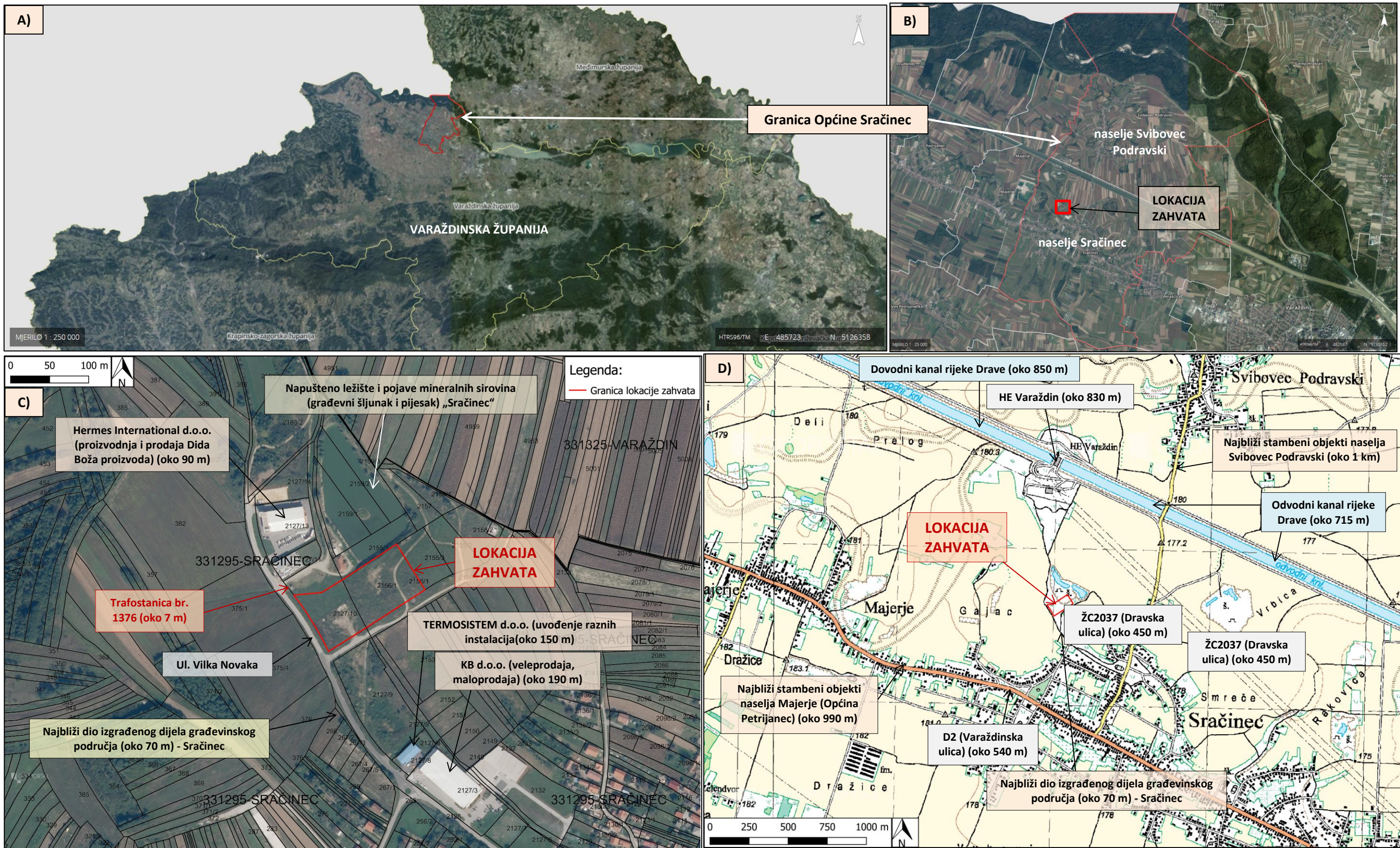
U blizoj okolini lokacije zahvata nalaze se poljoprivredne površine.

Oko 7 m sjeverozapadno od lokacije zahvata nalazi se **postojeća trafostanica** (br. 1376) na koju će se spojiti planirana sunčana elektrana.

U okolini lokacije zahvata nalaze se sljedeći objekti (**Slika 1C, Slika 1D**):

- HERMES INTERNATIONAL d.o.o. - proizvodnja i prodaja Dida Boža proizvoda (oko 90 m sjeverno od lokacije zahvata),
- TERMOSISTEM d.o.o. (oko 150 m južno od lokacije zahvata),
- KB d.o.o. (oko 190 m južno od lokacije zahvata),
- najbliži izgrađeni dio građevinskog područja (naselje Sračinec) (oko 70 m južno od lokacije zahvata),
- ŽC2037 (Svibovec Podravski – Sračinec (D2)) (oko 450 m istočno od lokacije zahvata),
- DC2 (G. P. Dubrava Križovljanska (gr. R. Slovenije) – Varaždin – Virovitica – Našice – Osijek – Vukovar – G. P. Ilok (gr. R. Srbije)) (oko 540 m južno od lokacije zahvata),
- hidroelektrana Varaždin (oko 830 m sjeverno od lokacije zahvata),
- odvodni kanal rijeke Drave (oko 715 m sjeveroistočno od lokacije zahvata),
- dovodni kanal rijeke Drave (oko 830 m sjeverozapadno od lokacije zahvata),
- najbliži stambeni objekti naselja Majerje (Općina Petrijanec) (oko 990 m jugozapadno od lokacije zahvata),
- najbliži stambeni objekti naselja Svibovec Podravski (oko 1 km sjeveroistočno od lokacije zahvata).

¹ Rudarsko-geološka studija Varaždinske županije, Hrvatski geološki institut, Zavod za mineralne sirovine, 2015



Slika 1. Položaj lokacije zahvata na kartama DOF i TK (Izvor: Geoportal, DGU)

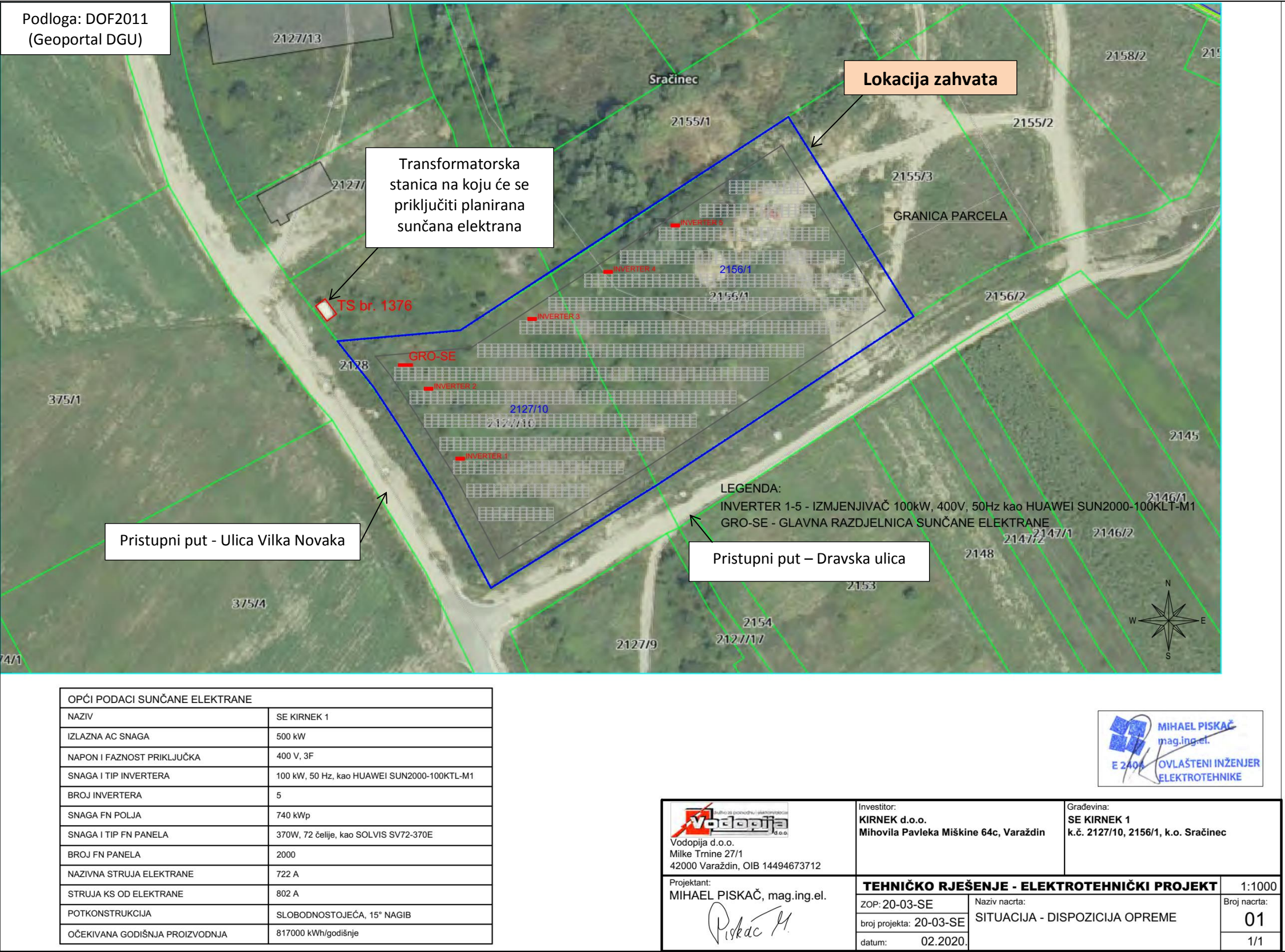
1.2. Opis glavnih obilježja planiranog zahvata

Nositelj zahvata na lokaciji zahvata planira izgraditi sunčanu elektranu „SE Kirnek 1“, za proizvodnju električne energije.

Navedena sunčana elektrana nalazit će se na k.č.br. 2127/10 i 2156/1, k.o. Sračinec, Općina Sračinec, Varaždinska županija koje će procesom parcelacije spojiti u jednu česticu (k.č.br. 2127/10 k.o. Sračinec) . Lokacija nove sunčane elektrane bit će smještena na novoformiranoj čestici sukladno prostorno planskoj dokumentaciji. Polja sa fotonaponskim modulima će biti udaljena po 6 m od granice novoformirane čestice. Novoformirana čestica će južno i zapadno imati priključak na Ulicu Vilka Novaka, a jugoistočno na Dravsku ulicu. Pristupni put će se povremeno koristiti za potrebe servisiranja i održavanja elektrane. Čestica će se ograditi po granici parcele žičanom ogradom visine oko 1,5 m.

Ukupna površina zemljišta na kojem će se izgraditi sunčana elektrana „Kirnek 1“ bit će oko 1ha. Na lokaciji zahvata će se na metalnu potkonstrukciju postaviti 2.000 komada fiksnih fotonaponskih modula pod kutom od 15°, nazivne snage 370 W. Jedan red konstrukcije sastojat će se od 4 reda fotonaponskih modula učvršćenih na metalnu konstrukciju koja će se sastojati od IPE120 čeličnih pocinčanih profila koji se zabijaju u zemlju bez betoniranja temelja (montaža „na jednu nogu“) te uzdužnih i poprečnih aluminijskih okvira na koje će se montirati fotonaponski paneli. Ukupna vršna snaga elektrane na AC strani iznositi će 500 kW. Ukupne vršne snage fotonaponskog generatora iznositi će oko 740 kWp. Očekivana prosječna godišnja proizvodnja električne energije sunčane elektrane bit će 817 MWh. Energija proizvedena u sunčanoj elektrani prodat će se u mrežu po tržišnim uvjetima. Priključak sunčane elektrane na javnu distribucijsku mrežu izvest će se na niskonaponskoj razini na postojeću transformatorsku stanicu koja se nalazi oko 7 m sjeveroistočno od lokacije zahvata (vlasništvo HEP ODS-a). Glavni priključni kabel sunčane elektrane instalirati će se podzemno kroz k.č.br. 2128, k.o. Sračinec, od lokacije sunčane elektrane do lokacije postojeće trafostanice. Priključak sunčane elektrane na javnu distribucijsku mrežu izvest će se sukladno uvjetima u elektroenergetskoj suglasnosti (EES) koje će izdati HEP ODS.

Situacijski prikaz lokacije planiranog zahvata prikazan je na **Slici 2.**



Slika 2. Situacijski prikaz lokacije planiranog zahvata (Izvor: Idejni elektrotehnički projekt, oznake ZO-20-03, Vodopija d.o.o., Varaždin, veljača 2020. godine).

1.3. Opis glavnih obilježja tehnologije

Električna energija na lokaciji zahvata će se proizvoditi u sunčanim ćelijama koje se sastoje od jednog ili dva sloja poluvodičkog materijala. Kada Sunčeve zrake obasjaju sunčanu ćeliju, između tih slojeva se stvara elektromotorna sila koja uzrokuje protok električne struje. Što je intenzitet Sunčevog zračenja veći to je i veći tok električne energije. Najčešći materijal za proizvodnju sunčanih ćelija je silicij, koji se dobiva iz pijeska i jedan je najčešćih elemenata u Zemljinoj kori. Sunčane ćelije su izuzetno pouzdane, dugotrajne i tihi uređaji za proizvodnju električne energije. Tipičan fotonaponski modul ima učinkovitost od oko 15% što znači da može pretvoriti šestinu Sunčeve energije koja na njega padne u električnu energiju.

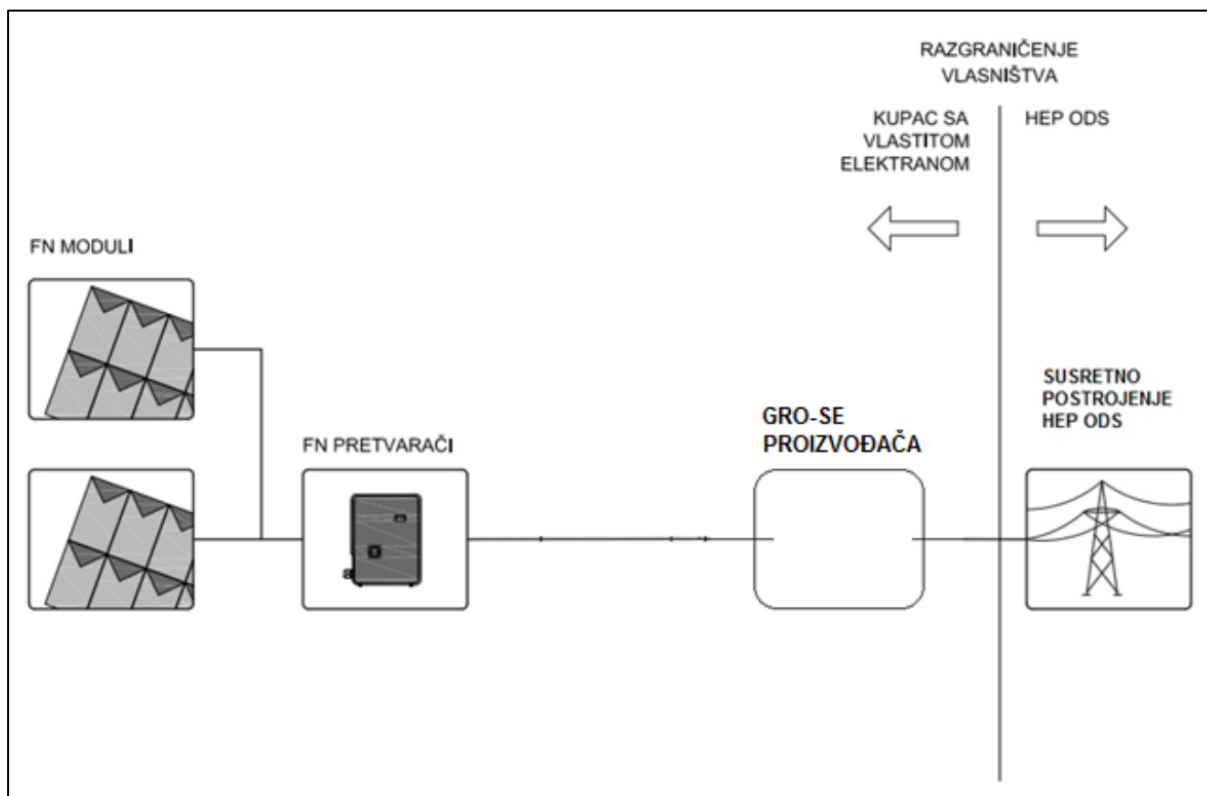
Fotonaponski sustavi ne proizvode buku, nemaju pokretnih dijelova i ne ispuštaju onečišćujuće tvari u atmosferu. Uzimajući u obzir i energiju utrošenu u proizvodnju fotonaponskih modula, oni proizvode nekoliko desetaka puta manje ugljikovog dioksida po jedinici proizvedene energije od tehnologija fosilnih goriva.

Fotonaponski modul ima životni vijek od preko trideset godina i jedan je od najpouzdanijih poluvodičkih proizvoda. Fotonaponskim sustavima je potrebno minimalno održavanje. Na kraju životnog vijeka moduli se mogu gotovo u potpunosti reciklirati, a sastavne sirovine mogu se ponovno koristiti.

Zbog povoljnog geografskog položaja na području Varaždinske županije potencijali za proizvodnju električne energije su visoki. Očekivana proizvodnja po kilowatu instalirane snage iznosi oko 1.100 kWh godišnje. (Izvor: Idejni elektrotehnički projekt, oznake ZO-20-03, Vodopija d.o.o., Varaždin, veljača 2020. godine).

1.3.1. Sunčana elektrana u umreženom pogonu

Glavni dijelovi sunčane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu su fotonaponsko polje i fotonaponski izmjenjivač. Principijelna shema sunčane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu prikazana je na **slici 3**.



Slika 3. Principijelna shema sunčane elektrane na elektroenergetsku mrežu (Izvor: Idejni elektrotehnički projekt, oznake ZO-20-03, Vodopija d.o.o., Varaždin, veljača 2020. godine)

Fotonaponsko polje se sastoji od međusobno serijski povezanih fotonaponskih modula. Moduli se sastoje od niza sunčanih ćelija spojenih u vodootpornom kućištu. Sunčeva energija se u sunčanim ćelijama direktno pretvara u istosmjernu električnu energiju. Istosmjerni napon potrebno je pretvoriti u izmjenični napon odgovarajućeg napona i frekvencije (400 V, 50 Hz). Pretvorbu istosmjernog napona u izmjenični vrši fotonaponski izmjenjivač. Osnovni dio izmjenjivača je poluvodički most sastavljen od upravljivih poluvodičkih sklopki koje visokom frekvencijom prekidaju istosmjerni napon i pretvaraju ga u izmjenični. Takav napon se filtrira i predaje elektroenergetskoj mreži. Osim pretvorbe istosmjernog u izmjenični napon izmjenjivač obavlja ostale zadaće potrebne za siguran rad sustava. Uz samu elektranu ugrađuju se i mjerni i komunikacijski uređaji koji omogućuju daljinsko praćenje proizvodnje (Izvor: Idejni elektrotehnički projekt, oznake ZO-20-03, Vodopija d.o.o., Varaždin, veljača 2020. godine).

1.3.2. Izbor i dimenzioniranje osnovnih komponenata sunčane elektrane

Fotonaponski moduli

Za ugradnju su odabrani fotonaponski moduli SV72-370E hrvatskog proizvođača SOLVIS d.o.o. Radi se o standardnom energetsom fotonaponskom modulu sa 72 serijskih spojenih monokristaliničnih silicijskih ćelija dimenzija 156 x 156 mm. Ćelije su međusobno zalemljene bakrenim pokositrenim vodičima i laminirane između stakla izvrsnih optičkih i mehaničkih svojstava s prednje i polimernog zaštitnog filma sa stražnje strane. Sunčane ćelije tijekom vremena zbog nepovratnih procesa unutar modula gube snagu. Proizvođač jamči da stvarna snaga modula neće tijekom 12 godina pasti ispod 90% nazivne. Dimenzije modula su 1.956 mm x 992 mm x 40 mm. Težina modula je 22,5 kg. ***Fotonaponsko polje ukupno sadrži 2.000 modula odnosno ukupna snaga fotonaponskog polja je 740 kWp*** (Izvor: Idejni elektrotehnički projekt, oznake ZO-20-03, Vodopija d.o.o., Varaždin, veljača 2020. godine).

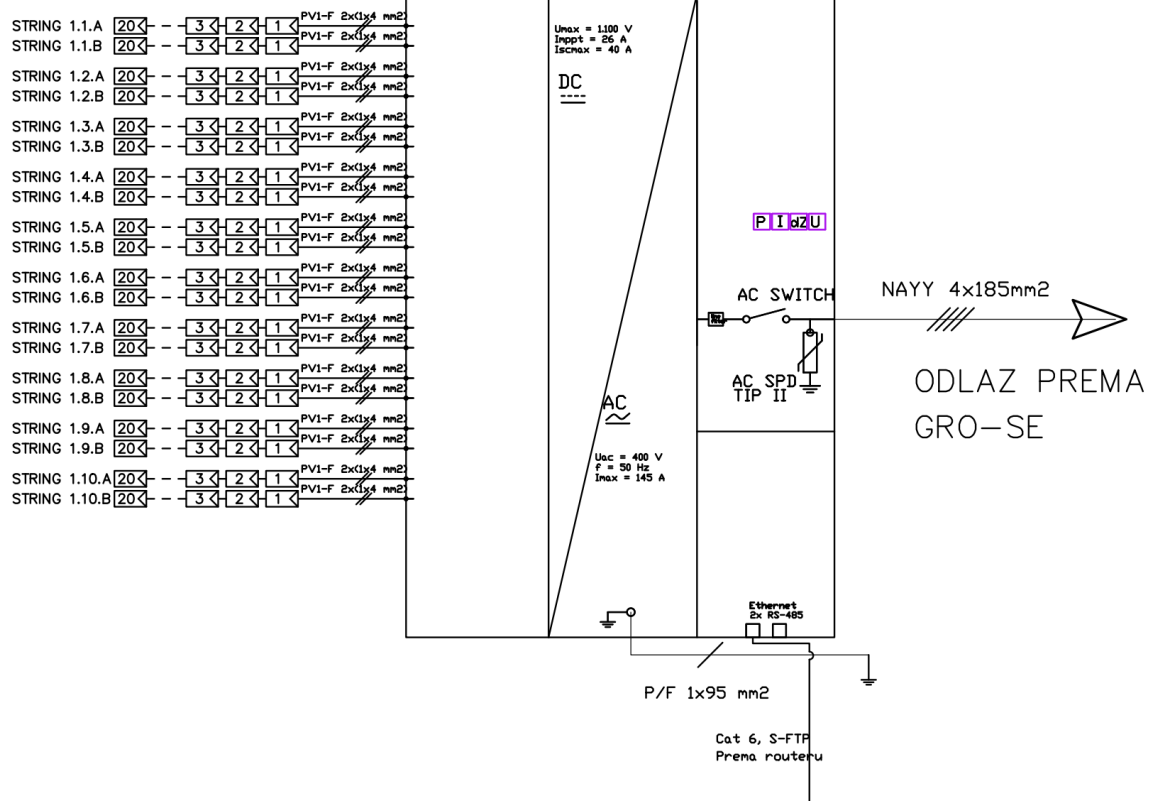
Izmjenjivač DC/AC

Kod dimenzioniranja izmjenjivača za zadano fotonaponsko polje odabran je izmjenjivač koji svojim ulaznim naponskim i strujnim ograničenjima pokriva radno područje fotonaponskog polja u svim uvjetima. Sustav je projektiran za maksimalni napon 1.100 VDC uz temperaturu okoline -15°C. S obzirom na navedeno i na snagu polja odabran je izmjenjivač bez transformatora, nazivne snage 100 kW i najveće učinkovitosti 98,8 %, maksimalnog ulaznog napona 1.100 V, sa 10 neovisnih MPPT ulaza svaki po dva modulska niza.

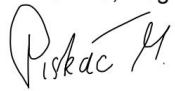
Izlazne električne karakteristike (napon, struja, snaga) fotonaponskog polja projektirat će se da u potpunosti odgovaraju ulaznim električnim karakteristikama izmjenjivača u cijelom temperaturnom opsegu rada elektrane. Izmjenjivač ima ugrađen sustav za praćenje točke maksimalne snage (MPPT- engleski: *maximum power point tracking*) fotonaponskog polja. Izmjenjivač ima ugrađen vrlo napredan sigurnosni sustav zaštite od otočnog pogona, sustav podesive nad(pod)naponske i nad(pod)frekventne zaštite, zatim automatsku sinkronizaciju na mrežu te Wifi i ethernet komunikaciju (Izvor: Idejni elektrotehnički projekt, oznake ZO-20-03, Vodopija d.o.o., Varaždin, veljača 2020. godine). Tehničke karakteristike korištenih trofaznih DC/AC izmjenjivača HUAWEI SUN2000 -100KTL-M1 prikazane su u **Tablici 2**. Blok shema spajanja izmjenjivača prikazana je na **Slici 4**.

FN IZMJENJIVAČ 1-5: HUAWEI SUN2000-100KTL-M1

FN MODULI, 400xSV72-370 E



MIHAEL PISKAČ
mag.ing.el.
E 2404 OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

 Vodopija d.o.o. Milke Trnine 27/1 42000 Varaždin, OIB 14494673712	Investitor: KIRNEK d.o.o. Mihovila Pavleka Miškine 64c, Varaždin	Građevina: SE KIRNEK 1 k.č. 2127/10, 2156/1, k.o. Sračinec
Projektant: MIHAEL PISKAČ, mag.ing.el. 	TEHNIČKO RJEŠENJE - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
	ZOP: 20-03-SE broj projekta: 20-03-SE datum: 02.2020.	Naziv nacrtu: BLOK SCHEMA SPAJANJA IZMJENJIVAČA Broj nacrtu: 02 1/1

Slika 4. Blok shema spajanja izmjenjivača (Izvor: Idejni elektrotehnički projekt, oznake ZO-20-03, Vodopija d.o.o., Varaždin, veljača 2020. godine)

Tablica 2. Tehničke karakteristike korištenih trofaznih DC/AC izmjenjivača HUAWEI SUN2000 - 100KTL-M1 (Izvor: Idejni elektrotehnički projekt, oznake ZO-20-03, Vodopija d.o.o., Varaždin, veljača 2020. godine)

Broj MPPT ulaza/broj priključnica po ulazu	10 / 2
Maksimalna struja po MPPT-u	26 A
Minimalni napon na DC ulazu	200 V
Maksimalni napon na DC ulazu	1.1000 V
Nazivno područje MPPT-a	200 V – 1.000 V
Izlazni napon iz pretvarača	400 V, 3 faze, 50 Hz
Nazivna izlazna snaga (AC strana)	100.000 W
Maksimalna izlazna snaga (AC strana)	110.000 VA
Maksimalna izlazna struja (AC strana)	144,4 A
Maksimalni stupanj iskoristivosti / Euro-eta iskoristivost	98,8% / 98,6%
Stupanj zaštite po IEC 60529	IP66
Dimenzije (Š x V x D)	1.035 mm x 700 mm x 365 mm
Sprečavanje otočnog rada DIN VDE0126-1-1	Da

Potkonstrukcija za montažu fotonaponskih modula

Montaža fotonaponskih modula na zemljište izvodi se tipskim rješenjem za montažu modula na zemlju - jedan red konstrukcije sastoji se od 4 reda fotonaponskih modula učvršćenih na metalnu konstrukciju koja se sastoji od IPE120 čeličnih cinkanih profila koji se zabijaju u zemlju bez betoniranja temelja (montaža "na jednu nogu") te uzdužnih i poprečnih aluminijskih okvira na koje se montiraju fotonaponski paneli. Planirani nagib panela iznosi 15°. Planirana udaljenost fotonaponskog polja od granica parcele iznosi 6 m, razmak između polja iznosi oko 2,9 m (Izvor: Idejni elektrotehnički projekt, oznake ZO-20-03, Vodopija d.o.o., Varaždin, veljača 2020. godine). **Slika 5.** prikazuje primjer potkonstrukcije za montažu modula na zemlju .



Slika 5. Primjer potkonstrukcije za montažu modula na zemlju (Izvor: Idejni elektrotehnički projekt, oznake ZO-20-03, Vodopija d.o.o., Varaždin, veljača 2020. godine)

1.3.3. Elektroenergetski razvod sunčane elektrane i priključak na mrežu

Fotonaponski moduli se spajaju u nizove koji se DC kabelima priključuju na izmjenjivače. AC izlazi izmjenjivača se spajaju na niskonaponski razvodni ormar. Izlaz iz niskonaponskog ormara sunčane elektrane spaja se u trafostanicu HEP-ODS-a podzemnim kabelima (4x NA2XY-J 4 x 185 mm²) prema uvjetima koje odredi HEP ODS u Elektroenergetskoj suglasnosti. Blok shema elektroenergetskog razvoda prikazana je na **Slici 6**.

Priključak sunčane elektrane na javnu distribucijsku mrežu izvest će se sukladno uvjetima propisanim u elektroenergetskoj suglasnosti (EES) koje će izdati HEP ODS.

Energija proizvedena u sunčanoj elektrani prodavala bi se u mrežu po tržišnim uvjetima. Na lokaciji nije predviđena potrošnja električne energije osim vlastite potrošnje sunčane elektrane (Izvor: Idejni elektrotehnički projekt, oznake ZO-20-03, Vodopija d.o.o., Varaždin, veljača 2020. godine).

1.4. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces

Planirani zahvat izgradnje sunčane elektrane "SE Kirnek 1" u naselju Sračinec, Općini Sračinec te kasnije korištenje građevine nije proizvodna djelatnost i tijekom njegovog korištenja neće doći do tehnoloških procesa, pa se u ovom slučaju ne razmatraju vrste i količine tvari koje bi ulazile u tehnološki proces.

U postupku uređenja koristit će se predviđeni standardizirani građevinski materijali i uređaji kao i postupci gradnje sukladno pravilima struke.

1.5. Popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš

Planirani zahvat izgradnje sunčane elektrane "SE Kirnek 1" u naselju Sračinec, Općini Sračinec nije proizvodna djelatnost i tijekom njegovog korištenja neće doći do tehnoloških procesa, pa se u ovom slučaju ne razmatraju vrste i količine tvari koje bi ostajale nakon tehnološkog procesa.

Utjecaji zbog nastajanja otpada koji će se na lokaciji zahvata pojaviti tijekom gradnje i kasnije u korištenju planiranog zahvata detaljnije su opisani u poglavlju 3.2.3. *Utjecaj nastanka otpada* u sklopu ovog Elaborata.

Emisije u okoliš (zrak, voda, tlo, buka) također su detaljnije pojašnjene u poglavlju 3. *Opis mogućih značajnih utjecaja zahvata na okoliš* u sklopu ovog Elaborata.

1.6. Radovi uklanjanja

Projektnom dokumentacijom radovi uklanjanja građevina na području lokacije zahvata nisu predviđeni, a između ostalih nije predviđen ni krajnji rok korištenja pojedinačne građevine. Rekonstrukcija/uklanjanje građevina općenito uređeno je propisima iz područja gradnje građevina, rekonstrukcije građevine, odnosno djelomičnog ili potpunog uklanjanja građevine.

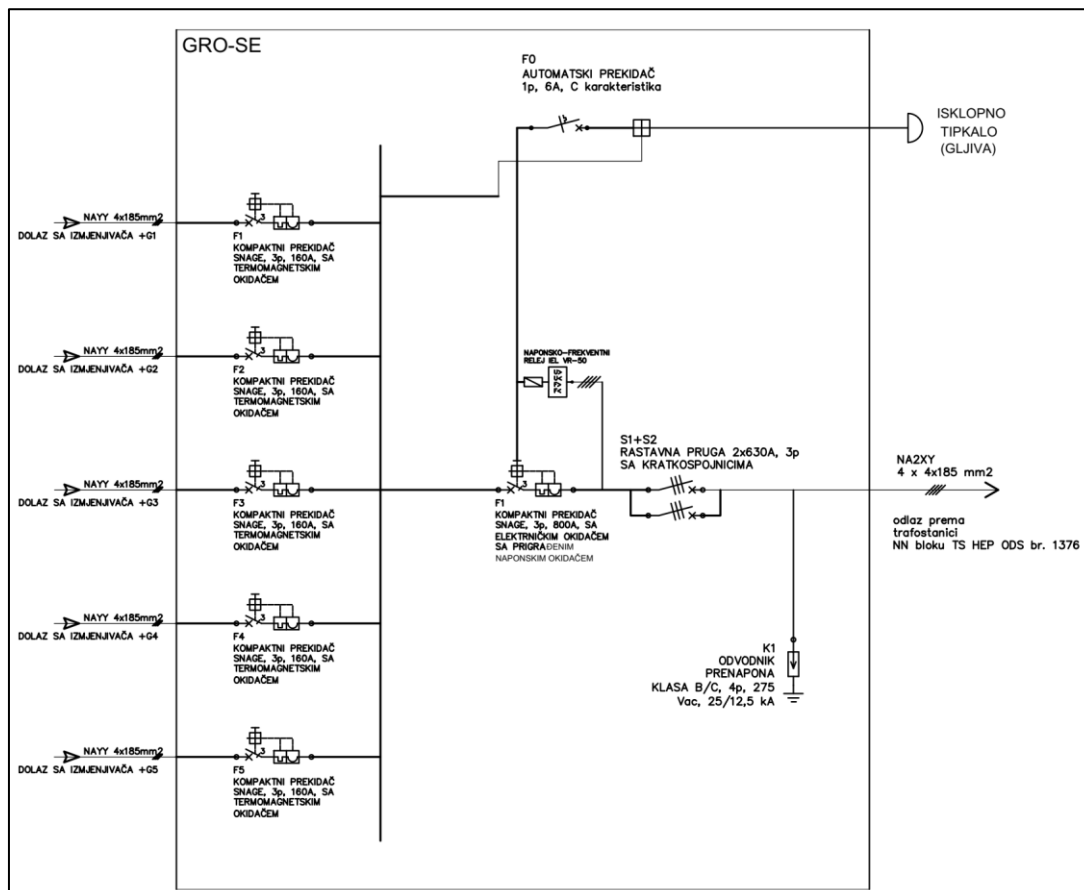
Prema Zakonu o gradnji („Narodne novine“, br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), članku 3., stavku 1., građenje je izvedba građevinskih i drugih radova (pripremni, zemljani, konstruktorski, instalaterski, završni te ugradnja građevnih proizvoda, opreme ili postrojenja) kojima se gradi nova građevina, rekonstruira, održava ili uklanja postojeća građevina.

Planiran je zahvat opisan u poglavlju 1.2. *Opis glavnih obilježja planiranog zahvata*. Vijek uporabe građevine određen je zakonskom odredbom o amortizaciji. Za projektiranu vrstu građevine znači da pripadajući elementi zahvata tj. fotonaponski moduli trebaju biti građeni za uporabu najmanje 30 godina.

Program razgradnje uključuje pražnjenje i čišćenje ostatke glavnih i pomoćnih tvari u radu, odvoz i zbrinjavanje otpada te pregled i analizu terena na lokaciji. Krajnji cilj je uklanjanje i zbrinjavanje svih materijala s lokacije koji bi mogli predstavljati opasnost za okoliš i to na način koji neće prouzročiti novo onečišćenje.

Ukoliko u određenome trenutku bude planirano/potrebno u svrhu zatvaranja i razgradnje građevinskih objekata izradit će se Program razgradnje koji će obuhvatiti aktivnosti:

- uklanjanje i adekvatno zbrinjavanje otpada,
- čišćenje građevine,
- rastavljanje i uklanjanje opreme,
- rušenje objekata koji nisu predviđeni za daljnju uporabu,
- odvoz i zbrinjavanje otpada putem ovlaštenih pravnih osoba,
- ovjera dokumentacije o razgradnji postrojenja i čišćenju lokacije.



 Vodopija d.o.o. Milke Trnine 27/1 42000 Varaždin, OIB 14494673712		Investitor: KIRNEK d.o.o. Mihovila Pavleka Miškine 64c, Varaždin		Građevina: SE KIRNEK 1 k.č. 2127/10, 2156/1, k.o. Sračinec	
		Projektant: MIHAEL PISKAČ, mag.ing.el. 			
TEHNIČKO RJEŠENJE - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT					
ZOP: 20-03-SE		Naziv nacрта:		Broj nacрта:	
broj projekta: 20-03-SE		BLOK SHEMA EE RAZVODA		03	
datum: 02.2020.				1/1	

Slika 6. Blok shema elektroenergetskog razvoda (Izvor: Idejni elektrotehnički projekt, oznake ZO-20-03, Vodopija d.o.o., Varaždin, veljača 2020. godine)

2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

2.1. Usklađenost zahvata s važećom prostorno – planskom dokumentacijom

U vrijeme izrade Elaborata na snazi je: Prostorni plan uređenja Općine Sračinec ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", br. 29/02, 29/05 i 07/12) (u daljnjem tekstu: **PPUO Sračinec**).

Sukladno isječku kartografskog prikaza „1. Korištenje i namjena prostora“, PPUO Sračinec, lokacija zahvata se nalazi unutar **planirane zone gospodarske namjene (Slika 7)**.

Sukladno isječku kartografskog prikaza „2a. Pošta i telekomunikacije, energetske sustav (plinopskrba i elektroopskrba)“, PPUO Sračinec lokacija zahvata se nalazi uz samu postojeću trafostanicu na koju se zahvat planira priključiti (**Slika 8**).

Sukladno isječku kartografskog prikaza „4.1. Građevinsko područje naselja Sračinec“, PPUO Sračinec lokacija zahvata se nalazi unutar **neizgrađene gospodarske zone (1 – proizvodna) (Slika 9)**.

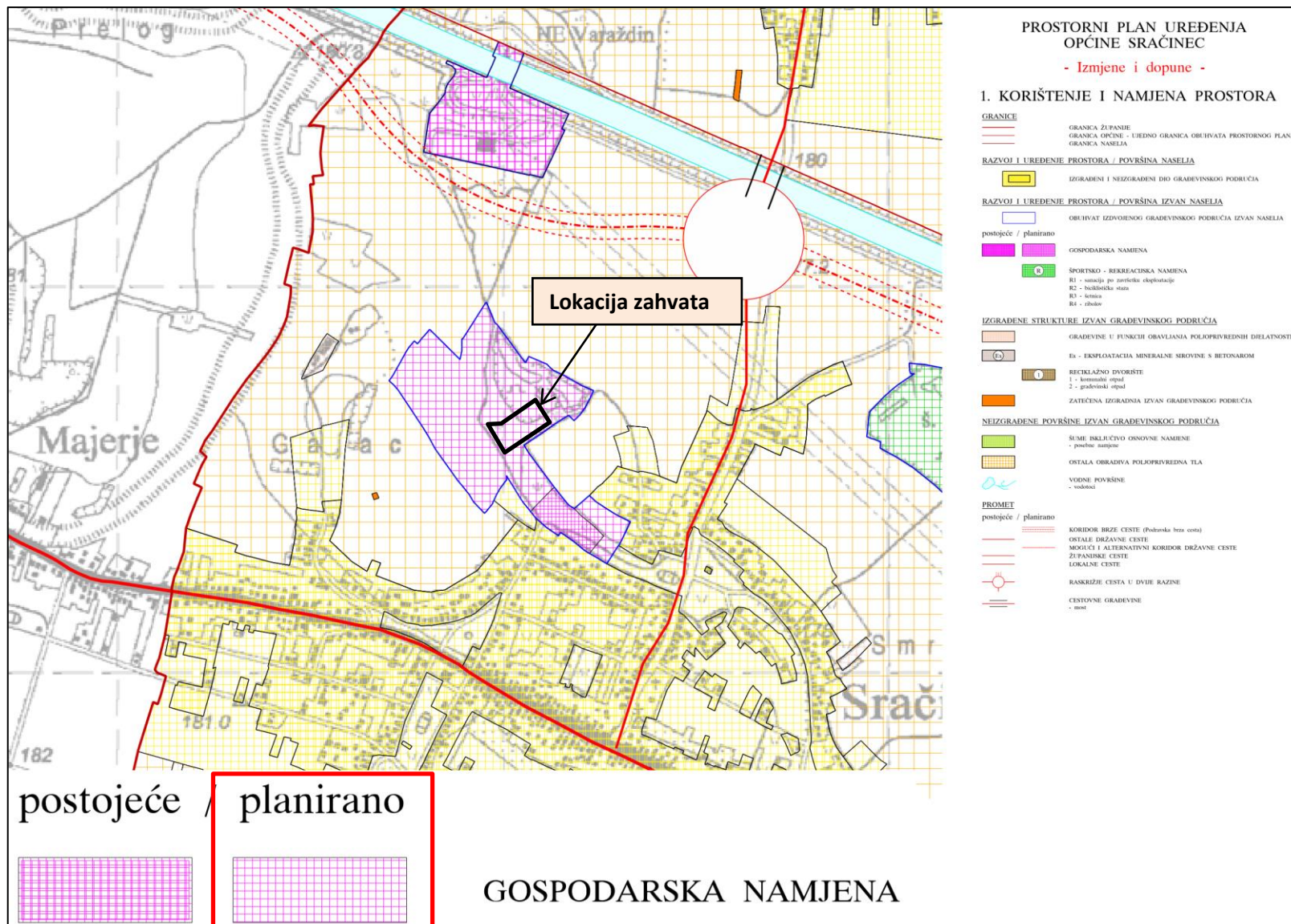
U dijelu **ODREDBE ZA PROVOĐENJE**, u poglavlju **3. UVJETI SMJEŠTAJA GOSPODARSKIH DJELATNOSTI**, u članku 106., stavku 5. navodi se da je unutar gospodarskih zona moguća gradnja manjih energetskih građevina, tj. građevina s postrojenjem namijenjenim proizvodnji električne i/ili toplinske energije iz obnovljivih izvora energije (vode, sunca, vjetra, biomase i bioplina i sl.) i kogeneracijske. Članak 110., stavak 1. navodi da je jedan od preduvjeta za izgradnju u gospodarskoj zoni mogućnost priključenja na potrebnu energetske infrastrukturu (osobito električnu energiju).

U poglavlju **5. UVJETI ZA UTVRĐIVANJE KORIDORA/TRASA I POVRŠINA ZA PROMETNE I KOMUNALNE INFRASTRUKTURNE SUSTAVE**, u članku 132., stavku 1. navodi se da je na području Općine planiran među ostalom i energetske sustav. U poglavlju **Energetski sustav, Elektroenergetika**, u članku 149, stavku 2. navodi se da je moguća izgradnja malih elektrana i manjih energetskih građevina koje koriste obnovljive izvore energije: energiju vode, vjetra, sunca ili su ložena biomasom iz vlastite proizvodnje, u skladu s odredbama Izmjena i dopuna PPUO-a.

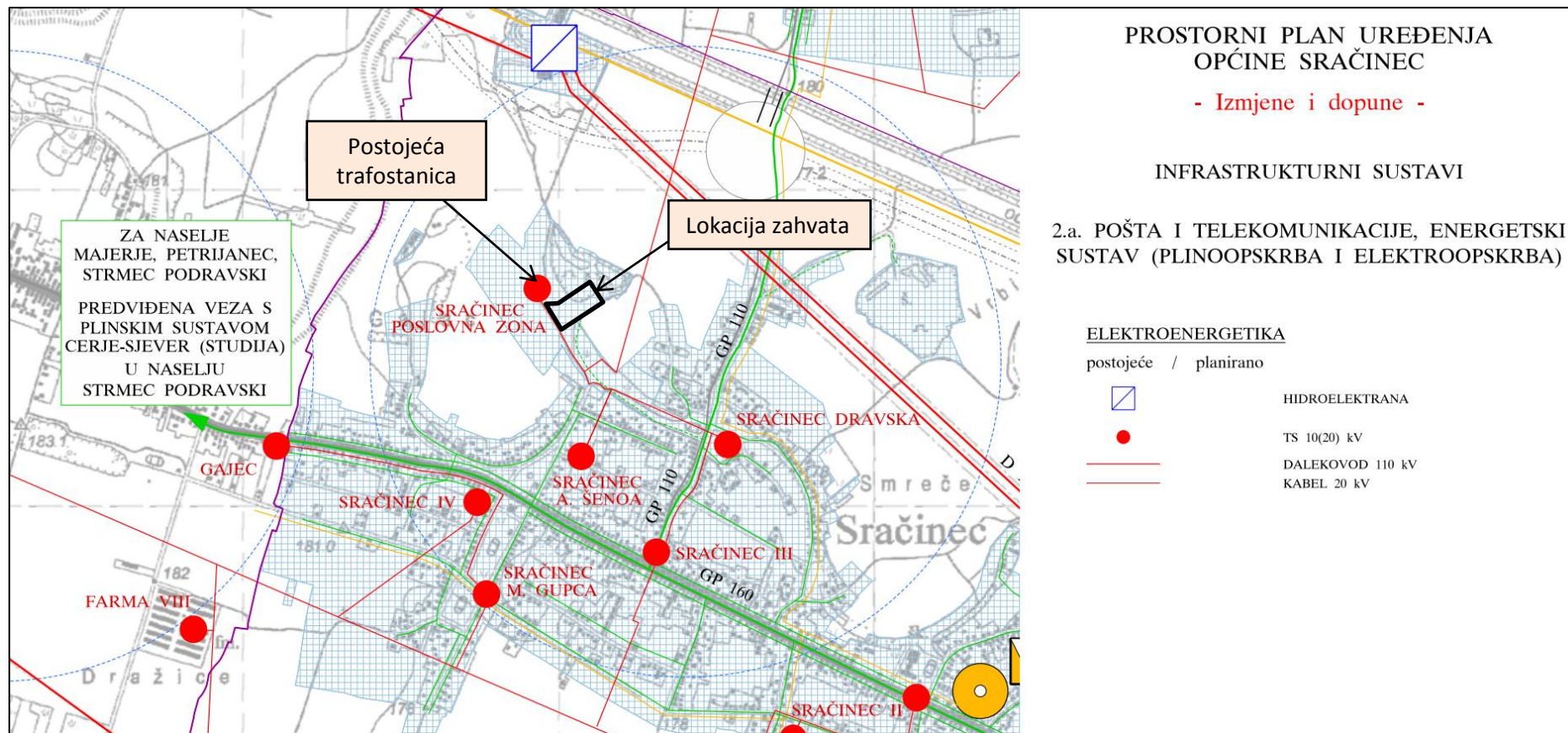
ZAKLJUČAK

Sukladno PPUO Sračinec lokacija zahvata se nalazi unutar planirane zone gospodarske namjene. Prema Odredbama za provođenje PPUO Sračinec, **člankom 106., stavkom 5. i člankom 149. stavkom 2., navodi se da je unutar zone gospodarske namjene moguća gradnja manjih energetskih građevina, tj. građevina s postrojenjem namijenjenim proizvodnji električne i/ili toplinske energije iz obnovljivih izvora energije (vode, sunca, vjetra, biomase i bioplina i sl.) i kogeneracijske.**

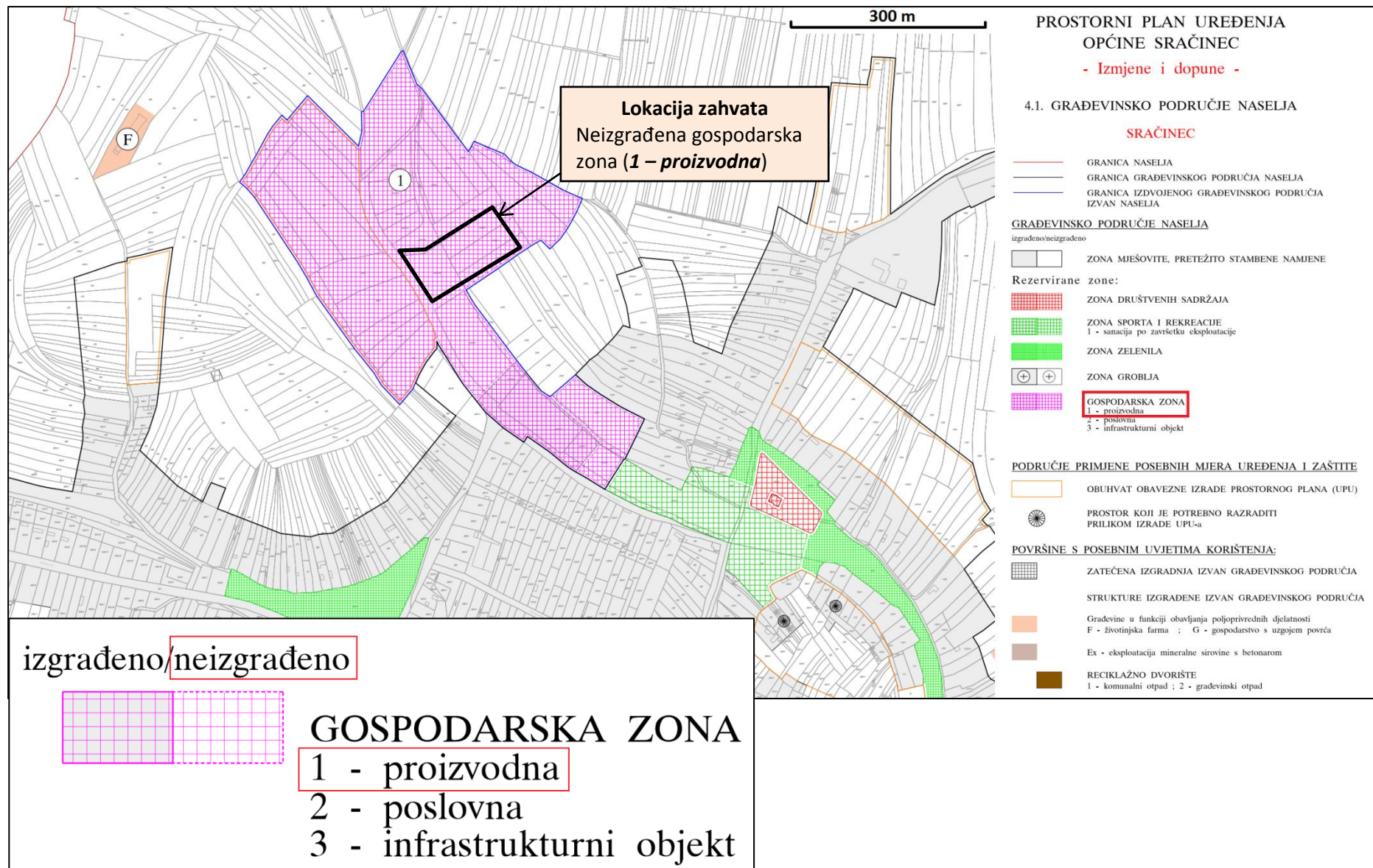
Sukladno navedenom, planirani zahvat je u skladu s važećom prostorno – planskom dokumentacijom PPUO Sračinec.



Slika 7. Isječak iz Kartografskog prikaza „1. Korištenje i namjena prostora“, PPUO Sračinec s označenom lokacijom zahvata



Slika 8. Isječak iz Kartografskog prikaza „2a. Pošta i telekomunikacije, energetski sustav (plinoopskrba i elektroopskrba)“, PPUO Sračinec s označenom lokacijom zahvata



Slika 9. Isječak iz Kartografskog prikaza „4.1. Građevinsko područje naselja Sračinec“, PPUO Sračinec s označenom lokacijom zahvata

2.2. Geološke i seizmološke značajke

2.2.1. Geološke značajke

S obzirom da je područje sjeverozapadne Hrvatske najvećim dijelom svoje geološke prošlosti bilo u sastavu velikih bazena (*Paleotethysa*, *Tethysa*, *Paratethysa* i Panonskog bazena) u njemu prevladavaju sedimentne stijene. Zbog velike debljine sedimenata njihovo je taloženje trajalo više milijuna godina u kojem su se izmjenjivali dugotrajni sedimentacijski ciklusi s kratkotrajnim orogenetskim fazama.

Na području lokacije zahvata prema isječku iz geološke karte Varaždinske županije (Izvor: Rudarsko-geološka studija Varaždinske županije, Hrvatski geološki institut, Zavod za mineralne sirovine, Zagreb, srpanj 2015.) (**Slika 12.**) nalazi se na :

- **aluviju I. dravske terase.**

Uz sjeverni dio lokacije zahvata nalazi se jezero (veličine oko 1 ha) nastalo iskopavanjem građevnog šljunka i pijeska. Uz navedeno područje nalazi se napušteno ležište i pojave mineralnih sirovina (građevni šljunak i pijesak) „Sračinec“.

KVARTAR

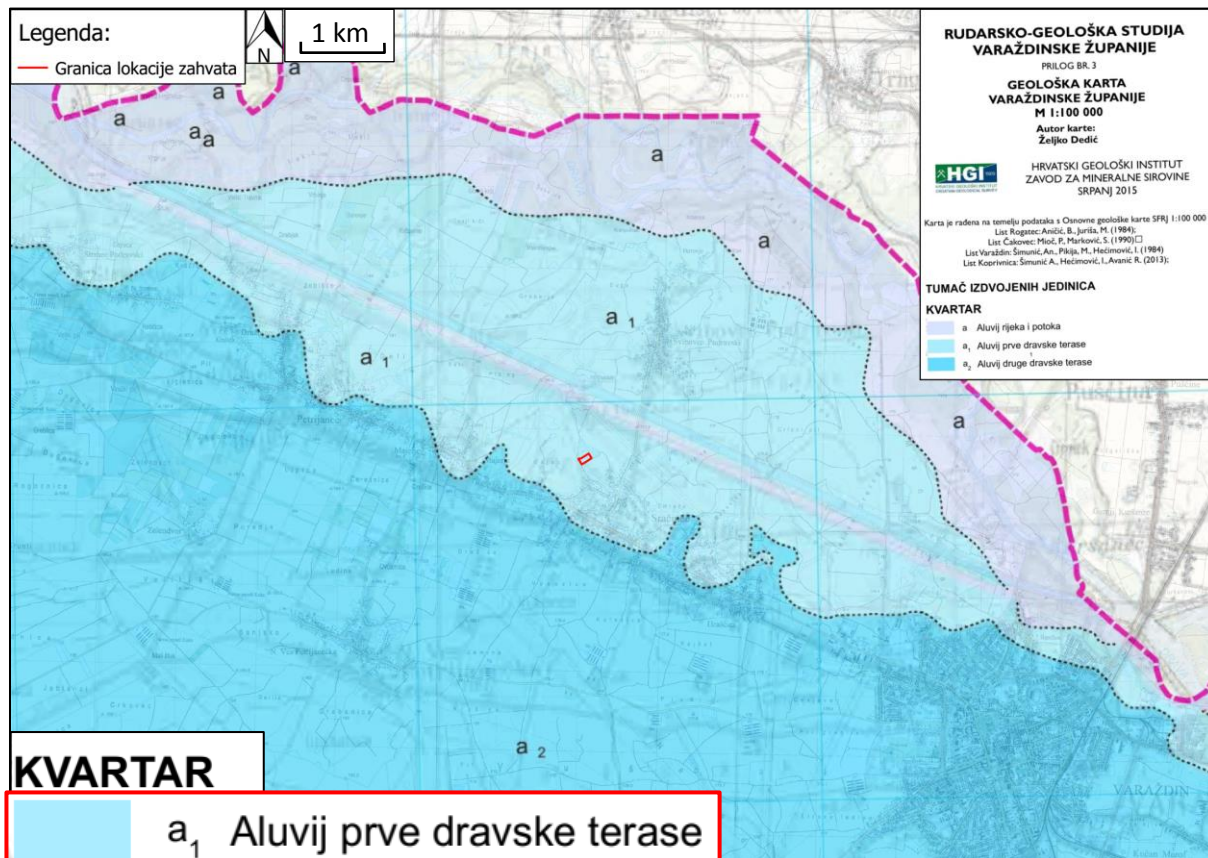
Kvartarne naslage prekrivaju znatne površine, a izdvojene su pleistocenske i holocenske. Zbog pomanjkanja dokumentacije ove naslage dalje su raščlanjene na temelju genetskih tipova. U pleistocenu izdvojeni su genetski tipovi: les, proluvij, sedra i pećinski sedimenti, a u holocenu **aluvij I. i II. dravske terase**, aluvij recentnih tokova, proluvijalni i deluvijalni sedimenti te barski sedimenti (Izvor: Rudarsko-geološka studija Varaždinske županije, Hrvatski geološki institut, Zavod za mineralne sirovine, Zagreb, srpanj 2015.).

Holocen

ALUVIJ I. i II. DRAVSKE TERASE (a1-a2)

U dolini rijeke Drave istaložene su velike količine šljunka i pijeska. Debljina šljunkovito-pjeskovitog horizonta raste od zapada prema istoku, a kod Preloga iznosi i preko 100 m. Ovako velike količine šljunka i pijeska transportirane su tijekom pleistocenskih interglacijala i interstadijala, te u holocenu. Šljunkovito-pjeskoviti horizont koji se danas nalazi na površini, taložen je tijekom holocena u dvije prostrane terase. Visina terasnog odsjeka opada u smjeru toka vode. Sedimenti prve i druge dravske terase se sastoje od šljunka, pijeska, šljunkovitog pijeska te rjeđe od siltnog pijeska. Šljunci sadrže valutice različitog petrografskog sastava. Prevladavaju valutice metamorfnih i eruptivnih stijena nad valuticama sedimenata. One su dobro zaobljene, a veličina im varira. Najčešće su valutice promjera 2-5 cm iako ih ima i do 15 cm. Šljunkoviti pijesci sadrže do 45% šljunka i slabo su sortirani. Pijesci su srednje zrnati, dobro sortirani, homogenog granulometrijskog sastava. Siltni pijesci sadrže do 20% silta, a srednje su sortiranosti. Mineralni sastav pješćanih sedimenata je uglavnom dosta jednolik. U lakoj mineralnoj frakciji dolazi kvarc oko 40%, čestice stijena oko 40%, feldspati oko 12%, detritična karbonatna zrna i muskovit. Sadržaj teške mineralne frakcije je znatan i iznosi 2-3%. Količine opakih zrna i klorita su neznatne. Među prozirnim teškim mineralima najviše su zastupljeni granat, epidot i amfibol. U malim količinama dolaze turmalin, cirkon, rutil, disten, staurolit i titanit².

² Rudarsko-geološka studija Varaždinske županije, Hrvatski geološki institut, Zavod za mineralne sirovine, Zagreb, srpanj 2015.



Slika 10. Isječak iz Geološke karte Varaždinske županije s ucrtanom lokacijom zahvata³

Geobaština

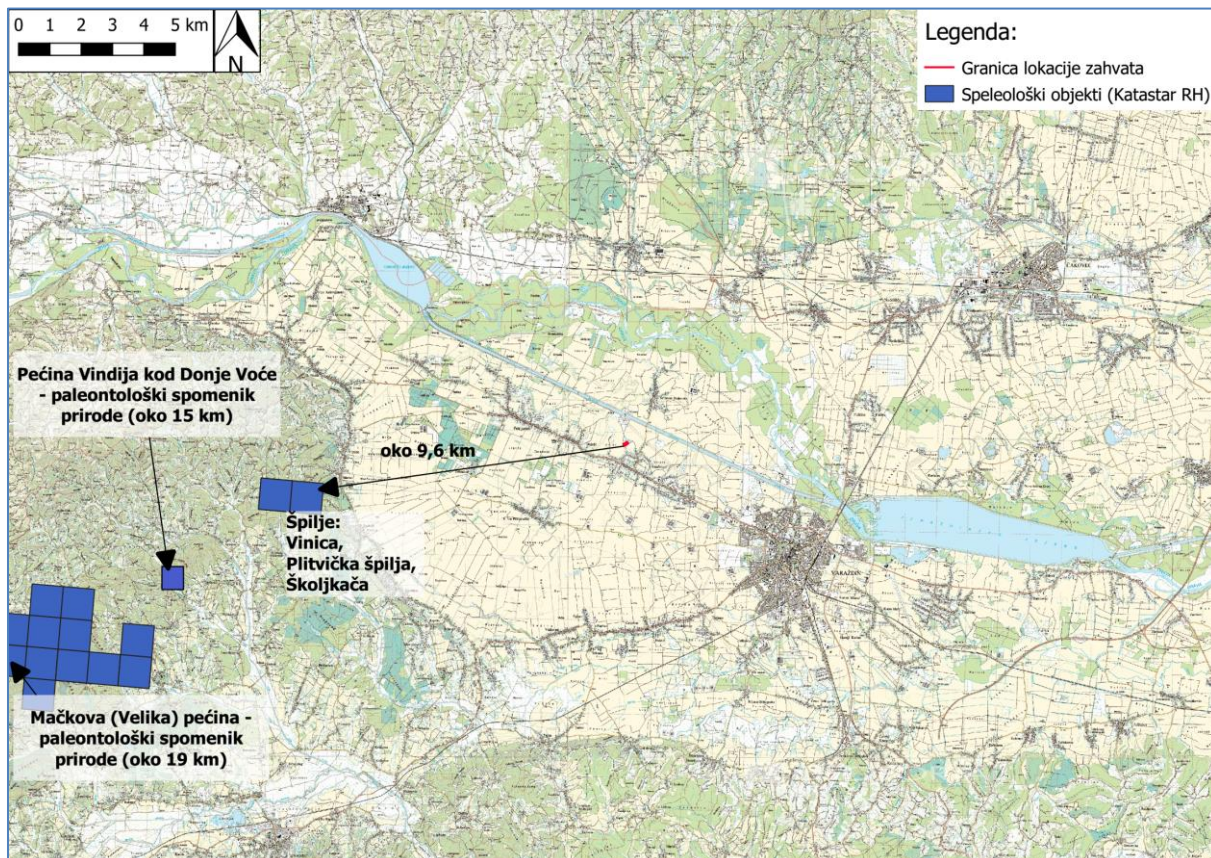
Geobaštinu predstavljaju značajni lokaliteti, stijene, minerali i fosili, geološki procesi, geomorfološki oblici te tla koji imaju ključnu ulogu u razumijevanju zemljine prošlosti.

Najbliža područja sa značajnom geobaštinom su sljedeći prirodni speleološki objekti na području Ravne gore. Speleološki objekti su dio nežive prirode i sastavnica su georaznolikosti. Sukladno Zakonu o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19) speleološki objekti su od posebnog interesa za RH i uživaju njezinu osobitu zaštitu. Za speleološke objekte izrađuje se katastar koji uspostavlja i vodi Ministarstvo u sklopu Informacijskog sustava zaštite prirode (bioportal). U bližoj okolini nema speleoloških objekata.

Najbliži speleološki objekti lokaciji zahvata su sljedeći (Slika 11):

- Vinica, Plitvička špilja i Školjkača (oko 9,6 km zapadno od lokacije zahvata),
- paleontološki spomenik prirode Pećina Vindija kod Donje Voće (oko 15 km jugozapadno od lokacije zahvata),
- paleontološki spomenik prirode Mačkova (Velika) pećina (oko 19 km jugozapadno od lokacije zahvata).

³ Rudarsko-geološka studija Varaždinske županije, Hrvatski geološki institut, Zavod za mineralne sirovine, Zagreb, srpanj 2015.



Slika 11. Kartografski prikaz najbližih speleoloških objekata s označenom lokacijom zahvata (Izvor: <http://www.bioportal.hr/gis/>, Katastar speleoloških objekata RH)

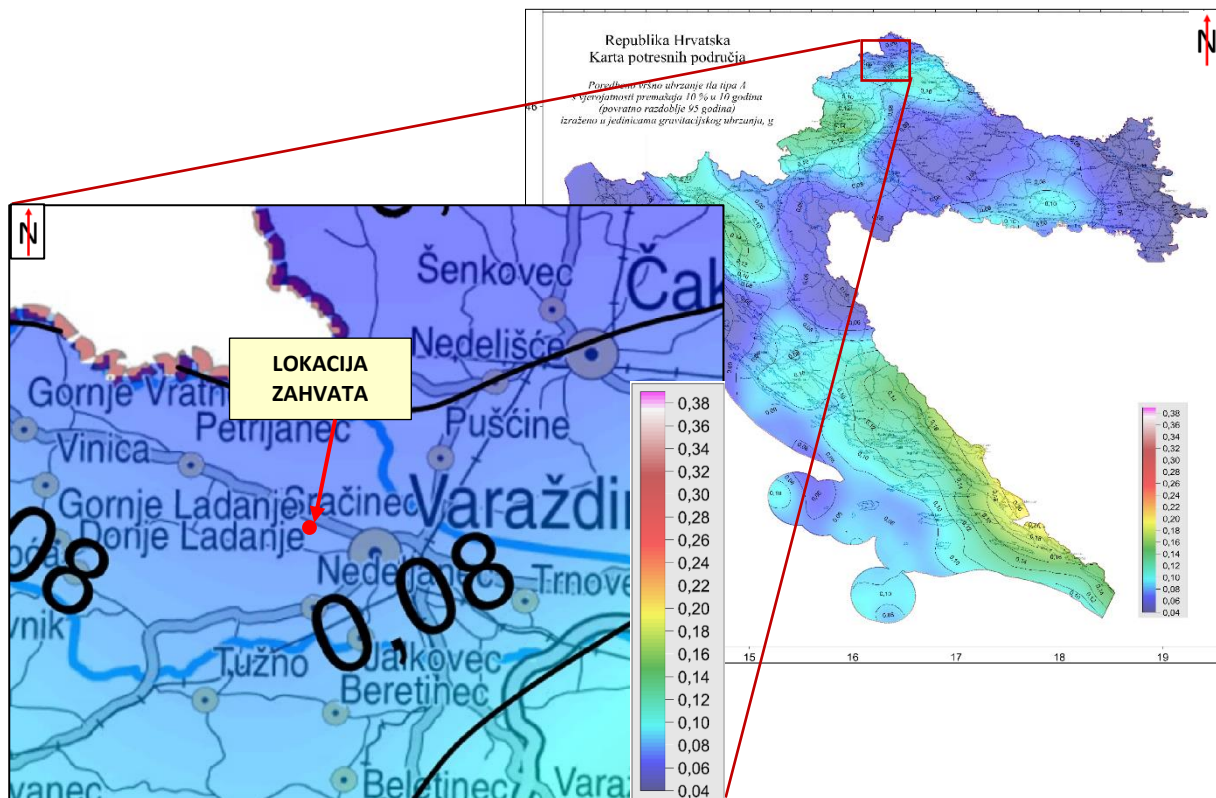
2.2.2. Tektonske značajke

Područje sjeverozapadne Hrvatske je tijekom geološke prošlosti bilo pod stalnim utjecajem velikih geotektonskih jedinica: Alpa, Dinarida i Panonskog bazena. Velika poremećenost krednih klastita s vulkanitima (ofiolitskog melanža) upućuje na subhercinsku fazu koja je djelovala na prijelazu turona u senon. Na snagu tih pokreta ukazuje i pojava serpentiniziranih peridotita koji spadaju u stijene oceanske kore, a danas čine podlogu rudistnim vapnencima i Kalničkim brečama. Djelovanjem ove tektonske faze došlo je do oplicavanja u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, te do pojave prvog kopna. To su bili mali, ali strmi otoci koji su se pojavili na području današnjeg Kalnika, Ivanšćice i Ravne gore. Oni su se održali do gornjeg senona kada su bili potpuno preplavljeni. Sedimentacija se u novonastalom bazenu održala do gornjeg paleocena, kada je nastupila pirinejska orogenetska faza. Pod njezinim djelovanjem je stvoren vrlo istaknut reljef, čijom je erozijom nastao materijal za postanak Kalničkih breča. Kopnena faza nije dugo potrajala jer je u gornjem eocenu započela transgresija, a marinski uvjeti sedimentacije su se održali do gornjeg oligocena (egera). U razdoblju oligocen – donji miocen su nastajali rasjedi pod utjecajem neotektonskih pokreta. Ti pokreti su imali snažnoga odraza na taloženje kvartarnih naslaga te su utjecali na regionalna tektonska kretanja, što je rezultiralo dijagonalnim rasjedima s pravcem pružanja sjeverozapad-jugoistok. Duž njihovih trasa dolazi do smicanja i rotacije pojedinih struktura i njihovih dijelova. Zbog toga pojedini uzdužni rasjedi postaju reverzni. Na temelju tih pokreta dominantna su dva sustava rasjeda: prvi čine rasjedi pružanja I - Z do SI - JZ, a drugi rasjedi pružanja SZ - JI. U prvom se sustavu rasjeda ističu reversni rasjedi Velenje - Rogatec - Drava, Ivanšćica - Kuna gora i Brežice - Koprivnica. Drugom sustavu rasjeda pripadaju transkurentni rasjedi s desnim horizontalnim kretanjem, među kojima je najznačajniji rasjed Maribor - Varaždin - Koprivnica. Tektonski procesi traju sve do danas.

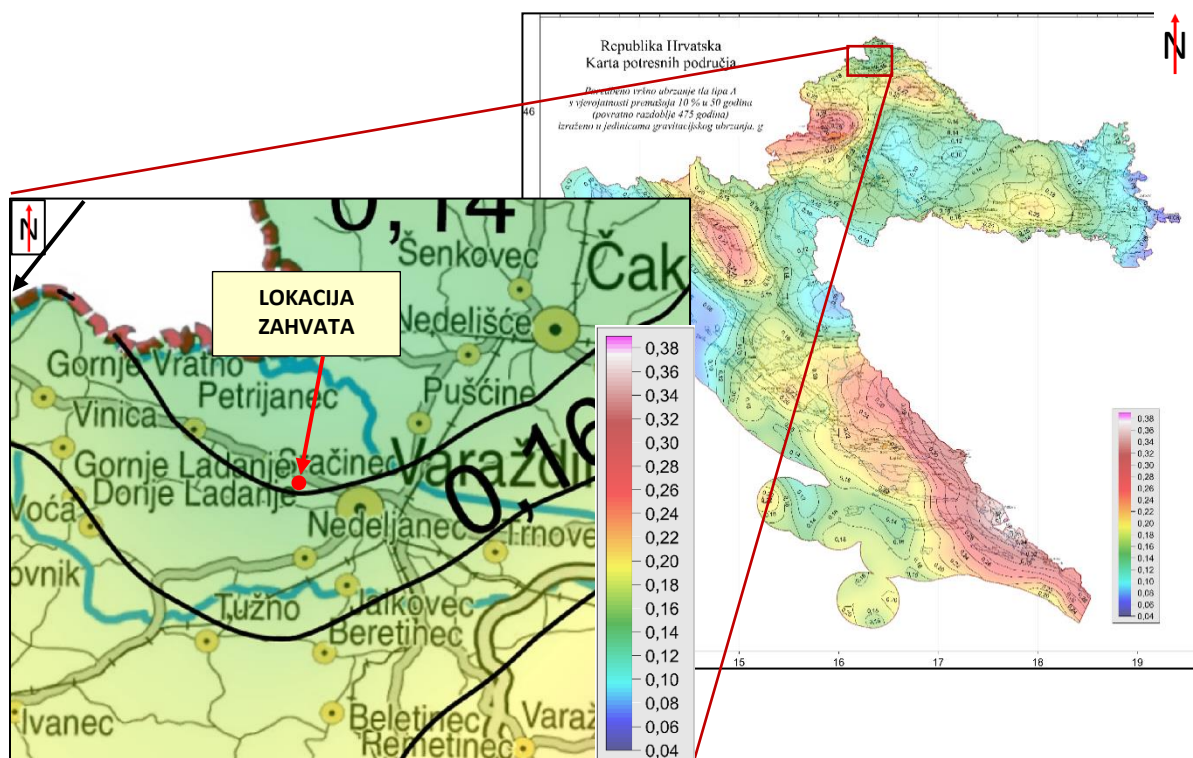
2.2.3. Seizmološke značajke

Prema „Karti potresnih područja RH s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa A uz vjerojatnost premašaja od 10 % u 10 godina za povratno razdoblje od 95 godina“ područje zahvata za povratno razdoblje od 95 godina pri seizmičkom udaru može očekivati maksimalno ubrzanje tla od $ag_R = 0,115$ g. Takav bi potres na širem području zahvata imao intenzitet do VI°-VII° MCS (**Slika 12**).

Prema „Karti potresnih područja RH s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa A uz vjerojatnost premašaja od 10 % u 50 godina za povratno razdoblje od 475 godina“ područje zahvata za povratno razdoblje od 475 godina pri seizmičkom udaru može očekivati maksimalno ubrzanje tla od $ag_R = 0,229$ g. Takav bi potres na širem području zahvata imao intenzitet do VII°- VIII° MCS (**Slika 13**).



Slika 12. Isječak iz Karte potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 95 godina na kojem je vidljiva lokacija zahvata



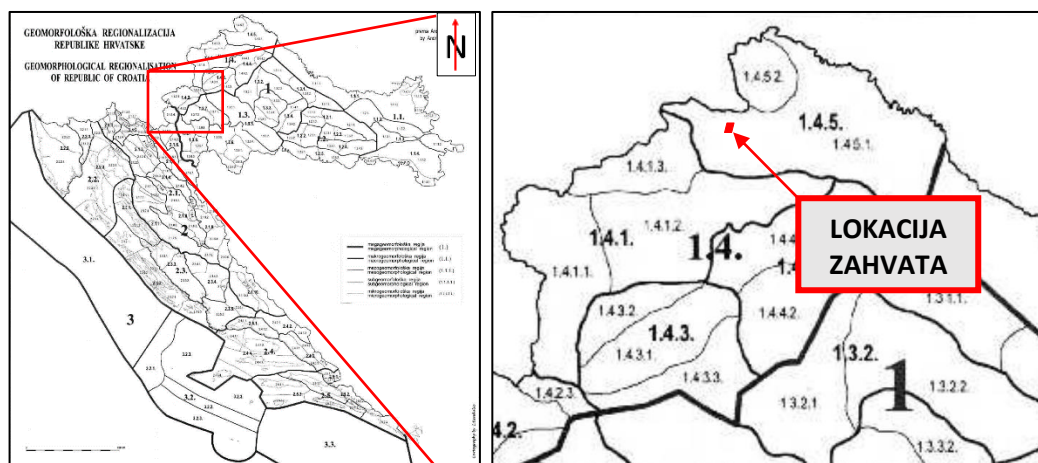
Slika 13. Isječak iz Karte potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 475 godina na kojem je vidljiva lokacija zahvata

2.3. Geomorfološke i krajobrazne značajke

2.3.1. Geomorfološke značajke

Na prostoru Varaždinske županije postoje tri oblika reljefa: nizine, brežuljci i gore. Lokacija zahvata nalazi se na području nizina, od kojih je najveća nizina rijeke Drave koja se sastoji od aluvijalne naplavne nizine, pijesaka i terasa.

Teren na području Općine Sračinec se snižava od juga (179 mnv) prema sjeveru, odnosno sjeveroistoku (172 mnv), odnosno prema koritu rijeke Drave. Lokacija zahvata nalazi se na oko 176 mnv te je nagib terena minimalan (0 – 5°) budući da je prisutna mala energija reljefa.



Slika 14. Geomorfološka regionalizacija s prikazom lokacije zahvata (Izvor: Bognar, 2001.)

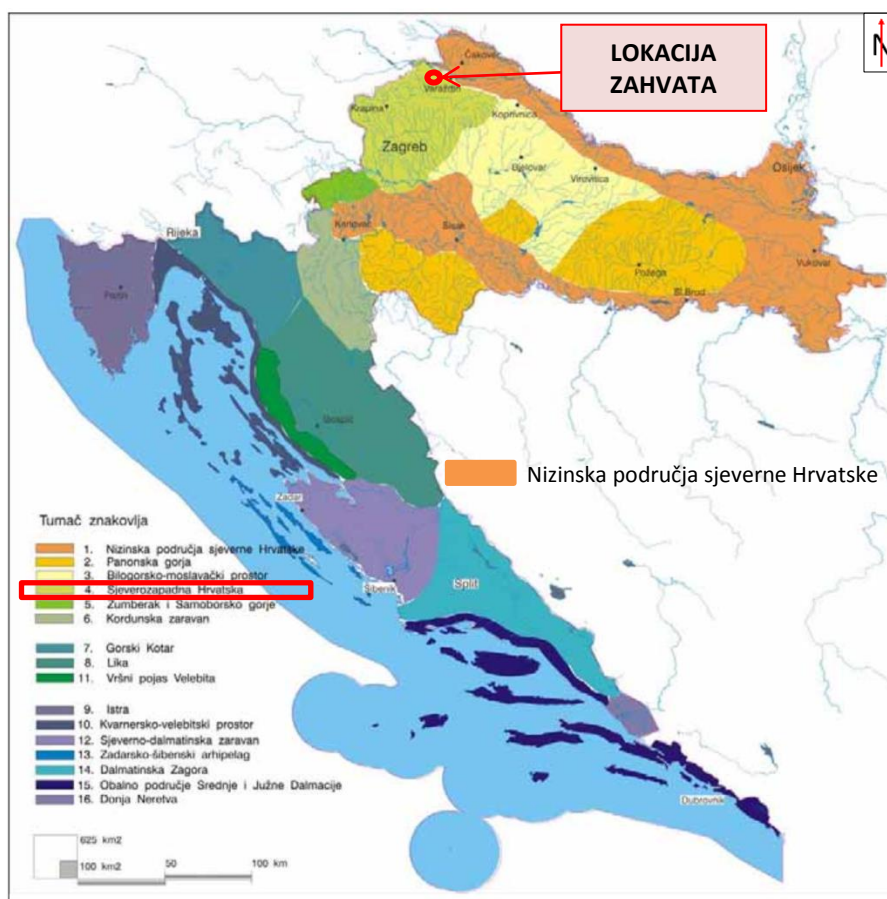
Sukladno geomorfološkoj regionalizaciji Republike Hrvatske (Bognar, 2001.) (**Slika 14**) lokacija planiranog zahvata nalazi se na području:

- 1. megamorfološke regije: *Panonski bazen*,
- 1.4. makrogeomorfološke regije: *Gorsko-zavalsko područje SZ Hrvatske*,
- 1.4.5. mezogeomorfološke regije: *Nizine Drave i Mure s Međimurskim pobrdem*
- **1.4.5.1. subgeomorfološke regije: *Nizina rijeke Drave i rijeke Mure*.**

2.3.2. Krajobrazne značajke

Sukladno krajobraznom diferenciranju i vrednovanju s obzirom na prirodna obilježja (Aničić i sur., 1999.) lokacija zahvata je smještena unutar krajobrazne jedinice ***Sjeverozapadna Hrvatska*** (Slika 15). Navedena regija je krajobrazno raznolik prostor, s dominacijom brežuljaka koji okružuju šumovita peripanonska brda. To područje naglašava kultiviran reljef.

Prema pokrovu zemljišta (CORINE 2018) ENVI Atlasa okoliša Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, na lokaciji zahvata i u njezinoj široj okolici se nalaze mozaik poljoprivrednih površina⁴. Na samoj lokaciji zahvata nalazi se neobrađena poljoprivredna površina, dok u okolici prevladavaju obrađene i neobrađene poljoprivredne površine. Uz samu lokaciju zahvata se nalaze gospodarske građevine (Hermes International d.o.o.), zatim asfaltirane prometnice (Ul. Vilka Novaka) te napušteno ležište i pojave mineralnih sirovina (građevni šljunak i pijesak) „Sračinec“ što danas predstavlja jezero veličine oko 1 ha (Slika 16). Najizgrađenije područje u blizini lokacije zahvata je središte naselja Sračinec koje se nalazi oko 800 m jugoistočno od lokacije zahvata.



Slika 15. Karta krajobrazne regionalizacije Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja s označenom lokacijom zahvata (Izvor: Bralić, I, 1995)

⁴ Pokrov zemljišta RH, CORINE, ENVI Atlas okoliša, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, <http://envi.azo.hr/?topic=3>



Slika 16. Pogled na lokaciju zahvata i njezinu okolicu iz zraka (pogled sa sjeverozapada prema jugoistoku) (Izvor: Strategija razvoja Općina Sračinec za razdoblje 2015. – 2020. godine, Varaždin 2016, AZRA d.o.o.)

2.4. Klimatološke značajke i kvaliteta zraka

2.4.1. Klimatološke značajke

Prema Köppenovoj klasifikaciji (Šegota i Filipčić, 2003.) lokacija prednetnog zahvata pripada tipu umjereno tople kišne klime s toplim ljetom (Cfb) čija su obilježja srednje temperature najtoplijeg mjeseca manja od 22°C. Topli dio godine u kojem je srednja temperatura viša od godišnjeg prosjeka traje od sredine travnja do sredine listopada. Temperatura najhladnijeg mjeseca je između -1,0 i -1,3°C, a srednju temperaturu višu od 10°C ima šest mjeseci u godini. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi oko 10°C. Najtopliji mjesec je srpanj sa srednjom temperaturom od oko 19°C, a najhladniji je siječanj sa srednjom temperaturom od -1°C.

Analiza novijih meteoroloških prilika promatranog područja izrađena je na temelju podataka DHMZ-a s glavne meteorološke postaje Varaždin. Meteorološka postaja Varaždin odabrana je kao referentna jer je najbliža postaja lokaciji zahvata, a nalazi se na oko 9,7 km jugoistočno od lokacije zahvata. Korišteni su podaci glavne meteorološke postaje Varaždin za razdoblje mjerenja od 1949-201. godine (**Tablica 3**).

Srednja godišnja temperatura zraka na postaji Varaždin iznosi 10,4 °C. Srednje godišnje vrijednosti temperature u danom razdoblju kretale su se od - 0,5 °C. do 20,5 °C. Godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura zraka na postaji Varaždin ima maksimum u kolovozu (39, 4°C) i minimum u veljači (-28,0 °C). U analiziranom razdoblju veljača je najčešće bio i najhladniji mjesec u godini. Najtopliji mjeseci su lipanj, srpanj i kolovoz. Međutim, najviša srednja mjesečna temperatura zraka od 20,5 °C izmjerena je u srpnju.

Na području glavne meteorološke postaje Varaždin godišnje u prosjeku padne oko 868 mm oborina (**Tablica 3**), ali ovisi dosta od godine do godine pa tako srednja godišnja količina padalina za 2018. godinu iznosi 898,8 mm (**Tablica 4**). Od ukupne godišnje količine nešto više oborina padne od svibnja do studenog, i to najviše u lipnju (93,7 mm). Minimum oborine javlja se u hladnom dijelu godine, od prosinca do ožujka, s minimumom u siječnju kada srednja mjesečna količina oborine iznosi 43,8 mm. Najmanje oborina je u siječnju i veljači. Godišnje ima oko 123 dana s kišom, pri čemu se

najviše kiše javlja od travnja do srpnja. Snježni pokrivač javlja se od studenog do travnja i traje 23 dana. Najveća visina snježnog pokrivača iznose od izmjerena je u ožujku i iznosi 76 cm.

Područje je relativno bogato vlagom tijekom cijele godine. Prosječna mjesečna vrijednost relativne vlage zraka viša je od 70%, s maksimumom u studenom i prosincu.

Tablica 3. Srednje mjesečne vrijednosti za klimu grada Varaždina za razdoblje od 1949. – 2018. godine (izvor: <http://meteo.hr/>, DHMZ)

Srednje mjesečne vrijednosti i ekstremi												
Podaci za Varaždin u razdoblju 1949-2018												
	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studen	prosinac
TEMPERATURA ZRAKA												
Srednja [°C]	-0.5	1.5	5.7	10.8	15.5	18.9	20.5	19.7	15.5	10.4	5.5	1.1
Aps. maksimum [°C]	19.1	21.6	25.3	30.4	33.2	36.0	39.3	39.4	32.9	27.7	24.3	21.4
Datum(dan/godina)	29/2002	16/1998	31/1989	29/2012	27/2008	23/2003	5/1950	8/2013	11/2011	6/2009	16/1963	17/1989
Aps. minimum [°C]	-26.8	-28.0	-23.4	-5.5	-2.3	2.2	4.7	3.2	-3.1	-7.5	-19.6	-22.7
Datum(dan/godina)	16/1963	16/1956	1/1963	4/1970	12/1978	5/1962	6/1962	25/1980	29/1977	30/1997	24/1988	22/1969
TRAJANJE OSUNČAVANJA												
Suma [sati]	75.4	100.3	148.0	187.4	241.9	252.9	283.5	261.5	190.0	145.1	82.4	63.6
OBORINA												
Količina [mm]	43.8	46.5	49.7	64.8	81.0	93.7	93.3	90.5	91.4	74.8	80.7	57.4
Maks. vis. snijega [cm]	52	57	76	10	4	-	-	-	-	3	60	52
Datum(dan/godina)	1/1970	5/1963	8/1955	3/1970	6/1957	- / -	- / -	- / -	- / -	28/2012	30/1993	1/1993
BROJ DANA												
vedrih	3	4	4	4	4	4	7	9	7	6	3	2
s maglom	9	5	3	1	1	1	1	2	6	9	7	8
s kišom	6	6	9	12	13	14	12	11	10	10	11	9
s mrazom	10	10	10	3	0	0	0	0	0	5	9	12
sa snijegom	6	5	4	1	0	0	0	0	0	0	2	5
ledenih (tmin ≤ -10°C)	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
studenih (tmax < 0°C)	9	4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6
hladnih (tmin < 0°C)	24	19	12	2	0	0	0	0	0	3	10	21
toplih (tmax ≥ 25°C)	0	0	0	1	6	14	20	19	7	1	0	0
vrućih (tmax ≥ 30°C)	0	0	0	0	0	3	6	6	1	0	0	0

Tablica 4. Ukupna mjesečna i godišnja količina oborine u 2018. godini za klimu grada Varaždina

Ukupna mjesečna i godišnja količina oborine												
Odaberite 2018												
Postaja	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII 2018 (mm)
Varaždin	44,1	119,9	92,6	72,6	91,2	85,5	83,2	93,7	105,0	32,4	68,9	9,7 898,8

Izvor: http://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci¶m=k2_1&Godina=2018, DHMZ

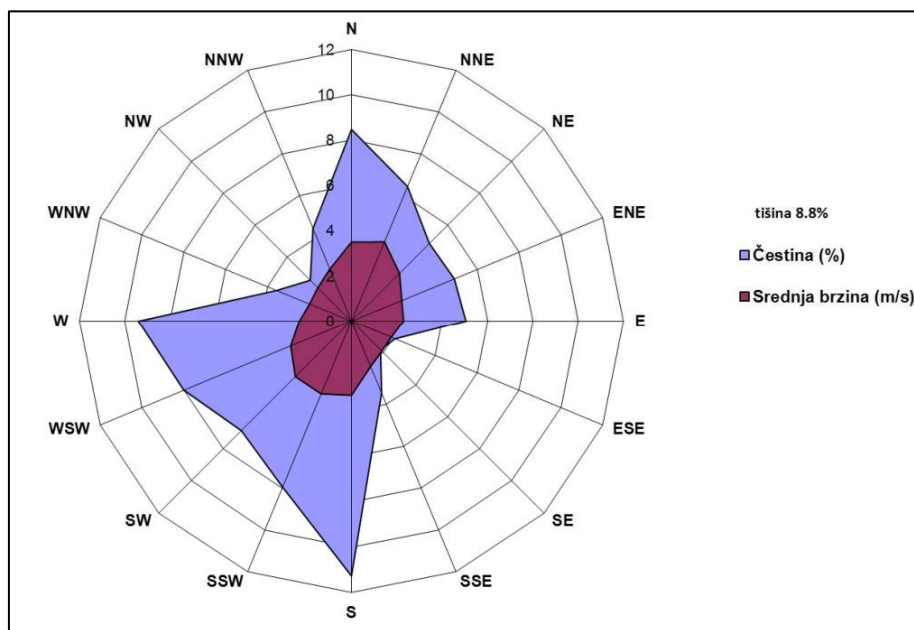
Područje se ubraja u srednje osunčano. Najdulje trajanje sijanja sunca je u srpnju, oko 11 sati dnevno (283,5 sati mjesečno), a najkraće u prosincu, oko 3 sata dnevno (63,6 sati mjesečno). Područje Varaždinske županije s oko 2.000 sati sijanja sunca godišnje spada u srednje osunčana područja Republike Hrvatske.

Godišnje ima oko 57 vedrih dana. Vedri dani su najučestaliji ljeti (srpanj i kolovoz), kad ih ima oko 7 – 9 mjesečno, dok ih u razdoblju od studenog do siječnja ima 2-3 mjesečno. Ledenih dana ima 10, a javljaju se od prosinca do ožujka. Studenih dana ima 21, dok je hladnih 91 i pojavljuju se od listopada do travnja. Godišnje se opaža od 68 toplih dana, koji se javljaju od travnja do listopada.

Najviše ih je u srpnju. Vrući se dani javljaju od lipnja do rujna, najviše u srpnju i kolovozu (6). Godišnje ima oko 53 dana s maglom, pri čemu se travnja do kolovoza pojavljuje rijetko ili izostaje.

Mraz se javlja od listopada do travnja, pri čemu je najopasniji onaj koji se pojavi u vegetacijskom razdoblju. Tuča se javlja prosječno jednom godišnje, a s najvećom se vjerojatnošću može očekivati od svibnja do srpnja.

Režim vjetrova uklapa se u strujanje koje vlada nad ovim dijelom, a dominantni su vjetrovi južnog i jugozapadnog te sjevernog kvadranta (**Slika 17**). U tijeku godine najvjetrovitije je proljeće, a ljeta je godišnje doba s velikom učestalošću slabih vjetrova (oko 80%). Zimi je dominantan sjevernjak. Istočnjak postaje jači u proljetnim mjesecima. Tijekom čitave godine, a osobito u jesen, puše zapadnjak.



Slika 17. Ruža vjetrova izrađena na bazi mjerenja čestine i brzine vjetra na meteorološkoj postaji Varaždin (DHMZ, 1980. - 2011.)

2.4.2. Kvaliteta zraka

Prema Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka za RH za 2018. godinu (listopad 2020., HAOP) za potrebe praćenja kvalitete zraka lokacija planiranog zahvata na području Varaždinske županije pripadaju zoni HR 1 – Kontinentalna Hrvatska. Najbliža mjerna postaji lokaciji planiranog zahvata je državna postaja **Varaždin-1** koja se nalazi oko 9,7 km jugoistočno od lokacije zahvata (**Slika 18.**). Zrak je na mjernoj postaji Varaždin-1 bio I kategorije s obzirom na NO_2 i O_3 . **Varaždin-1** je prigradska postaja na kojoj je obavljeno mjerenje koncentracije dušikovih dioksida (NO_2) i prizemnog ozona (O_3) čija mjerenja zadovoljavaju obuhvat podataka u 2018. godini kao što to prikazuju **Tablice 5 i 6.**



Slika 18. Isječak karte sa prikazom mjernih postaja za kvalitetu zraka u Hrvatskoj s ucrtanom lokacijom zahvata (Izvor: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, <http://iszz.azo.hr/iskzl/>)

Tablica 5. Sumarni statistički podaci koncentracije NO₂ (µg/m³) u zraku i ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za državnu postaju Varaždin – 1 (zona HR01) (Izvor: HAOP, 2019.)

Mjerna postaja	1-satne koncentracije						Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
	OP %	C _{godina}	C _{max} *	C _{99,79} * = max. 19 sat	Broj sati > GV	Broj sati > PU	
Varaždin -1	90	14	103	63	0	0	Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena granična vrijednost)

LEGENDA:

OP - obuhvat podataka - % od ukupno mogućeg broja podataka
 * - Ne koristi se za ocjenu sukladnosti
 GV - Granična vrijednost
 PU - Prag upozorenja
 C_{99,79} - 99.79-i percentil
 C_{godina} - srednja vrijednost koncentracija na razini godine

Tablica 6. Sumarni statistički podaci koncentracije O₃ (µg/m³) u zraku i ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za državnu postaju Varaždin -1 (zona HR01) (Izvor: HAOP, 2019.)

Onečišćujuća tvar	Obuhvat podataka (%)		1-satne koncentracije				8-satne koncentracije				Ocjena onečišćenosti
	Ljeto	Zima	C _{godina} *	C _{max} *	Broj sati > PO	Broj sati > PU	C _{max} *	C _{93,15} = max. 26 dan	Broj dana > CV	Broj dana > CV prosjek 2016 - 2018	
O ₃	78	89	51	161,5	0	0	142	116	19	24	Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena ciljna vrijednost)

LEGENDA:

PO – Prag obavješćivanja
 PU – Prag upozorenja
 OP - obuhvat podataka - % od ukupno mogućeg broja podataka
 * - Ne koristi se za ocjenu sukladnosti
 CV - Ciljna vrijednost
 C_{93,15} - 93.15-i percentil
 C_{godina} - srednja vrijednost koncentracija na razini godine

2.5. Klimatske promjene

Stanje klime za razdoblje 1971.-2000. (referentno razdoblje) i klimatske promjene za buduća vremenska razdoblja 2011.-2040. i 2041.-2070. analizirani su za područje Hrvatske na osnovi rezultata numeričkih integracija regionalnim klimatskim modelom (RCM) RegCM. Prostorna domena integracija zahvaćala je šire područje Europe uz korištenje rubnih uvjeta iz četiri globalna klimatska modela (GCM), Cm5, EC-Earth, MPI-ESM i HadGEM2, na horizontalnoj rezoluciji od 50 km. Klimatske promjene u budućnosti modelirane su prema RCP4.5 scenariju IPCCja, po kojem se očekuje umjereni porast stakleničkih plinova do konca 21. stoljeća. Rezultati numeričkih integracija prikazani su kao srednjak ansambla (ensemble) iz četiri individualne integracije RegCM modelom. Svi izračuni napravljeni su na super-računalu VELEbit u Sveučilišnom računskom centru (SRCE) u Zagrebu. Instaliranje, testiranje i izvođenje RegCM eksperimenata, te klimatske izračune uradili su stručnjaci iz DHMZ-a.

U čitavoj Hrvatskoj očekuje se u budućnosti porast srednje temperature zraka u svim sezonama. U razdoblju 2011.-2040. taj bi porast mogao biti od 0,7 do 1,4 °C; najveći u zimi i u ljeto, a nešto manji u proljeće. Do 2070. porast srednje temperature zraka očekuje se do 2,2 °C u kontinentalnim krajevima u zimi i proljeće. Slično srednjoj dnevnoj temperaturi očekuje se porast srednje maksimalne i srednje minimalne temperature. Do 2040. najveći porast bi za maksimalnu temperaturu iznosio do 1,5 °C, a za minimalnu temperaturu do 1,4 °C; do 2070. projicirani porast maksimalne temperature bio bi 2,2 °C, a minimalne do 2,4 °C.

Očekivane buduće promjene u ukupnoj količini oborine nisu jednoznačne kao za temperaturu. U razdoblju 2011.-2040. očekuje se manji porast količine oborine u zimi i u većem dijelu Hrvatske u proljeće, dok bi u ljeto i jesen prevladavalo smanjenje količine oborine. Ove promjene u budućoj klimi bile bi između 5 i 10 % (u odnosu na referentno razdoblje), tako da ne bi imale značajniji utjecaj na godišnje prosjeke ukupne količine oborine. Do 2070. očekuje se daljnje smanjenje ukupne količine oborine u svim sezonama osim u zimi, a najveće smanjenje bilo bi do 15 %.

Evapotranspiracija bi se povećala za oko 15 % do 2070. Očekivana promjena sunčanog zračenja je 2-5 %, ali je suprotnih predznaka: smanjenje u zimi i u proljeće, a povećanje u ljeto i jesen. Maksimalna brzina vjetra ne bi se značajno mijenjala. Za prikaz nekih ekstremnih parametara (primjerice maksimalni vjetar) horizontalna rezolucija od 50 km u regionalnom modelu nije sasvim dostatna.

Za Hrvatsku se koristi regionalni atmosferski klimatski model RegCM. (model održava i usavršava odjel za fiziku Zemljinog sustava pri Međunarodnom centru za teorijsku fiziku (engl. *International Centre for Theoretical Physics*) u Trstu u Italiji.

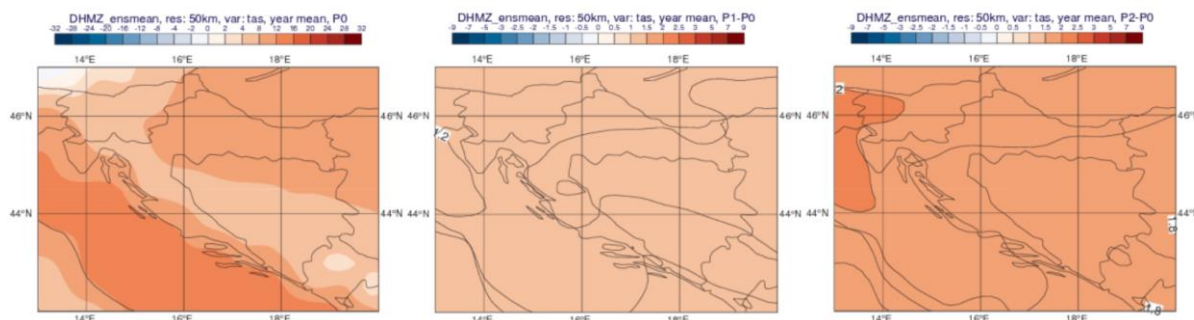
Sadašnja ("historijska") klima pokriva razdoblje od 1971.-2000. Ovo razdoblje se navodi i kao referentno klimatsko razdoblje ili referentna klima, te je često označeno kao razdoblje P0. Promjena klimatskih varijabli u budućoj klimi u odnosu na referentnu klimu prikazana je i diskutirana za dva vremenska razdoblja: 2011.-2040. ili P1 (neposredna budućnost) i 2041.-2070. ili P2 (klima sredine 21. stoljeća). Klimatske promjene definirane su kao razlike vrijednosti klimatskih varijabli između razdoblja 2011.-2040. i 1971.-2000. (P1-P0), te razdoblja 2041.-2070. minus 1971.-2000. (P2-P0). Za različite klimatološke varijable i njihove promjene u budućoj klimi prvo su prikazane i diskutirane vrijednosti za srednjake ansambla izračunate iz četiri numeričke integracije RegCM modelom kad su korišteni rubni i početni uvjeti različitih globalnih klimatskih modela.

Prikaz rezultata klimatskog modeliranja prema parametrima važnim za sektor energetika (Izvor: Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu VELEbit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. i s pogledom na 2070. i Akcijskog plana, 31.03.2017. godine):

Temperatura zraka

Godišnja vrijednost. Na godišnjoj razini razaznaju se tri karakteristična temperaturna područja Hrvatske. U sjevernoj Hrvatskoj prosječna temperatura iznosi između 8 i 12 °C. Simulirane temperature u srednjaku ansambla uglavnom se podudaraju s izmjerenim vrijednostima za razdoblje 1971.-2000. (Zaninović i sur. 2008). U budućoj klimi do 2040. očekuje se u čitavoj Hrvatskoj gotovo

jednoličan porast temperature od 1 do 1,5 °C (**Slika 19, sredina**). Trend porasta temperature nastavlja se i do 2070. (**Slika 19, desno**). Porast je i dalje jednoličan i iznosi između 1,5 i 2 °C.

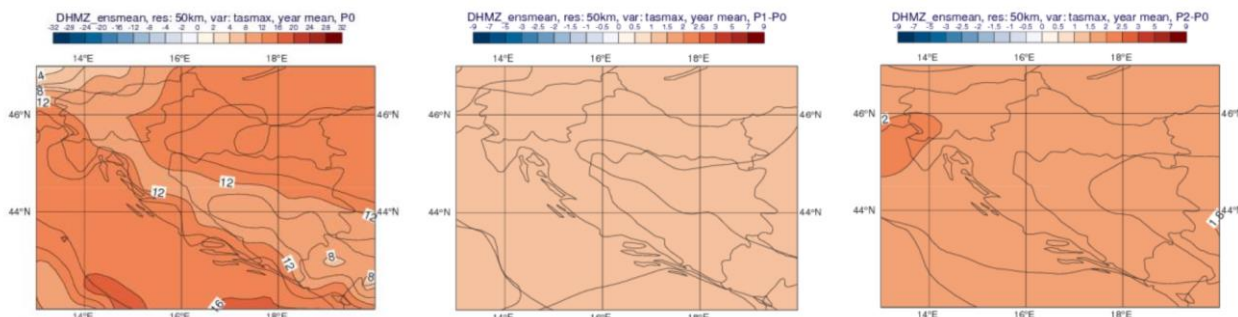


Slika 19. Srednja godišnja temperatura zraka (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070.

Sezonske vrijednosti. U srednjaku ansambla uočava se sezonska varijabilnost srednje prizemne temperature. Zimi je u sjevernoj Hrvatskoj je temperatura malo ispod 0 °C. U razdoblju 2011-2040. (P1), očekuje se u svim sezonama porast prizemne temperature u srednjaku ansambla. Porast temperature gotovo je identičan zimi i ljeti – između 1,1 i 1,2 °C. U razdoblju do 2070. najveći porast srednje temperature zraka, nešto manje od 2,2°C očekuje se ljeti u najsjevernijim krajevima. U proljeće porast srednje temperature postupno raste do 1,9 °C u sjevernim krajevima.

Maksimalna temperatura zraka (Tmax)

Godišnja vrijednost. U sjevernoj i središnjoj Hrvatskoj srednja godišnja maksimalna temperatura je od 12 pa do malo iznad 14 °C. U razdoblju buduće klime 2011. - 2040. srednja maksimalna temperatura porast će gotovo jednolično između 1 i 1,5°C (**Slika 20, sredina**). U razdoblju 2041. – 2070. srednja godišnja maksimalna temperatura će i dalje rasti.

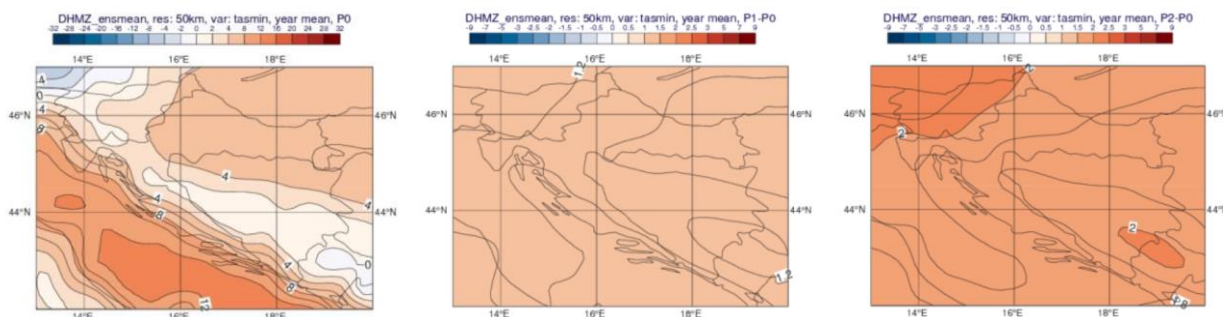


Slika 20. Srednja godišnja maksimalna temperatura zraka (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070.

Sezonske vrijednosti. U svakoj sezoni referentne klime (1971.-2000) razaznaju se tri karakteristična područja maksimalnih temperatura: sjeverna Hrvatska, gorski predjeli i primorska Hrvatska. Osim u zimi, vrijednosti simuliranih srednjih maksimalnih temperatura u sjevernom dijelu su slične. U sjevernoj Hrvatskoj Tmax u srednjaku ansambla je nešto podcijenjena u odnosu na izmjerene vrijednosti na klimatološkim postajama iz Zaninović i sur. (2008). Primjerice u jesen je Tmax oko 14 °C u RegCM-u, a izmjerene vrijednosti su između 15 i 17 °C. U ostalim sezonama modelirane vrijednosti Tmax bliže su izmjerenim vrijednostima. U neposrednoj budućoj klime (2011. - 2040) projiciran je gotovo jednoličan porast maksimalne temperature u svim sezonama osim u proljeće. Porast je općenito veći od 1°C, ali je manji od 1,5 °C, dok je u proljeće nešto manji od 1°C. Trend porasta maksimalne temperature nalazi se i u razdoblju 2041.- 2070. Zimi porast doseže do oko 1.8 °C u unutrašnjosti, a u proljeće porast doseže do oko 2 °C u sjevernoj Hrvatskoj.

Minimalna temperatura zraka (T_{min})

Godišnja vrijednost. U sjevernoj Hrvatskoj vrijednosti srednja godišnja minimalna temperatura u srednjaku ansambla su nešto veće od 4 °C. Ove vrijednosti relativno su dobro simulirane u usporedbi s izmjerenim podacima na postajama. Tako, izmjerena godišnja minimalna temperatura u razdoblju 1971.-2000. iznosi u Varaždinu 5 °C (Zaninović i sur., 2008). Do 2040. očekuje se porast srednje minimalne temperature između 1,1°C i 1,2°C (**Slika 21, sredina**). Porast godišnje minimalne temperature očekuje se i do 2070. (**Slika 21, desno**). U prosjeku bi porast minimalne temperature trebao biti između 1,8 i 2 °C.

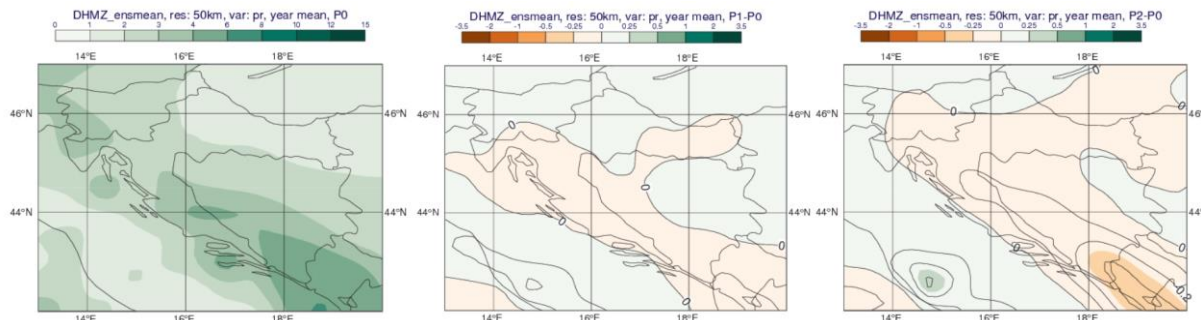


Slika 21. Srednja godišnja minimalna temperatura zraka (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070.

Sezonske vrijednosti. Simulirane zimske minimalne temperature (T_{min}) u srednjaku ansambla RegCM su u sjeverozapadnim predjelima u intervalu između -4 i -7 °C. Proljetna T_{min} u sjevernoj Hrvatskoj također je nešto niža od izmjerenih. U ljeto je T_{min} na sjeveru zemlje od 12 do 14 °C, što se dobro podudara s izmjerenim 13 do 14 °C. Modelirane jesenske minimalne temperature su relativno dobro opisane u sjevernoj Hrvatskoj. Najveći projiciran porast minimalne temperature do 2040. u zimskim mjesecima je oko 1.2 °C u sjevernoj Hrvatskoj. Očekivani porast ljeti je oko 1.2 °C, a jesen će porast biti malo manji od 1 °C. U razdoblju 2041.-2070. se ponovno najveći porast minimalne temperature očekuje u zimi – od 2,1 do 2,4 °C u kontinentalnom dijelu. U svim ostalim sezonama porast T_{min} će biti nešto manji nego onaj zimski. U proljeće se očekuje do 1,8 °C a u ljeto 1,9 na sjeveru zemlje. U jesen se između 1,8 i 1,9 °C u većem dijelu zemlje.

Oborine

Godišnja vrijednost: U budućoj klimi do 2040. projicirano je vrlo malo smanjenje količine oborine (do najviše 30-ak mm), tako da ono neće imati značajniji utjecaj na godišnju količinu oborine (**Slika 22, sredina**). Do 2070. nastavit će se trend smanjenja srednje godišnje količine oborine, no to smanjenje količine oborine neće biti izraženo.

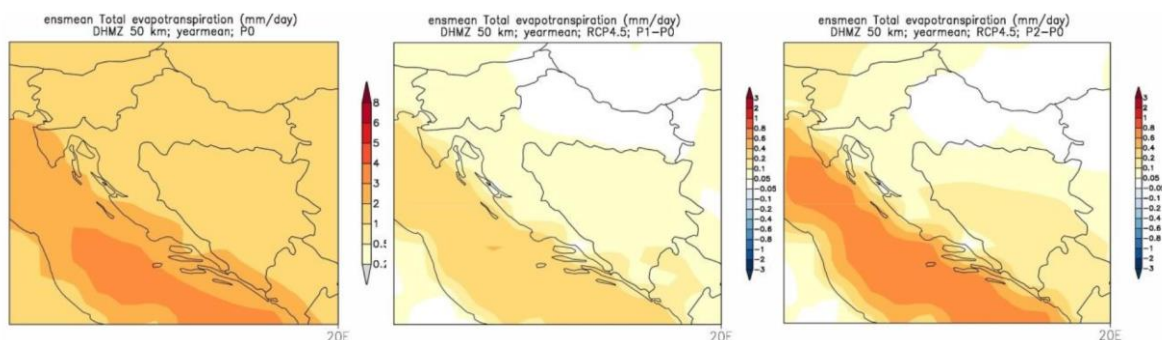


Slika 22. Ukupna godišnja količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070.

Sezonske vrijednosti: Srednja zimska količina oborine u srednjaku ansambla postupno raste od nešto manje od 180 mm u sjevernoj Hrvatskoj. Na sjeveru Hrvatske ova je količina veća od klimatoloških vrijednosti zabilježenih na postajama (Osijek 126 mm, Zagreb 139 mm; Zaninović i sur. 2008). Dakle, na sjeveru su modelirane vrijednosti količine oborine precijenjene. U budućoj klimi 2011.-2040. projicirana promjena ukupne količine oborine ima različit predznak: u zimi i u proljeće očekuje manji porast količine oborine, a u ljeto i u jesen prevladavat će smanjenje količine oborine. U razdoblju do 2070. očekuje se u svim sezonama osim u zimi smanjenje količine oborine.

Evapotranspiracija

Godišnja vrijednost. Simulirana srednja godišnja evapotranspiracija je u srednjaku ansambla u većem dijelu Hrvatske do oko 750 mm. Ovi podaci dobro se uklapaju u vrijednosti evapotranspiracije koji su izračunati iz mjerenih podataka parametara važnih za evapotranspiraciju (oborine, temperatura, vlažnost i brzina vjetra) na klimatološkim postajama (Zaninović i sur. 2008). U budućem klimatskom razdoblju P1 očekuje se u sjevernoj Hrvatskoj vrlo malo povećanje evapotranspiracije (manje od 20 mm). Promjena evapotranspiracije je za veći dio Hrvatske u razdoblju od 2041.-2070. (P2) vrlo slična onoj u razdoblju P1 (**Slika 23, desno**).

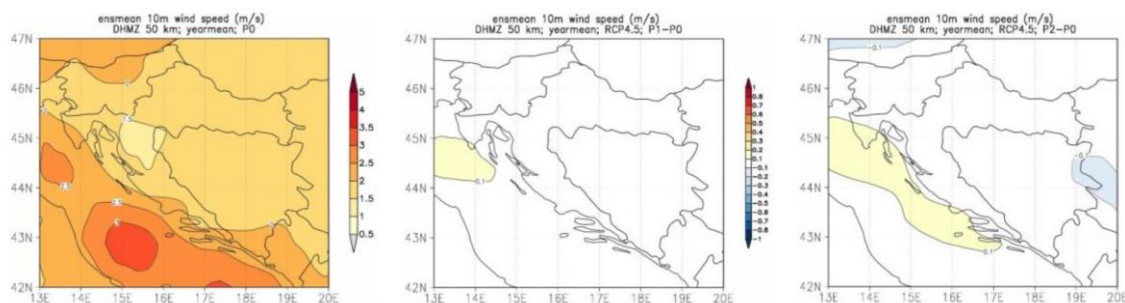


Slika 23. Godišnja evapotranspiracija (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070.

Sezonske vrijednosti. Ukupna evapotranspiracija zanemariva je u zimi u kontinentalnom dijelu. Na području sjeverne Hrvatske evapotranspiracija je nešto manja od 265 mm. U jesen je evapotranspiracija u većem dijelu zemlje slična onoj u proljeće. U budućoj klimi do 2040. projicirano je povećanje evapotranspiracije u svim sezonama. U proljeće povećanje je do oko 10 mm u većem dijelu zemlje. U većem dijelu sjeverne Hrvatske neće doći do promjene ukupne ljetne i jesenske evapotranspiracije u neposrednoj budućnosti. Porast evapotranspiracije nastavlja se u zimi i u proljeće i u razdoblju 2041.-2070., ali neće prelaziti 20 mm. U ljetnim mjesecima i u jesen, ne očekuje se promjena evapotranspiracije u odnosu na referentnu klimu, 1971.-2000.

Brzina vjetra na 10 m visine

Godišnja vrijednost. Prevladavajuća srednja godišnja brzina vjetra je u većem dijelu Hrvatske između 1.5 i 2 m/s. U sjevernoj Hrvatskoj rezultati modela se slažu s izmjerenim podacima za Zagreb (1.7 m/s) i Sl. Brod (2.1 m/s). Do 2040. ne očekuje se promjena srednje godišnje brzine vjetra (**Slika 24, sredina**). Sličan rezultat kao i u P1 je i za razdoblje 2041.-2070. - kad se također ne očekuje bitna promjena godišnje brzine vjetra na 10 m (**Slika 24, desno**).

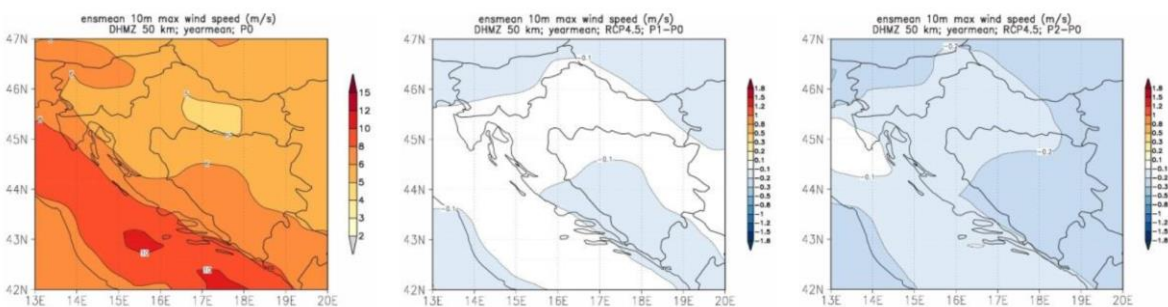


Slika 24. Godišnja brzina vjetra (m/s) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070.

Sezonske vrijednosti. Brzina vjetra se ponovno povećava prema sjeveru i istoku te doseže 2.5 do 3 m/s, dakle slično kao na Jadranu. Ovakva razdioba je realistična jer su izmjereni podaci za Zagreb 1.6, a za Osijek 2.8 m/s. U ostalim sezonama srednja brzina vjetra je manja nego u zimi, vjetar se smanjuje se prema sjeveru unutrašnjosti. Do 2040. srednja brzina vjetra neće se mijenjati u zimi i proljeće. U razdoblju do 2070., ne očekuje se promjena srednje brzine vjetra u zimi i u proljeće, osim blagog smanjenja u dijelu sjeverne Hrvatske tijekom zime.

Maksimalna brzina vjetra na 10 m visine

Godišnja vrijednost. U središnjem dijelu sjeverne Hrvatske godišnja maksimalna brzina vjetra u srednjaku ansambla malo je manja od 5 m/s. U neposredno budućoj klimi, do 2040., maksimalna brzina vjetra bi ostala praktički nepromijenjena (**Slika 25, sredina**). Do 2070. maksimalna brzina vjetra neće se značajnije promijeniti.



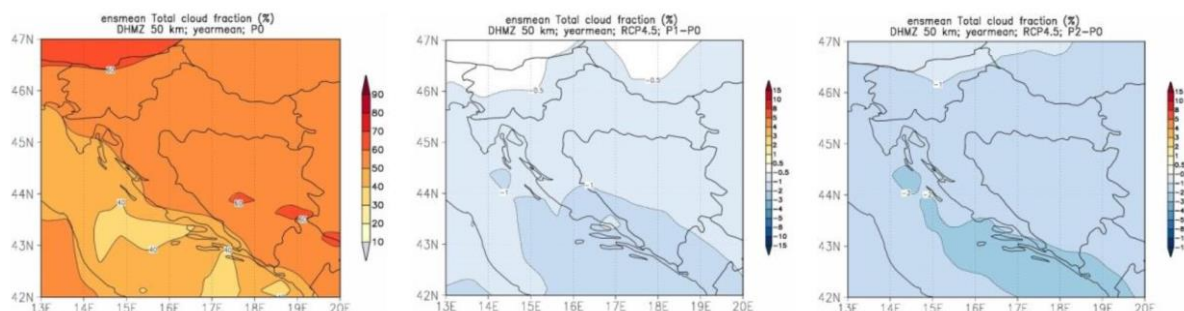
Slika 25. Srednja godišnja maksimalna brzina vjetra (m/s) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070.

Sezonske vrijednosti. Prema unutrašnjosti se maksimalna brzina vjetra zimi smanjuje i u većem dijelu zemlje je zimi između 4 i 5 m/s. U ostalim sezonama maksimalna brzina vjetra je manja nego u zimi, i smanjuje se prema sjeveru unutrašnjosti. U sjevernoj Hrvatskoj je maksimalni vjetar jači u proljeće nego u jesen: u proljeće su brzine od 4-5 m/s, a u jesen između 3 i 4 m/s. Najniže vrijednosti maksimalnog vjetra nalazimo u sjevernim krajevima ljeti (2-3 m/s). Do 2040. očekuje se smanjenje maksimalne brzine vjetra u zimi, proljeće i u jesen, a jedino će u ljeto brzina ostati nepromijenjena. Maksimalne brzine vjetra ostat će nepromijenjene u dijelovima sjeverne Hrvatske u zimi i u proljeće.

Do 2070. očekuje se smanjenje maksimalne brzine vjetrova u svim sezonama osim u ljeto kad se ne očekuju promjene.

Naoblaka

Godišnja vrijednost. U godišnjem i srednjaku ansambla najveći dio Hrvatske pokriven je s više od 50 % ali manje od 60% naoblake. U razdoblju 2011.-2040. (P1) ukupna godišnja naoblaka neznatno bi se smanjila – od 0.5 do 1% (**Slika 26, sredina**). Do 2070. (razdoblje P2) očekuje se daljnje smanjenje ukupne naoblake na godišnjoj razini (**Slika 26, desno**). U većem dijelu Hrvatske bi smanjenje bilo oko 1-2 %.



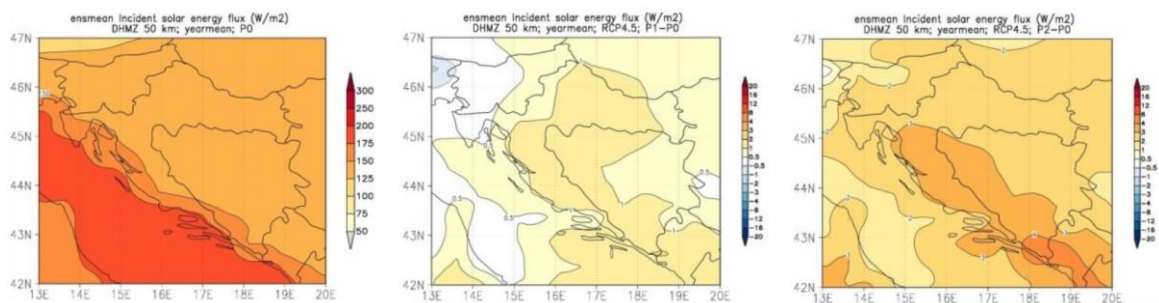
Slika 26. Srednja godišnja ukupna naoblaka (%) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070

Sezonske vrijednosti. U referentnoj klimi, izolacija koja zimi označava 60% ukupne naoblake jasno razdvaja primorski pojas od ostataka Hrvatske. Ovakva razdioba se dosta dobro slaže s opaženim klimatološkim vrijednostima (Zaninović i sur. 2008). Primjerice, u kontinentalnom dijelu samo u Zagrebu i Sl. Brodu naoblaka je zimi malo veća od 70%. U proljeće se granica modelirane naoblake od 60% povukla malo prema unutrašnjosti. U ljeto naoblaka doseže minimalne vrijednosti do oko 50 % na sjeveru Hrvatske. U jesen se vrijednosti modelirane naoblake povećavaju u odnosu na ljetne iznose, ali su u unutrašnjosti još uvijek manji od proljetnih. Dakle, može se zaključiti da su u srednjaku ansambla modelirane vrijednosti naoblake relativno dobro prikazane u usporedbi s opaženim klimatološkim podacima. U budućoj klimi do 2040. (P1) ne očekuju se izraženije promjene naoblake. U zimi u sjevernoj Hrvatskoj očekuje se također sasvim neznatan porast. Projekcije od 2041. do 2070. nastavljaju sa smanjenjem naoblake u svim sezonama osim u zimi kad se očekuje mali porast u sjevernim krajevima.

Sunčano zračenje

Trajanje sijanja sunca nije standardna varijabla outputa RegCM klimatskog modela (niti je standardna varijabla za Cordex integracije). Umjesto insolacije bit će pokazan i diskutiran fluks ulazne sunčane energije (incident solar energy flux, s_{in}) mjereno u W/m^2 .

Godišnja vrijednost. Za veliki dio Hrvatske srednji godišnji fluks ulazne sunčane energije je između 125 i 150 W/m^2 (**Slika 27, lijevo**). U razdoblju 2011.-2040. očekuje se vrlo mali porast fluksa – između 0.5 do 1 W/m^2 . Porast fluksa ulazne sunčane energije nastavlja se i u razdoblju 2041.-2070. (**Slika 27, desno**). U većini sjevernih krajeva očekuje se porast od 2-3 W/m^2 . Kao i u razdoblju P1, ove promjene su vrlo male u odnosu na ukupnu vrijednost fluksa u P0.

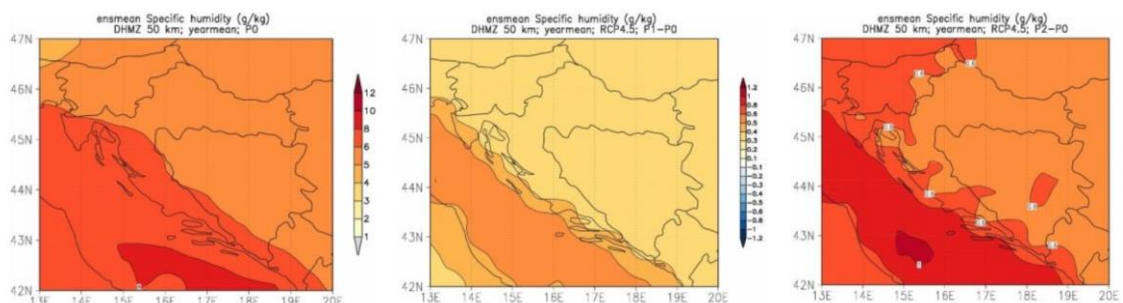


Slika 27. Srednji godišnji fluks ulazne sunčane energije (W/m^2) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070.

Sezonske vrijednosti. U skladu s izmjenama sezona, vrijednosti fluksa ulazne sunčane energije rastu od zime prema ljetu, te ponovno opadaju prema jeseni. U proljeće su vrijednosti u većem dijelu zemlje od $150\text{--}175\text{ W/m}^2$, te između 175 i 200 W/m^2 . Najveće ljetne vrijednosti su od $200\text{--}250\text{ W/m}^2$ u većem dijelu unutrašnjosti. U jesen na krajnjem sjeverozapadu prevladavaju vrijednosti nešto manje od $100\text{--}125\text{ W/m}^2$. U razdoblju 2011.-2040. (P1) u sjevernim krajevima u proljeće, predviđa se porast vrijednosti u odnosu na referentno razdoblje. Zimsko smanjenje fluksa najveće je u sjevernoj Hrvatskoj oko -2 W/m^2 . U proljeće se fluks sunčane energije u P1 ne bi mijenjao u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. U ostalim krajevima sjeverne Hrvatske došlo bi do povećanja, maksimalno oko 1 W/m^2 . U ljeto i jesen projiciran je porast fluksa ulazne sunčeve energije u čitavoj Hrvatskoj, u prosjeku između 1 i malo više od 4 W/m^2 .

Specifična vlažnost zraka

Godišnja vrijednost. U godišnjem srednjaku specifična vlažnost zraka prostorno se malo mijenja: u sjevernoj Hrvatskoj je između 5 i 6 g/kg . Značajna promjena vlažnosti ne očekuje se u neposrednoj budućnosti; od 2011 do 2040. Vlažnost bi porasla za oko 0.3 do 0.4 g/kg u većem dijelu zemlje (**Slika 28, sredina**). Trend porasta specifične vlažnosti nastavlja se i u razdoblju 2041.-2070. (P2).



Slika 28. Srednja godišnja specifična vlažnost zraka (g/kg) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070.

Sezonske vrijednosti. Specifična vlažnost najmanja je u zimi – u većem dijelu zemlje je između 3 i 4 g/kg . Vlažnost postupno raste prema proljeću, kad prevladavaju vrijednosti od 5 do 6 g/kg . Najveće vrijednosti, $8\text{--}10\text{ g/kg}$, su u ljeto, a vlažnost ponovno opada u jesen na $6\text{--}8\text{ g/kg}$. U neposrednoj budućnosti (do 2040.) očekuje se da će kroz cijelu godinu specifična vlažnost posvuda rasti. Trend porasta specifične vlažnosti nastavlja se i u razdoblju oko sredine 21. stoljeća, 2041.-2070.

Ekstremni vremenski uvjeti

Broj dana kad je minimalna temperatura manja od -10 °C (ledeni dani). Ova varijabla analizirana je samo za zimsko razdoblje. U srednjaku ansambla simulirani broj dana s minimalnom temperaturom manjom od -10 °C je u većem dijelu Hrvatske između 10 i 20 dana.

Broj dana kad je minimalna temperatura veća ili jednaka 20 °C (tople noći). Ova varijabla analizirana je samo za ljetnu sezonu. Broj dana je povećan do 3 u sjeverozapadnoj Hrvatskoj.

Broj dana kad je maksimalna temperatura veća od 30 °C (vrući dani). Ova varijabla također je analizirana samo za ljetnu sezonu. U srednjaku ansambla simulirani broj vrućih dana je najmanji u središnjoj Hrvatskoj – između 15 i 20 dana.

Broj dana kad je maksimalni vjetar veći od 20 m/s (72 km/h). Ovaj događaj karakterističan je samo za zimsko razdoblje. Simulirani broj dana s ovim događajem u srednjaku ansambla zanemariv je iznad kontinentalnog područja. U budućoj klimi očekuje se smanjenje broja dana s maksimalnim vjetrom većim od 20 m/s.

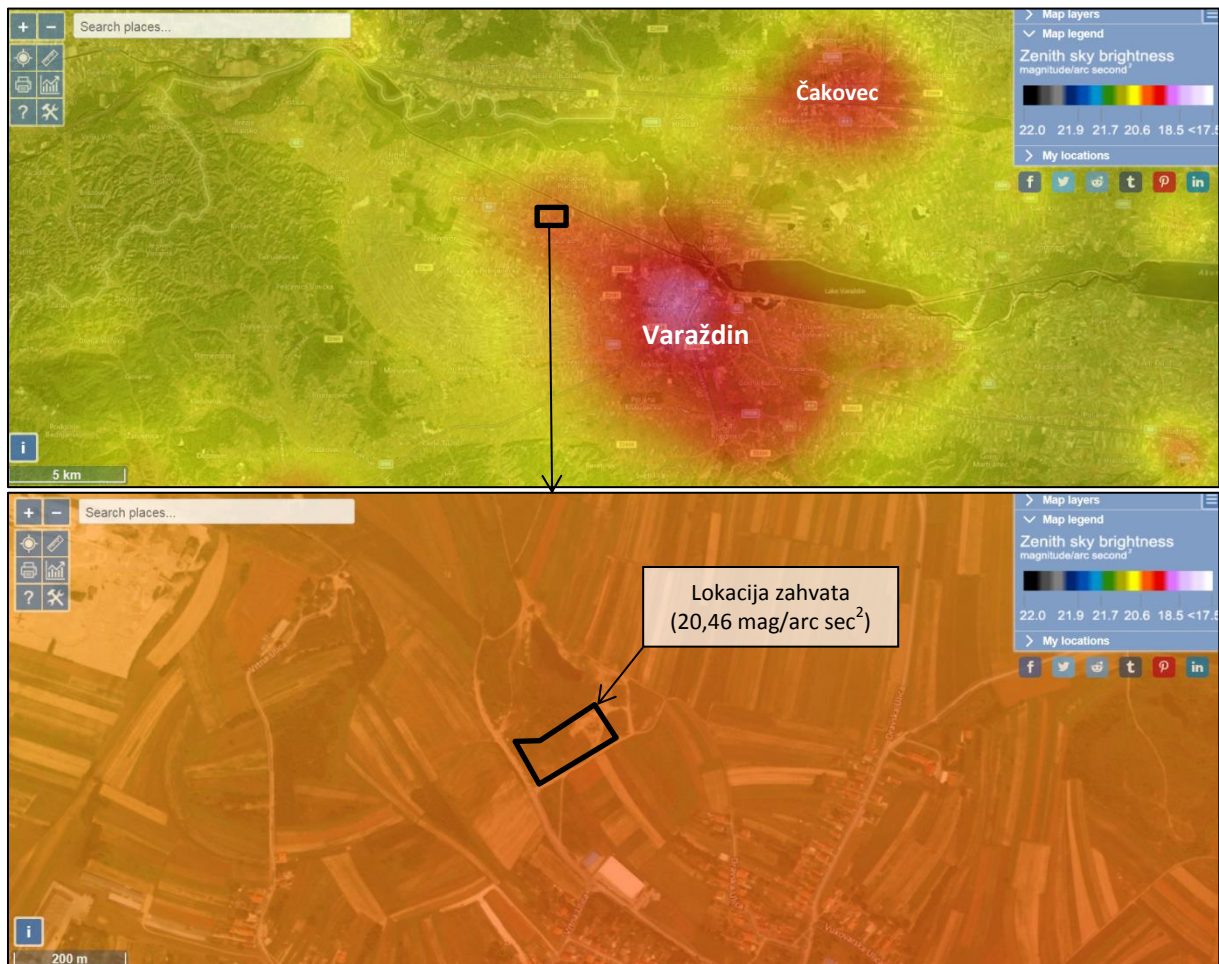
Broj kišnih razdoblja. Kišno razdoblje definirano je kao niz od barem 5 dana kada je količina ukupne oborine veća od 1 mm. U sjevernoj Hrvatskoj je broj kišnih dana broj između 0,5 i 1.

Broj sušnih razdoblja. Sušno razdoblje definirano je kao niz od barem 5 dana kada je količina ukupne oborine manja od 1 mm. Najveći broj simuliranih sušnih razdoblja u srednjaku ansambla je ljeti između 3,5 i 4. U proljeće i jesen taj je broj uglavnom između 3 i 3,5, a u zimi je najmanji.

2.6. Svjetlosno onečišćenje

Svjetlosno onečišćenje problem je globalnih razmjera. Najčešće ga uzrokuju neadekvatna, odnosno nepravilno postavljena rasvjeta javnih površina, koja najvećim dijelom svijetli prema nebu. Zaštita od svjetlosnog onečišćenja obuhvaća mjere zaštite od nepotrebnih, nekorisnih ili štetnih emisija svjetlosti u prostor u zoni i izvan zone koju je potrebno osvijetliti te mjere zaštite noćnog neba od prekomjernog osvjetljenja.

Na lokaciji zahvata svjetlosno onečišćenje iznosi 20,46 mag/arc sec² (magnituda po prostornom kutu na sekundu na kvadrat) (**Slika 29**). Na svjetlosno onečišćenje utječe blizina ulične rasvjete (Ul. Vilka Novaka) te gospodarska zona u krugu od 100 m od lokacije zahvata. Veća svjetlosna onečišćenja postoje na većim udaljenostima - uz državnu cestu DC2 (Cestica – Varaždin) (oko 540 m južno o lokacije zahvata) (20,43 mag/arc sec²) te Grad Varaždin (oko 5 km jugoistočno) (19,48 mag/arc sec²).



Slika 29. Svjetlosno onečišćenje na lokaciji zahvata i okoliši (Izvor: <https://www.lightpollutionmap.info>)

2.7. Pedološke značajke

Na području Varaždinske županije su plodna tla značajan prirodni resurs. Geomorfološke grupe tala, odnosno lito-geološke, reljefne i hidrološke osobine tala, uz prisutne klimatske uvjete bitno utječu na rasprostiranje vegetacije i način iskorištavanja zemljišta.

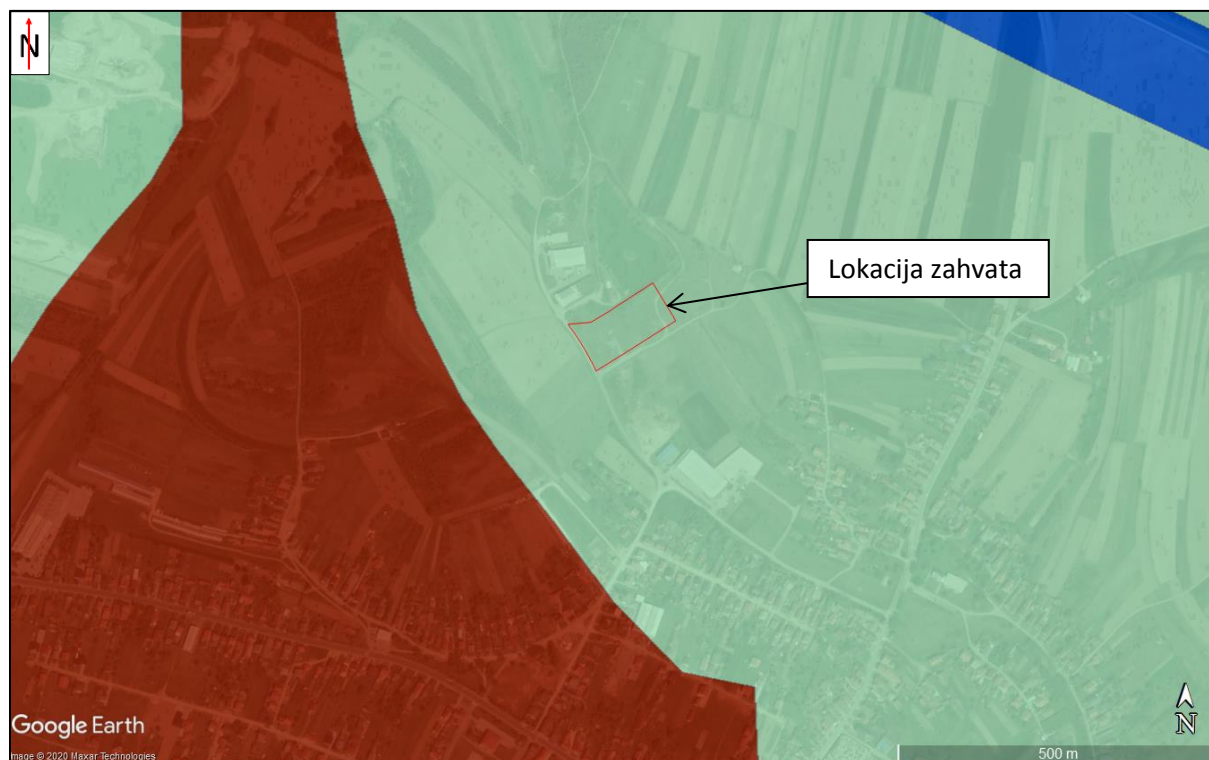
Iz isječka pedološke digitalne karte Republike Hrvatske (Slika 30) vidljivo je da se lokacija zahvata nalazi na slijedećem tipu tla:

- **Aluvijalno livadno (humofluvisol)**

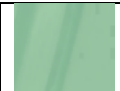
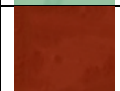
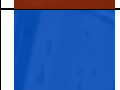
Aluvijalno livadno (humofluvisol)

Aluvijalno livadno tlo pripada grupi semiglejnih tla. To su tla s aluvijalno semiglejnim načinom vlaženja, gdje podzemna voda ispod 1 m od površine, znatno koleba i u ljetnom sušnom razdoblju padne i do 6 m dubine. Prirodna vegetacija na ovakvom tipu tla je najčešće livadska (šuma). Prema pedofizikalnim svojstvima, to su vrlo povoljna tla. Imaju pretežito ilovastu teksturu. Međutim, nalazimo lokalitete s praškasto glinasto ilovastom do praškasto glinastom teksturom. To su duboko rahla tla, a ogleđenost se ponekad javlja na 60-70 cm od površine. Struktura ovih tala je mrvičasta do graškasta, a propusnost tla za vodu je umjerena do umjereno mala. To su porozna tla s povoljnim vodno zračnim odnosom s volumnom gustoćom i gustoćom čvrste faze koja se dubinom povećava. Tla teže teksture mogu biti jako plastična. To su pretežito karbonatna tla, ali ima i nekarbonatnih. U površinskom horizontu mogu imati do 10% CaCO_3 , a on se s dubinom ponegdje povećava ili smanjuje što je rezultat heterogenog aluvijalnog nanošenja karbonatne sitnice. Reakcija tla u vodi kreće se od 5,5 do 7,2 kod nekarbonatnih tala, a kod karbonatnih dopire do 8,2. Sadržaj humusa kod ovih tala kreće se od 2,5 do 6,7% što znači od slabog do dosta humoznog sadržaja. Većinom su srednje

opskrbljena fiziološki aktivnim kalijem. Ova tla imaju vrlo visoke vrijednosti zasićenosti adsorpcijskog kompleksa tla bazama, a kapacitet adsorpcije je srednji do visok. (Izvor: Regionalizacija poljoprivredne proizvodnje u Zagrebačkoj županiji, 2004.)



LEGENDA:

	Aluvijalno livadno (humofluvisol)
	Ranker na šljunku (humusno silikatno)
	Vodene površine (rijeke, jezera, ribnjaci)

Slika 30. Isječak iz digitalne pedološke karte Republike Hrvatske s ucrtanom lokacijom zahvata (Izvor: Google Earth)

2.8. Hidrološke i hidrogeološke značajke

2.8.1. Hidrološke značajke

Slivna područja na teritoriju Republike Hrvatske određena su temeljem Pravilnika o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora („Narodne novine“ br. 97/10 i 31/13), prema čemu je područje predmetnog zahvata pripada vodnom području rijeke Dunav, podslivu rijeke Drave i Dunava te području malog sliva „Plitvica – Bednja“.

Najbliže površinske vode lokaciji zahvata je jezero (veličine oko 1 ha) (**Slika 16**) nastalo iskopavanjem građevnog šljunka i pijeska⁵. Oko 715 m SI od lokacije zahvata nalazi se odvodni kanal, dok se oko 830 m SZ od lokacije zahvata nalazi dovodni kanal rijeke Drave. Između (oko 830 m sjeverno od lokacije zahvata) nalazi se hidroelektrana Varaždin. Oko 7,3 km istočno od lokacije zahvata nalazi se akumulacijsko Varaždinsko jezero.

Hidroelektrana Varaždin (**Slika 31**) je snage 94,635 MW. Prema tipu elektrana je protočna, niskotlačna, derivacijska HE s akumulacijom (površine 2,8 km² i zapremine 8 hm³ za dnevno uređenje

⁵ Rudarsko-geološka studija Varaždinske županije, Hrvatski geološki institut, Zavod za mineralne sirovine, 2015

protoka. Ukupni instalirani protok hidroelektrane je $450 \text{ m}^3/\text{s}$ (operativno $500 \text{ m}^3/\text{s}$). Prosječna godišnja proizvodnja električne energije HE Varaždin iznosi 450 GWh. Rekordna maksimalna godišnja proizvodnja HE Varaždin zabilježena je 2014. godine s proizvedenih 636 GWh, a minimalna godišnja proizvodnja zabilježena je 2003. godine s proizvedenih 370 GWh električne energije⁶.

Prirodni tok rijeke Drave nalazi se na sjevernom dijelu Općine Sračinec, oko 3 km sjeverno od lokacije zahvata.



Slika 31. HE Varaždin s dovodnim i odvodnim kanalom koja se nalazi oko 830 m sjeverno od lokacije zahvata

Rijeka Drava ima pluvijalno-glacijalni (kišno-ledenjački) vodni režim kojeg karakterizira mala vodnost zimi, a velika u drugoj polovici proljeća i ljeti. Najmanji protoci Drave javljaju u siječnju i veljači, dok se velike vode javljaju u svibnju, lipnju i srpnju uslijed otapanja snijega i leda i pojave godišnjih maksimuma oborina. U posljednjih 15 godina došlo je do odstupanja od gore navedenih postavki kada su se kiše velikog intenziteta pojavile u listopadu (1993. i 1998. godina) što je dovelo do pojave maksimuma godišnjih vodostaja te su mjere obrane od poplava bile provođene tijekom cijelog navedenog razdoblja. Srednji protok Drave u Hrvatskoj kreće se od $315 \text{ m}^3/\text{s}$ na granici sa Slovenijom, pa sve do $555 \text{ m}^3/\text{s}$ na ušću u Dunav.

2.8.2. Hidrogeološke značajke

Lokacija zahvata se nalazi unutar zone vodonosnog područja. Vodonosnik na području lokacije zahvat nosi naziv **Dravski (Varaždinski) vodonosnik** što predstavlja kompleks unutar kojih se mogu izdvojiti dva vodonosna sloja sastavljena od šljunka i pijeska, a koji su međusobno odvojeni glinovito-prašinstim slojevima.

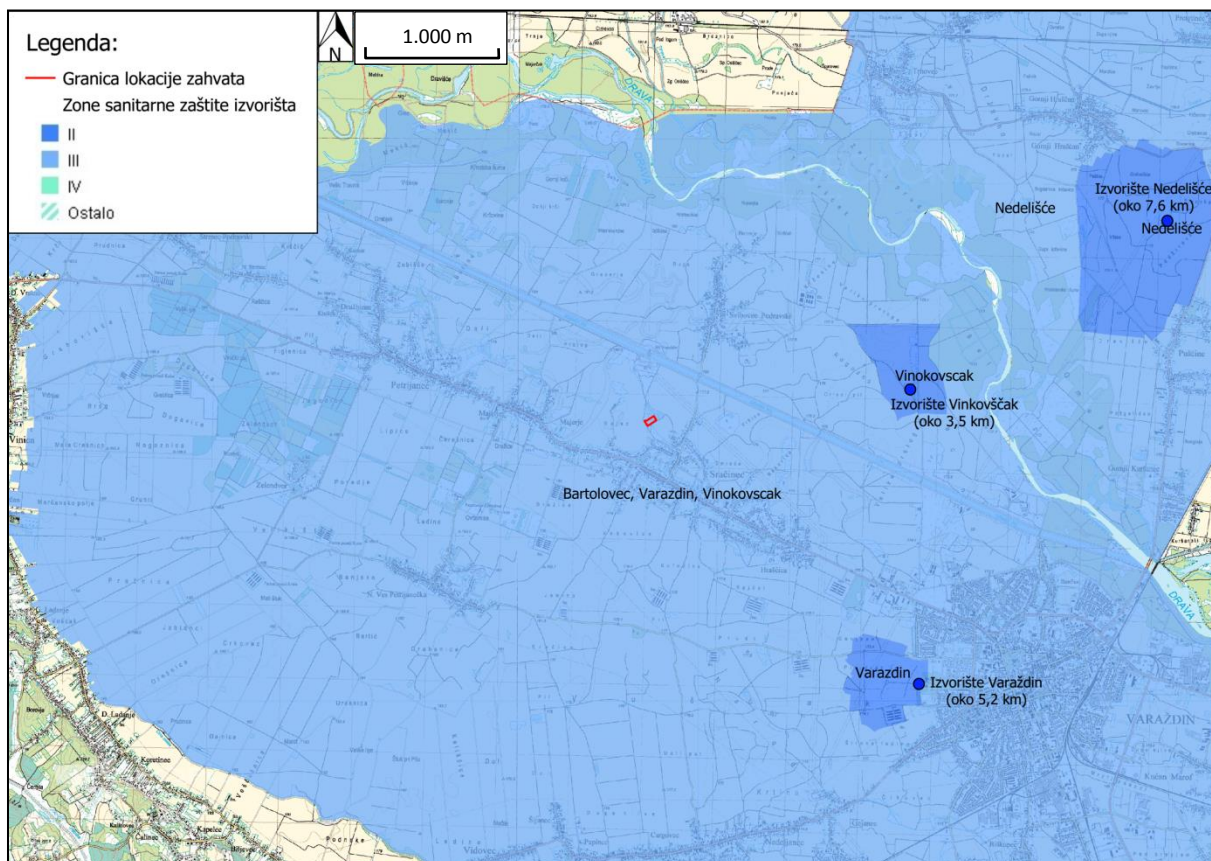
Prvi vodonosni sloj sastoji se od šljunkovito-pjeskovitih naslaga. Na području crpilišta Bartolovec prvi vodonosni sloj zaliježe do 42 m dubine. Vrijednost hidrauličke vodljivosti prvog sloja određena na temelju podataka pokusnog crpljenja plitkih zdenaca na području Bartolovca iznosi oko 300 m/dan. Slabopropusni međusloj sastoji se od gline i praha u različitim omjerima, a debljine je do 5 metara. Hidraulička vodljivost određivana u edometru na uzorcima uzetim iz bušotina za potrebe HE Čakovec i HE Dubrava iznosi 10^{-4} do 10^{-6} m/dan. U području crpilišta Bartolovec nabušen je na dubini od 42 m. Drugi vodonosni sloj sastoji se od šljunaka i pijesaka s više sitnozrnatijeg materijala. Dubinski interval zalijeganja drugog vodonosnog sloja je na području Bartolovca 55 m do preko 100 m. Na području crpilišta Varaždin se nalazi na dubini 46 do 64 m.

Lokacija zahvata se nalazi **unutar III. zone zaštite vodocrpilišta Vinokovščak, Varaždin i Bartolovec**, sukladno Odluci o zaštiti izvorišta Varaždin, Bartolovec i Vinokovščak („Službeni vjesnik Varaždinske županije“ br. 6/14) (**Slika 32**). Najbliža vodocrpilišta su Vinokovščak koje se nalazi oko 3,5

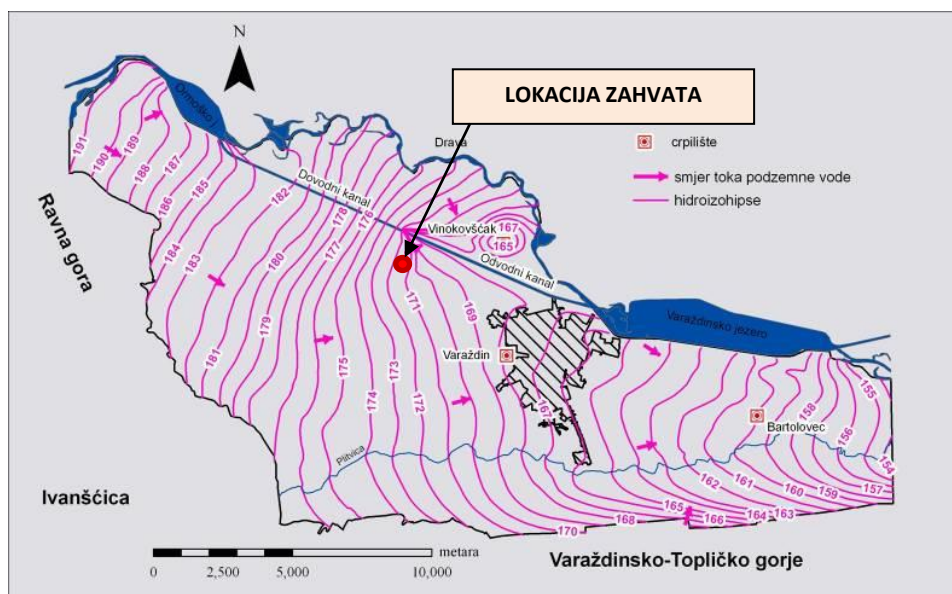
⁶ HE Varaždin, <https://www.hep.hr/proizvodnja/hidroelektrane-1528/pp-he-sjever/he-varazdin/1532>

km istočno od lokacije zahvata i vodocrpilište Varaždin koje se nalazi oko 5,2 jugoistočno od lokacije zahvata.

Na lokaciji zahvata smjer tečenja podzemne vode je od sjeverozapada prema jugoistoku tj. u smjeru tečenja rijeke Drave i u smjeru padu terena (**Slika 33**). Razina podzemne vode na toj lokaciji iznosi oko 170 mnv.

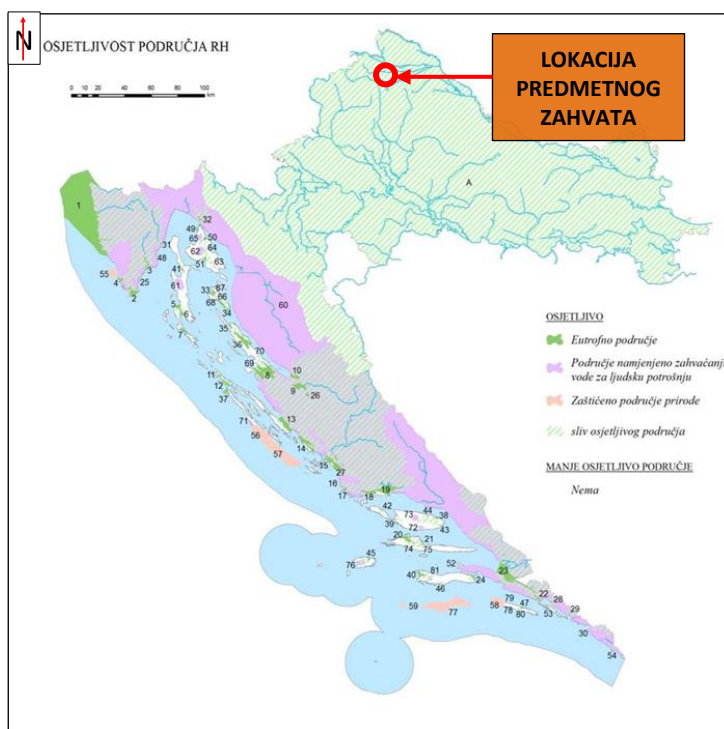


Slika 32. Kartografski prikaz lokacije zahvata sa sanitarnim zonama zaštite izvorišta „Bartolovec, Varaždin i Vinokovščak“ (Izvor: Hrvatske vode, Registar zaštićenih područja - područja posebne zaštite voda, <http://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=221>)

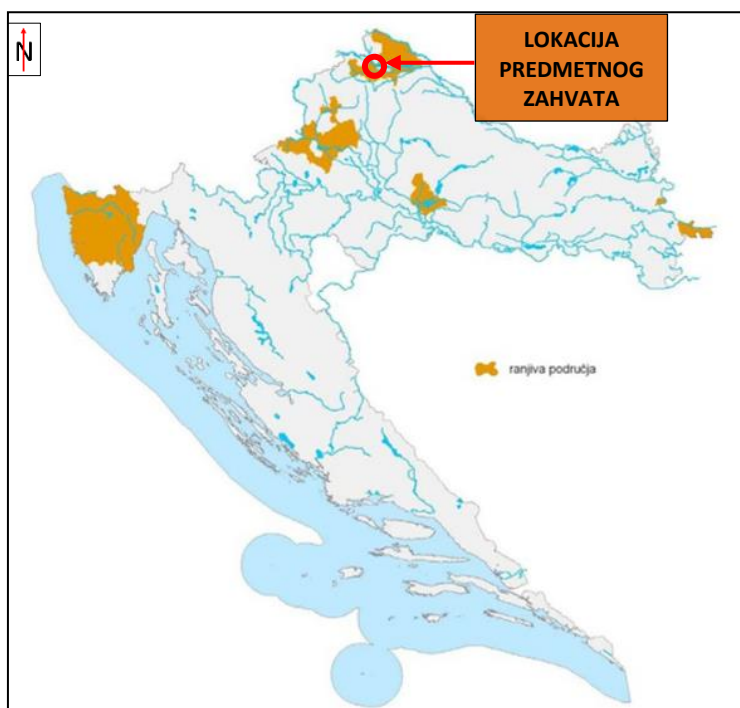


Slika 33. Smjer toka podzemne vode s prikazanim hidroizohipsama i crpilištima na Varaždinskom vodonosniku s prikazanom lokacije zahvata (Izvor: Brkić, Ž., Marković, T. & Larva, O., 2012: *Ekološko stanje Varaždinskog vodonosnika*, HGI)

Prema karti Priloga I. prema Odluci o određivanju osjetljivih područja („Narodne novine“ br. 81/10 i 141/15) lokacija industrijskog dvorišta unutar koje se nalazi lokacija zahvata se nalazi na osjetljivom području (**Slika 34**). Prema karti Priloga I. prema Odluci o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“ br. 130/12) lokacija zahvata se **nalazi na ranjivom području** što se odnosi na onečišćenje voda nitratima poljoprivrednog podrijetla (**Slika 35**).



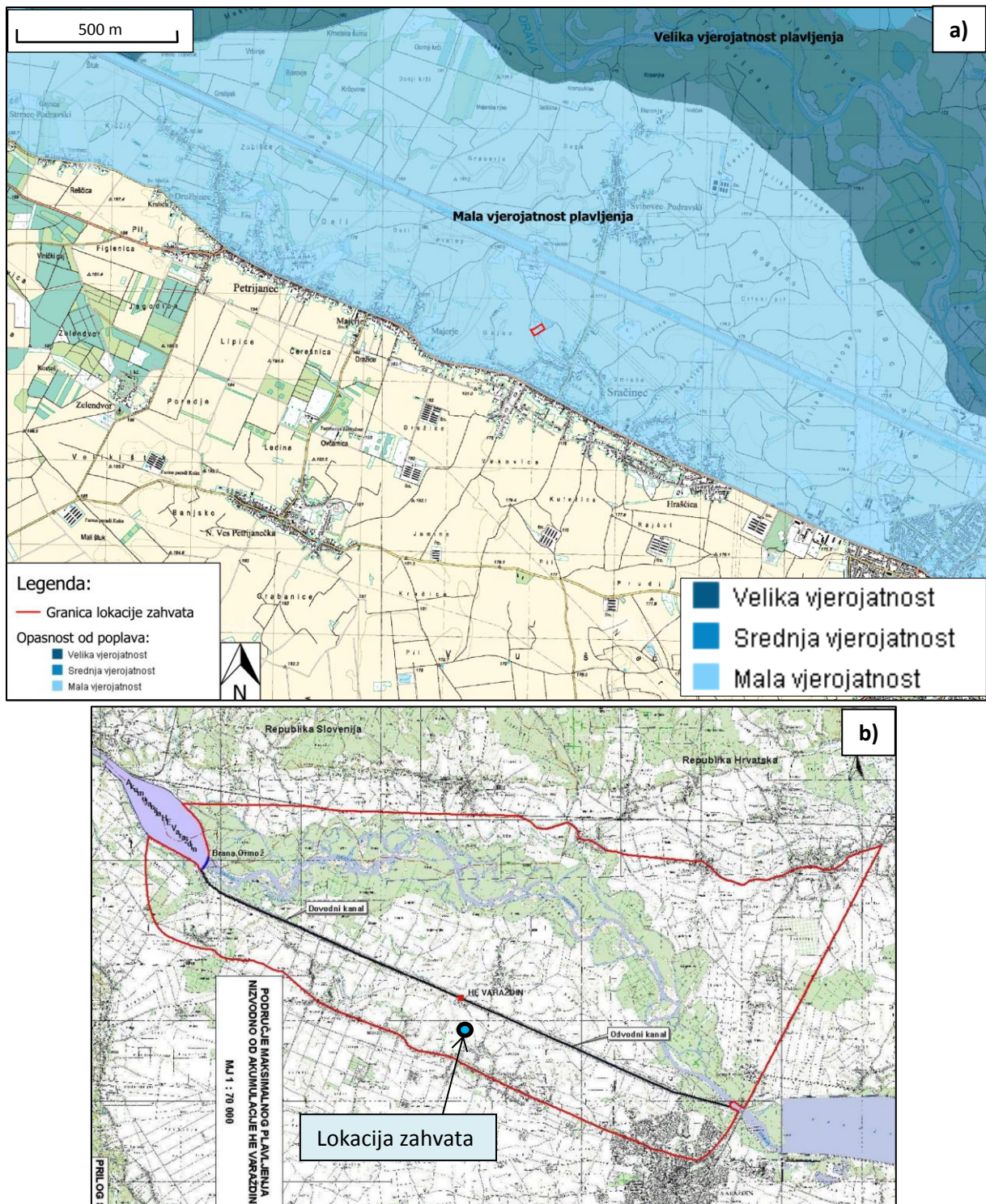
Slika 34. Kartografski prikaz osjetljivih područja u Republici Hrvatskoj sa ucrtanom lokacijom zahvata (Prilog I prema Odluci o određivanju osjetljivih područja, „Narodne novine“ br. 81/10 i 141/15)



Slika 35. Kartografski prikaz ranjivih područja u Republici Hrvatskoj sa ucrtanom lokacijom zahvata (Prilog I prema Odluci o određivanju ranjivih područja, „Narodne novine“ br. 130/12)

2.8.3. Vjerojatnost pojavljivanja poplava

Lokacija zahvata nalazi se na području male vjerojatnosti pojave poplava prema Karti opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavlivanja (Hrvatske vode) (Slika 36a). Navedeno područje je ugroženo poplavom u slučaju pucanja brane HE Varaždin (Slika 36b).



Slika 36. Isječak iz karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavlivanja s ucrtanom lokacijom zahvata⁷ (Izvor: Hrvatske vode, <http://registri.nipp.hr/subjekti/view.php?id=36>) (a) te ugroženo područje poplavom u slučaju pucanja brane HE Varaždin⁸ (b)

⁷ Hrvatske vode, Karte opasnosti od poplava, <http://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=212>

⁸ Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša za Varaždinsku županiju, 2015

2.9. Stanje vodnih tijela

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

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

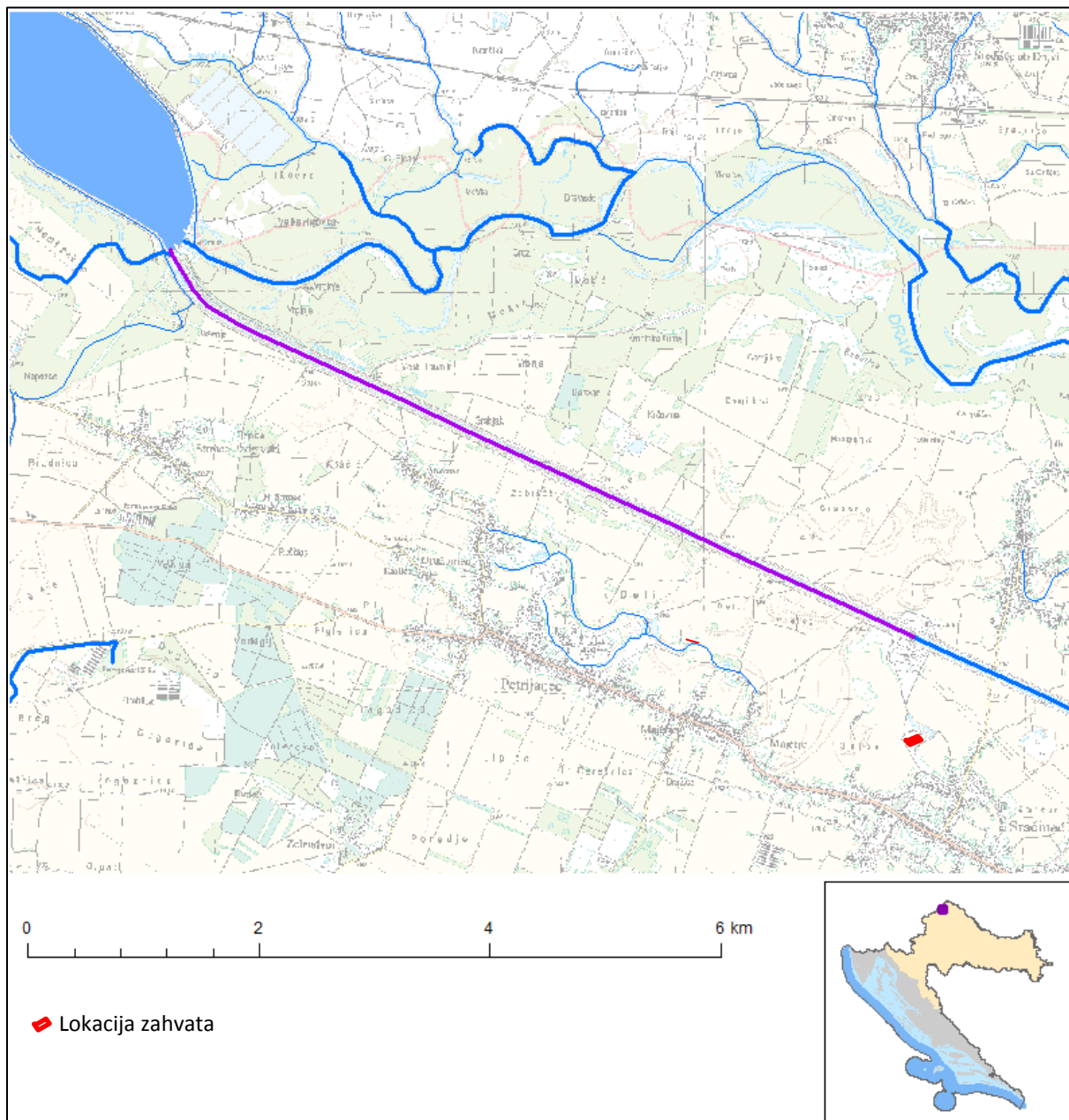
Za vrlo mala vodna tijela na lokaciji zahvata koje se zbog veličine, a prema Zakonu o vodama odnosno Okvirnoj direktivi o vodama, ne proglašavaju zasebnim vodnim tijelom primjenjuju se uvjeti zaštite kako slijedi:

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

Stanje grupiranog podzemnog tijela dani su u **Tablici 11.**

Tablica 7. Opći podaci vodnog tijela CDRN0087_002, Drava

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0087_002	
Šifra vodnog tijela:	CDRN0087_002
Naziv vodnog tijela	Drava
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske vrlo velike tekućice-donji tok Mure i srednji tok Drave i Save (5B)
Dužina vodnog tijela	7.34 km + 0.0 km
Izmjenjenost	Umjetno (artificial)
Vodno područje:	rijeka Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	CDGI-19
Zaštićena područja	HR1000013, HR2001307, HR3493049, HRCM_41033000
Mjerne postaje kakvoće	



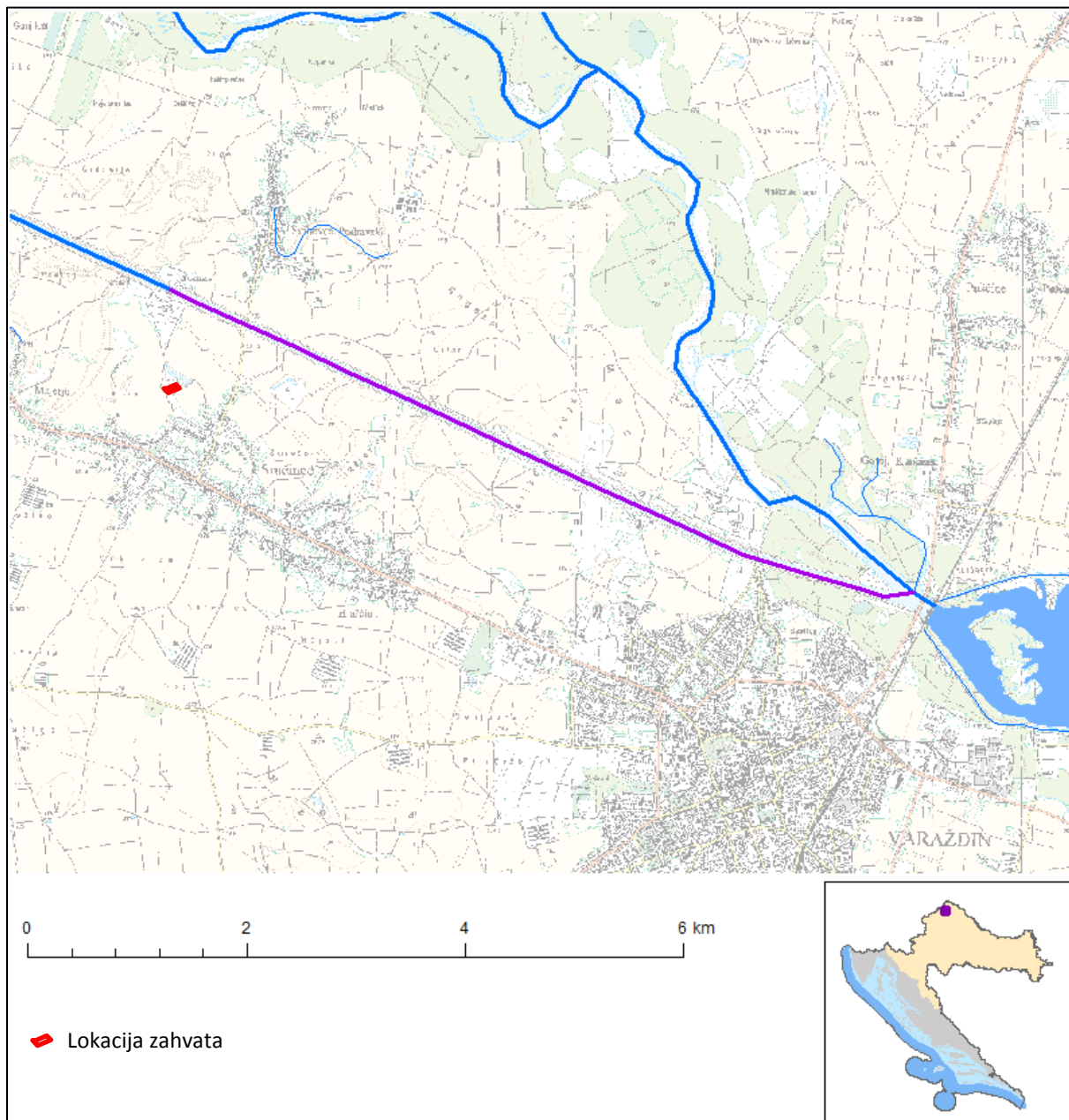
Slika 37. Vodno tijelo CDRN0087_002, Drava s prikazom lokacije zahvata

Tablica 8. Stanje vodnog tijela CDRN0087_002, Drava

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0087_002					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno Ekolosko stanje Kemijsko stanje	dobro dobro dobro stanje	vrlo loše vrlo loše dobro stanje	vrlo loše vrlo loše dobro stanje	vrlo loše vrlo loše dobro stanje	ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve postiže ciljeve
Ekolosko stanje Fizikalno kemijski pokazatelji Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi	dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro vrlo loše	vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro vrlo loše	vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro vrlo loše	ne postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve ne postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji BPK5 Ukupni dušik Ukupni fosfor	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni organski halogeni (AOX) poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi Hidrološki režim Kontinuitet toka Morfološki uvjeti Indeks korištenja (ikv)	dobro vrlo loše vrlo dobro vrlo loše vrlo dobro	vrlo loše vrlo loše vrlo dobro vrlo loše vrlo dobro	vrlo loše vrlo loše vrlo dobro vrlo loše vrlo dobro	vrlo loše vrlo loše vrlo dobro vrlo loše vrlo dobro	ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve postiže ciljeve ne postiže ciljeve postiže ciljeve
Kemijsko stanje Klorfenvinfos Klorpirifos (klorpirifos-etil) Diuron Izoproturon	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	postiže ciljeve nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
NAPOMENA: Određeno kao umjetno vodno tijelo - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetrakloruglijk, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktifenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetraklorotilen, Triklortilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan *prema dostupnim podacima					

Tablica 9. Opći podaci vodnog tijela CDRN0087_001, Drava

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0087_001	
Šifra vodnog tijela:	CDRN0087_001
Naziv vodnog tijela	Drava
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske vrlo velike tekućice-donji tok Mure i srednji tok Drave i Save (5B)
Dužina vodnog tijela	7.39 km + 0.0 km
Izmjenjenost	Umjetno (artificial)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	CDGI-18, CDGI-19
Zaštićena područja	HR1000013, HR2001307, HRNVZ_42010012, HR3493049, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	



Slika 38. Vodno tijelo CDRN0087_001, Drava s prikazom lokacije zahvata

Tablica 10. Stanje vodnog tijela CDRN0087_001, Drava

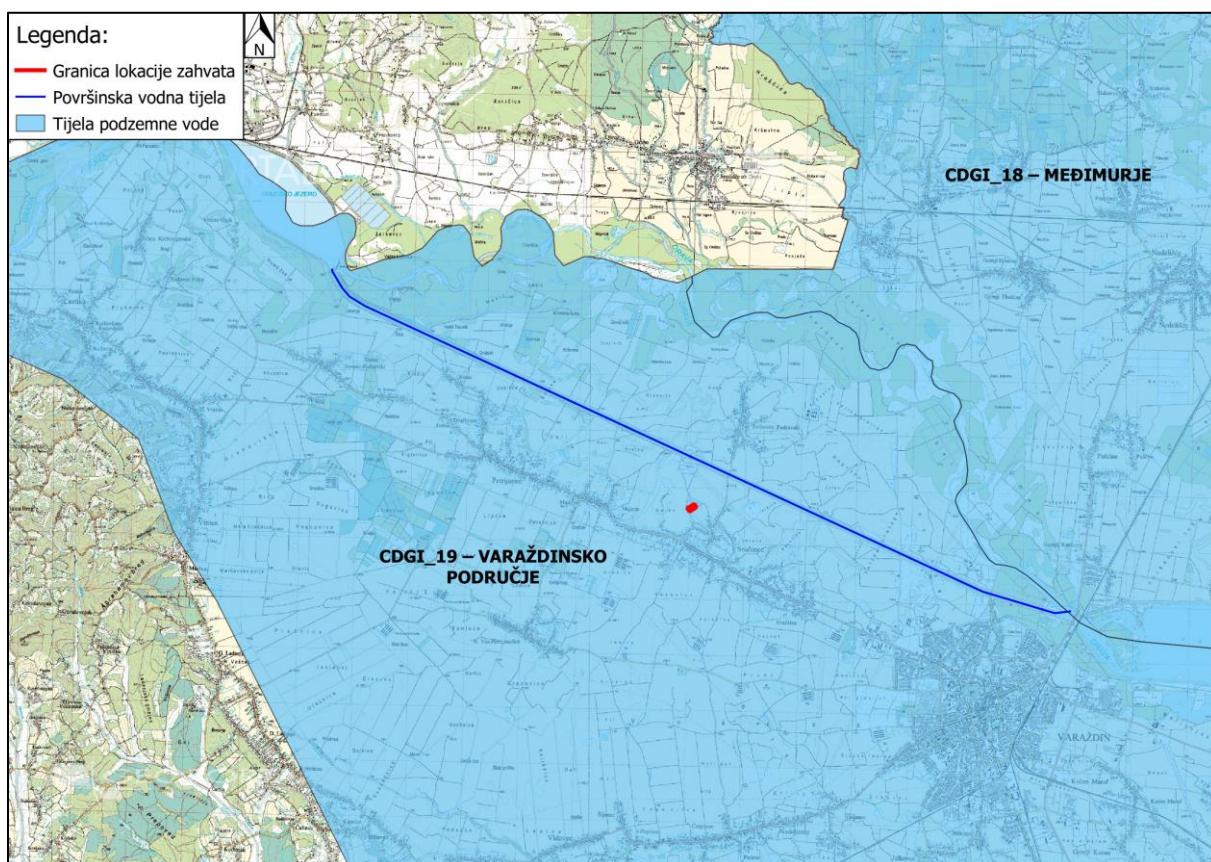
STANJE VODNOG TIJELA CDRN0087_001					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno Ekolosko stanje Kemijsko stanje	dobro dobro dobro stanje	vrlo loše vrlo loše dobro stanje	vrlo loše vrlo loše dobro stanje	vrlo loše vrlo loše dobro stanje	ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve postiže ciljeve
Ekolosko stanje Fizikalno kemijski pokazatelji Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi	dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro vrlo loše	vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro vrlo loše	vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro vrlo loše	ne postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve ne postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji BPK5 Ukupni dušik Ukupni fosfor	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve

arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Hidrološki režim	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene

NAPOMENA:
Određeno kao umjetno vodno tijelo - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava
NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetrakloruglijk, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oetilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretlen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan
*prema dostupnim podacima

Tablica 11. Stanje tijela podzemne vode CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE

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



Slika 39. Vodno tijelo podzemne vode CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE s prikazom lokacije zahvata

Tablica 12. Podaci o podzemnom vodnom tijelu CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE (Izvor: Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021.)

Kod	Ime tijela podzemnih voda	Poroznost	Površina (km ²)	Obnovljive zalihe podzemne vode (*10 ⁶ m ³ /god)	Prirodna ranjivost	Državna pripadnost tijela podzemnih voda
CDGI_19	VARAŽDINSKO PODRUČJE	međuzrska	402	88	Gotovo u cjelosti visoke i vrlo visoke ranjivosti	HR/SL

U bližoj okolini lokacije zahvata nalazi se 2 površinska vodna tijela: vodno tijelo CDRN0087_002, Drava te CDRN0087_001, Drava. Uvidom u analize stanja vodnih tijela dobivenih od Hrvatskih voda, lokacija zahvata pripada vodnom tijelu CDRN0087_001, Drava, čije je konačno stanje vrlo loše. Vodno tijelo CDRN0087_001, Drava je prema dobivenim podacima u vrlo lošem stanju s obzirom na vrlo loše ekološko stanje, dok je kemijsko stanje dobro. Razlog vrlo lošeg ekološkog stanja je vrlo loše stanje hidromorfoloških elemenata gdje su hidrološki režim, kontinuitet toka i morfološki uvjeti u vrlo lošem stanju, a indeks korištenja je u vrlo dobrom stanju. Fizikalno – kemijski pokazatelji te specifične onečišćujuće tvari su u vrlo dobrom stanju.

Lokacija zahvata se **nalazi na vodnom tijelu podzemne vode CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE koje je prema dobivenim podacima u lošem stanju** s obzirom na loše kemijsko i dobro količinsko stanje, čime je sveukupno stanje loše. Budući da na lokaciji zahvata neće nastajati sanitarne otpadne vode, industrijske otpadne vode te oborinske otpadne vode s manipulativnih površina, planiranim zahvatom, neće doći do pogoršanje stanja vodnog tijela CDRN0087_001, Drava, kao ni pogoršanje stanja podzemnog tijela CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE.

2.10. Bioraznolikost

2.10.1. Ekološki sustavi i staništa

Sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa (2016.) Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja na lokaciji zahvata nalazi se stanišni tip: **J / I.1.4. / D.1.2.1. - Izgrađena i industrijska staništa / Ruderalne zajednice kontinentalnih krajeva / Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva (Slika 31)**. Prema Prilogu II, Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“ br. 88/14), stanišni tipovi na lokaciji zahvata **nisu ugroženi ili rijetki stanišni tipovi**.

Stanišni tipovi u okruženju lokacije zahvata (buffer zona 1.000 m) prikazani su također na **Slici 40**. Prema Prilogu II, Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“ br. 88/14), unutar buffer zone su ugrožen ili rijetki sljedeći stanišni tipovi:

- A.4.1. - Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi,
- C.2.3.2.1. - Srednjoeuropske livade rane pahovke,
- E – Šume.

Do tih parcela vodi postojeći pristupni, asfaltirani put (Ulica Vilka Novaka i Dravska ulica).

2.10.2. Invazivne vrste

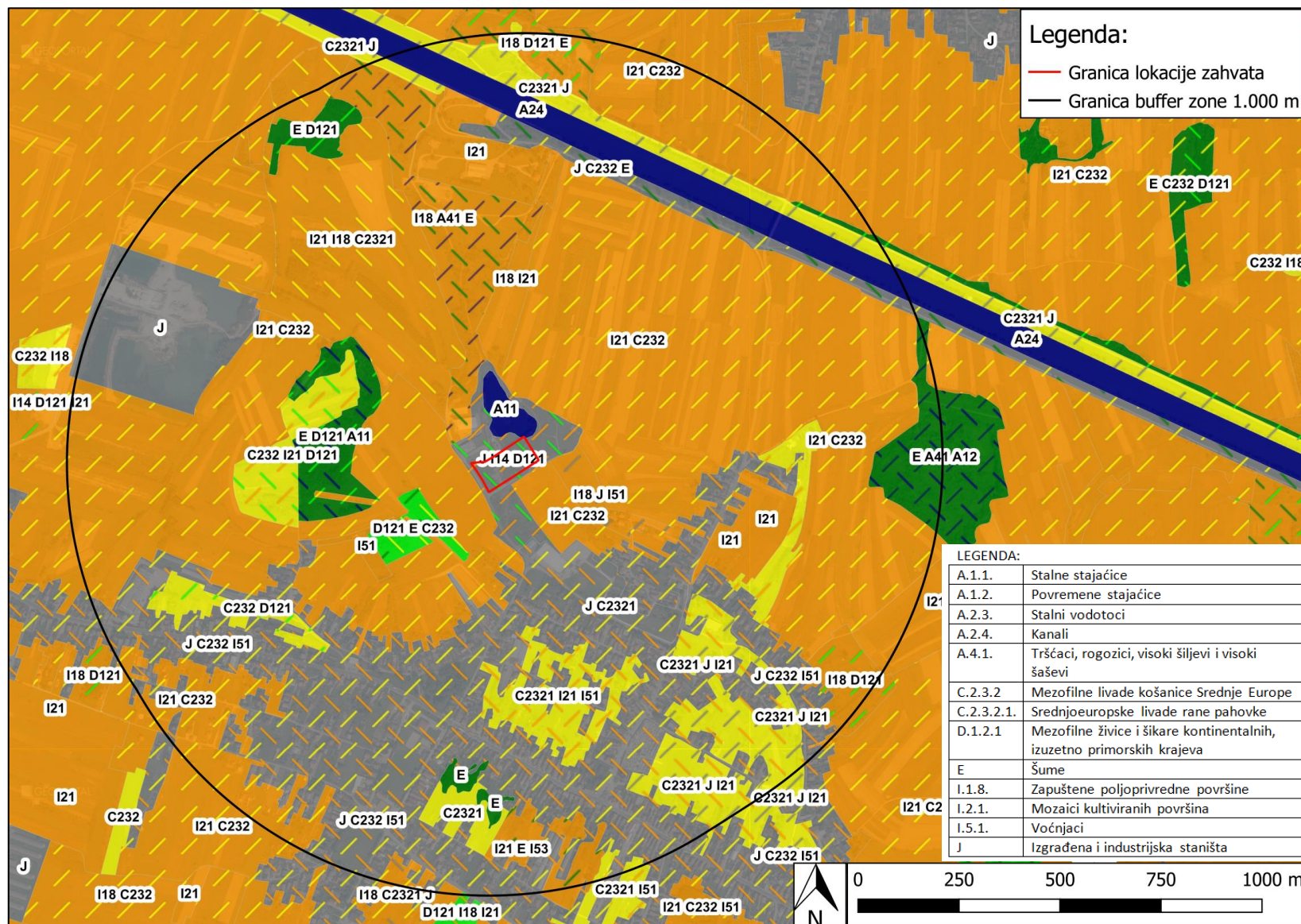
Strana vrsta je nezavičajna vrsta koja prirodno ne obitava u određenom ekosustavu, nego je u njega dospjela ili može dospjeti namjernim ili nenamjernim unošenjem. Ukoliko naseljavanje ili širenje strane vrste negativno utječe na bioraznolikost, zdravlje ljudi ili pričinjava ekonomsku štetu na području na koje je unesena, tada se ta vrsta zove invazivna.

U širem području oko lokacije predmetnog zahvata (100 m), od invazivnih vrsta prisutna je ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*), kanadska hudoljetnica (*Conisa canadensis*), velika zlatnica (*Solidago gigantea*), bagrem (*Robinia pseudoacacia*).

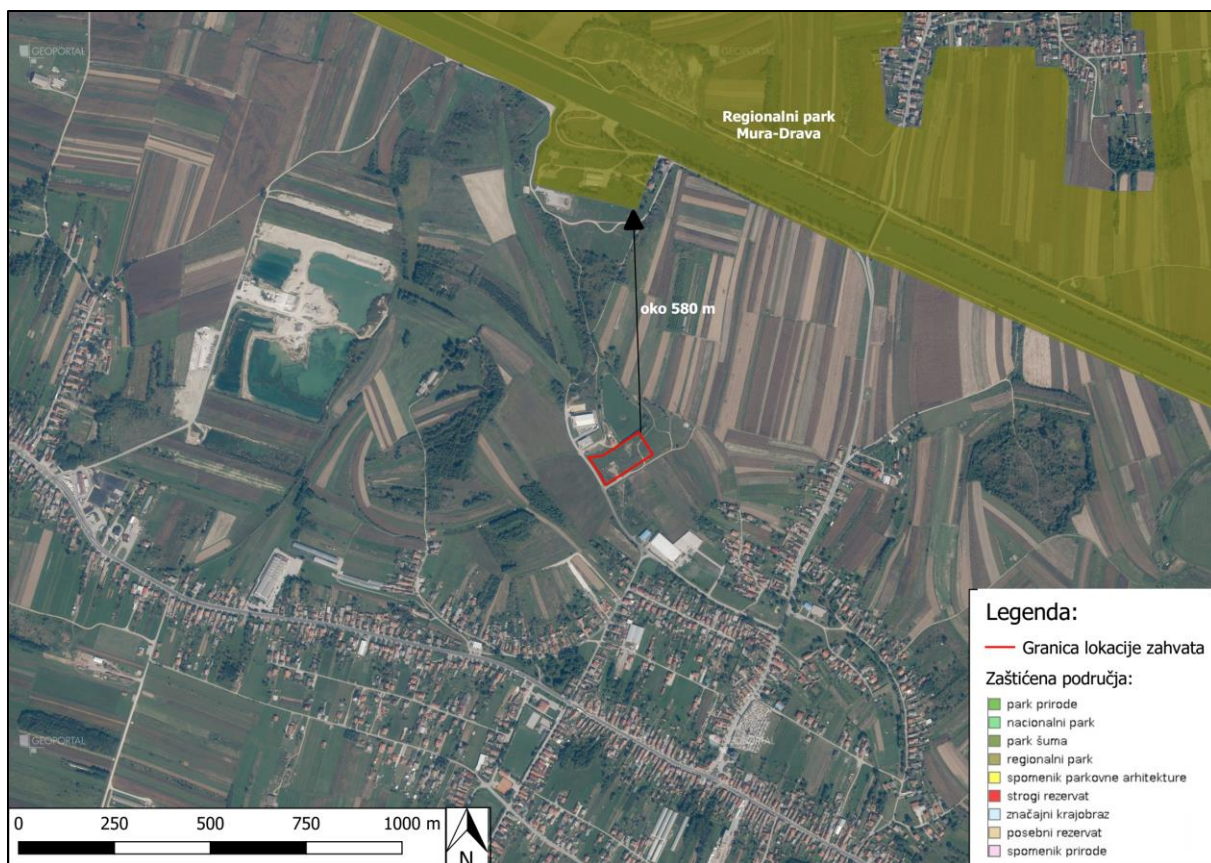
2.10.3. Zaštićena područja

Prema Karti zaštićenih područja RH Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (**Slika 41**), lokacija zahvata se **ne nalazi na zaštićenom području**. Najbliže zaštićeno područje lokaciji zahvata je **Regionalni park Mura-Drava** koji se nalazi oko 580 m sjeverno od lokacije zahvata.

Uredbom o proglašenju Regionalnog parka Mura – Drava („Narodne novine“ br. 22/11) čitav tok rijeke Mure i Drave je zaštićen u kategoriji regionalnog parka. Regionalni park obuhvaća poplavno područje formirano duž riječnih tokova, a uključuje i prijelazno područje s poljoprivrednim površinama i manjim naseljima uz rijeke sve do ušća Drave u Dunav kod Aljmaša. Proteže se kroz pet županija: Međimursku, Varaždinsku, Koprivničko-križevačku, Virovitičko-podravsku i Osječko-baranjsku. Dio je UNESCO Prekograničnog rezervata biosfere Mura – Drava - Dunav.



Slika 40. Isječak iz karte kopnenih nešumskih staništa 2016 s označenom lokacijom zahvata i *buffer* zonom (Izvor: Karta kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske 2016, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, <http://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=329>)



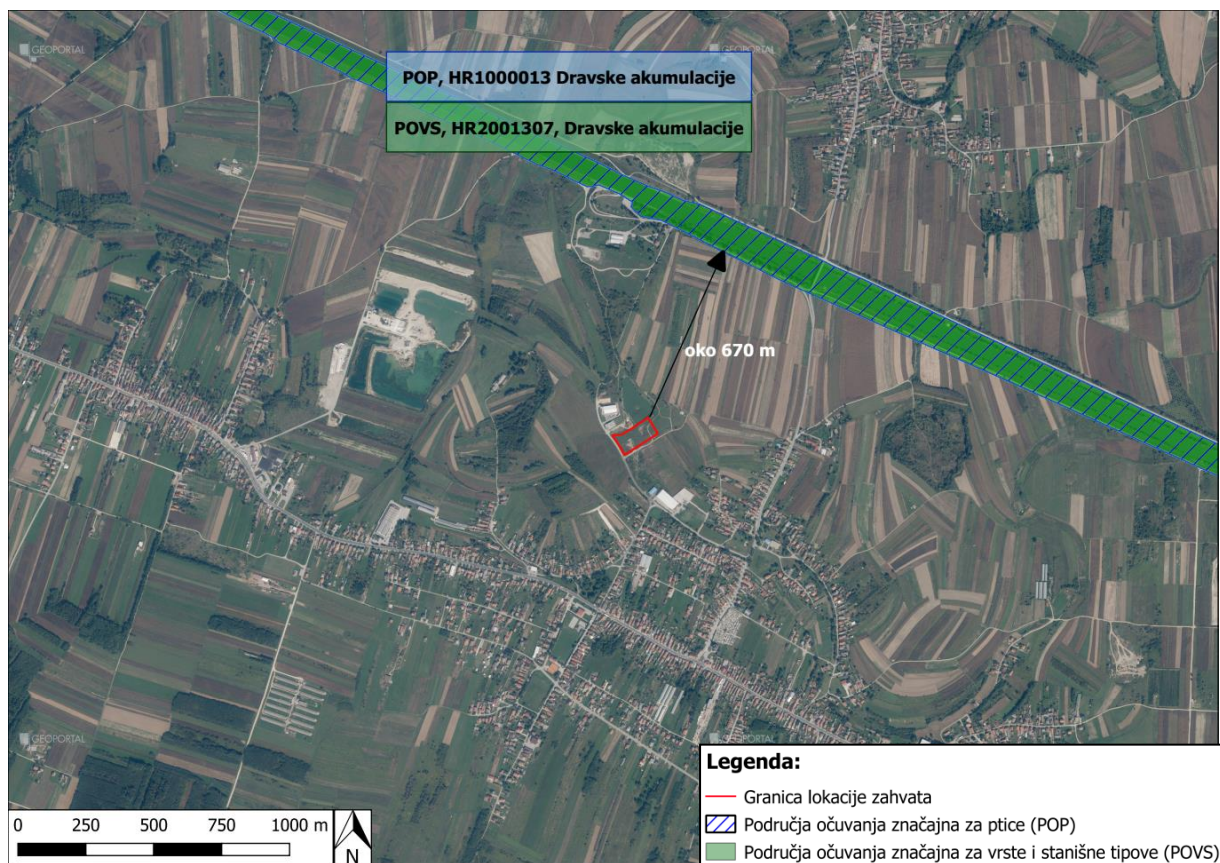
Slika 41. Isječak iz Karte zaštićenih područja RH s prikazanom lokacijom zahvatom (Izvor: Zaštićena područja Republike Hrvatske, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, <http://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=32>)

2.10.4. Ekološka mreža

Sukladno karti ekološke mreže NATURA 2000 Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (**Slika 42**) **lokacija zahvata se ne nalazi na NATURA 2000 području**. Najbliže područje ekološke mreže NATURA 2000 su:

- područje očuvanja značajno za ptice (POP): **HR1000013, Dravske akumulacije**, koja se nalazi oko 670 m sjeveroistočno od lokacije zahvata.
- područje očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS): **HR2001307, Dravske akumulacije** koja se nalazi oko 670 m sjeveroistočno od lokacije zahvata.

Ciljevi očuvanja ovih područja ekološke mreže sukladno Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže („Narodne novine“ br. 80/19) prikazani su u **Tablicama 13 i 14**.



Slika 42. Isječak iz karte ekološke mreže NATURA 2000 (Izvor: Ekološka mreža NATURA 2000 Republike Hrvatske, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, <http://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=31>)

Tablica 13. Ciljevi očuvanja područja očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove – POVS: HR2001307, Dravske akumulacije (Izvor: Prilog III, Dio 2. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže („Narodne novine“ br. 80/19))

Identifikacijski broj područja	Naziv područja	Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa
HR2001307	Dravske akumulacije	1	bolen	<i>Aspius aspius</i>
		1	prugasti balavac	<i>Gymnocephalus schraetser</i>
		1	veliki vretenac	<i>Zingel zingel</i>
		1	dabar	<i>Castor fiber</i>
		1	vidra	<i>Lutra lutra</i>
		1	Balonijev balavac	<i>Gymnocephalus baloni</i>
		1	zlatni vijun	<i>Sabanejewia balcanica</i>
		1	bjeloperajna krkuš	<i>Romanogobio vladkovi</i>
		1		<i>Cucujus cinnaberinus</i>
		1	Aluvijalne šume (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> ,	91E0*

			<i>Salicion albae</i>)	
		1	Nizinske košarice (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	6510
		1	Prirodne eutrofne vode s vegetacijom <i>Hydrocharition</i> ili <i>Magnopotamion</i>	3150
		1	Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (<i>Convolvulion sepil</i> , <i>Filipendulion</i> , <i>Senecion</i> <i>fluviatilis</i>)	6430

Tablica 14. Ciljevi očuvanja područja očuvanja značajna za ptice – POP: HR1000013, Dravske akumulacije (Izvor: Prilog III, Dio 1. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže („Narodne novine“ br. 80/19))

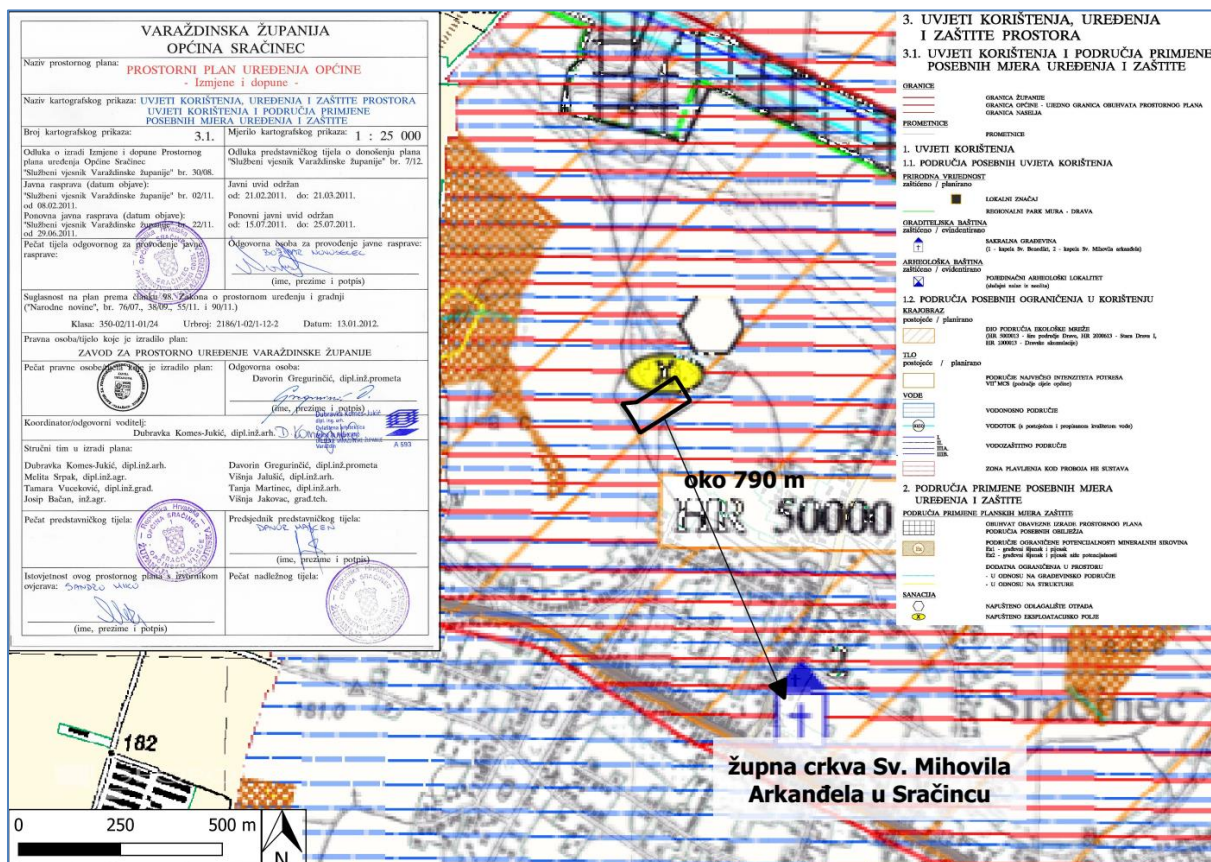
Identifikacijski broj područja	Naziv područja	Kategorija za ciljnu vrstu	Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Status (G = gnjezdarića; P = preletnica; Z = zimovalica)		
HR1000013	Dravske akumulacije	2	<i>Actitis hypoleucos</i>	mala prutka	G		
		1	<i>Alcedo atthis</i>	vodomar	G		
		2	<i>Anas strepera</i>	patka kreketaljka	G		
		1	<i>Casmerodius albus</i>	velika bijela čaplja		P	Z
		1	<i>Ciconia nigra</i>	crna roda	G		
		1	<i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica	G		
		1	<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarića			Z
		1	<i>Egretta garzetta</i>	mala bijela čaplja	G	P	
		1	<i>Falco columbarius</i>	mali sokol			Z
		1	<i>Ixobrychus minutus</i>	čapljića voljak	G	P	
		1	<i>Nycticorax nycticorax</i>	gak	G	P	
		1	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	mali vranac			Z
		2	<i>Riparia riparia</i>	bregunića	G		
		1	<i>Sterna hirundo</i>	crvenokljuna čigra	G		
		2	značajne negnizjeđeće (selidbene) populacije ptica (patka lastarka <i>Anas acuta</i> , kržulja <i>Anas crecca</i> , zviždara <i>Anas penelope</i> , divlja patka <i>Anas platyrhynchos</i> , patka pupčanica <i>Anas querquedula</i> , patka kreketaljka <i>Anas strepera</i> , lisasta guska <i>Anser albifrons</i> , siva guska <i>Anser anser</i> , guska glogovnjača <i>Anser fabalis</i> , glavata patka <i>Aythya ferina</i> , krunata patka <i>Aythya fuligula</i> , patka batoglavica <i>Bucephala clangula</i> , crvenokljuni labud <i>Cygnus olor</i> , liska <i>Fulica atra</i> , patka gogoljića <i>Netta rufina</i> , kokošica <i>Rallus aquaticus</i>)				

2.11. Kulturna baština

Sukladno Isječku iz Kartografskog prikaza „3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, 3.1. Uvjeti korištenja i područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite“, PPUO Sračinec (Slika 43) lokacija zahvata se ne nalazi na području evidentirane kulturne baštine.

Najbliže područje kulturne baštine je **zaštićena sakralna građevina župna crkva Sv. Mihovila Arkandela u Sračincu** koja se nalazi oko 790 m jugoistočno od lokacije zahvata.

Župna crkva sv. Mihaela arkandela u Sračincu građena je u 16. stoljeću u gotičkom stilu s dimenzijama 14,3 sa 8,2 metara, a bila je orijentirana u smjeru istok-zapad. Gradnja nove crkve počela je 11. svibnja 1925. godine te je građena u starohrvatskom stilu. Ima dužinu od 25,5 metara, široka je 18 metara, visina lađe je 17, a tornja 25,6 metara.



2.12. Stanovništvo i gospodarske značajke

2.12.1. Stanovništvo

Lokacija zahvata se nalazi unutar naselja Sračinec, unutar Općine Sračinec u Varaždinskoj županiji. U **Tablici 15** navodi se broj stanovništva te površina naselja unutar Općine Sračinec.

U razdoblju od 1991. do 2011. godine ukupni se broj stanovnika povećao za 272 stanovnika, odnosno 5,6 %. U razdoblju od 1991. do 2001. bilježi se povećanje broja stanovnika za 3 %, a od 2001. do 2011. povećao se broja stanovnika za 2,6%.

Najbliži dio izgrađenog dijela građevinskog područja (Sračinec) nalazi se oko 70 m južno (**Slika 1C**). Što se tiče drugih naselja, najbliži stambeni objekti naselja Majerje (Općina Petrijanec) nalaze se oko 990 m jugozapadno, dok se najbliži stambeni objekti naselja Svibovec Podravski (Općina Sračinec) nalaze se oko 1 km sjeveroistočno od lokacije zahvata.

Tablica 15. Broj stanovnika Općine Sračinec po naseljima (izvor: DZS)

Naselje		Površina (km ²)	Stanovništvo 2011.	Gustoća naseljenosti 2011. (broj st/km ²)	Prosječna udaljenost naselja od administrativnog središta JLS u km
1	Sračinec	10,12	3.897	368,08	0
2	Svibovec Podravski	13,41	945	73,75	2,2
UKUPNO		23,53	4.842	441,83	

2.12.2. Poljoprivreda i šumarstvo

Poljoprivreda

Osnovno obilježje poljoprivredne djelatnosti u Općini Sračinec je ekstenzivna poljoprivreda te velika usitnjenost poljoprivrednih parcela. Najveći dio poljoprivredne površine nalazi se u privatnom vlasništvu. Prema Popisu poljoprivrede 2003. godine, od ukupne površine Općine Sračinec (23,53 km²) raspoložive površine poljoprivrednog zemljišta otpada 8,95 km², odnosno 38 %. U svrhu poljoprivredne proizvodnje koristi se 7,43 km², što je 83% od ukupno raspoložive površine poljoprivrednog zemljišta, odnosno 31,5 % od ukupne površine Općine Sračinec.

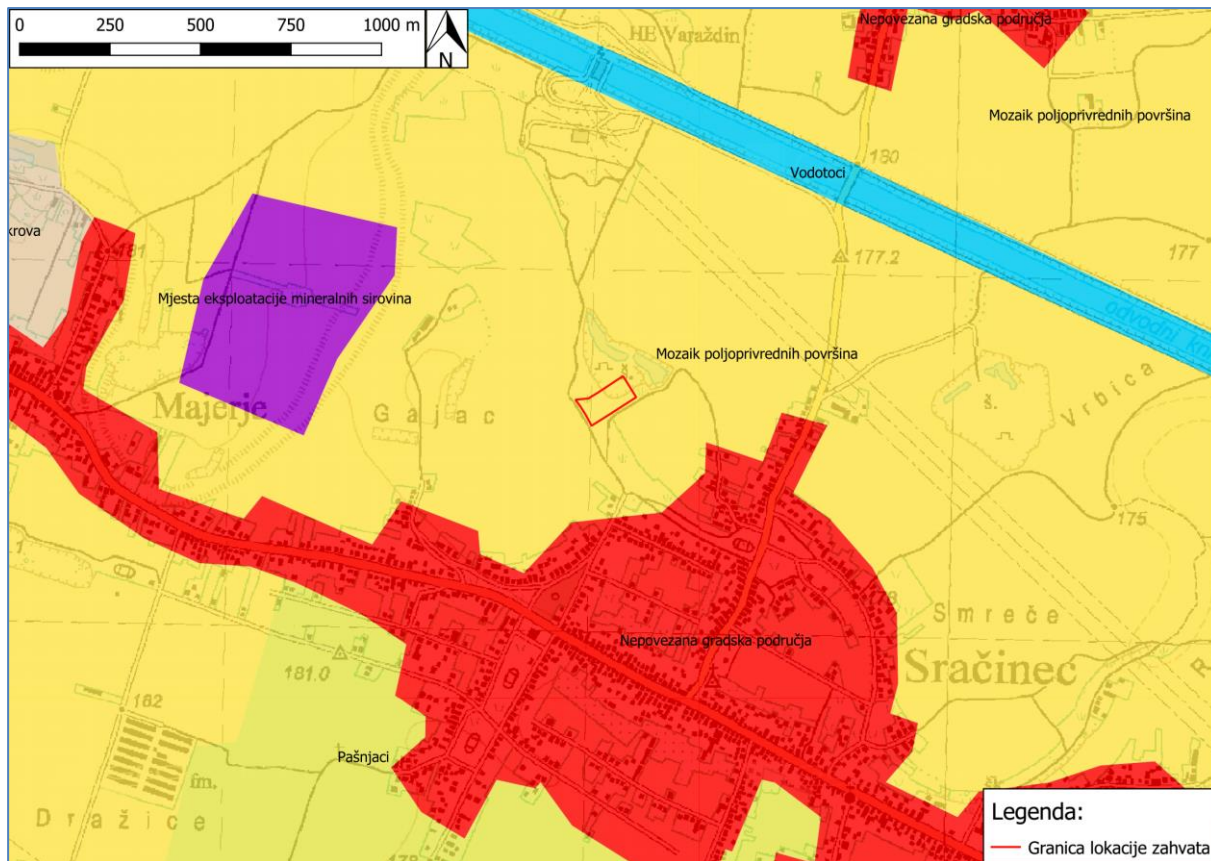
Tablica 16. Struktura poljoprivrednog zemljišta po namjeni (ha) (Izvor: DZS, Popis poljoprivrede 2003.)

Ukupno korišteno poljoprivredno zemljište, ha	oranice i vrtovi	povrtnjaci	livade	pašnjaci	voćnjaci	vinogradi	rasadnici i košaračka vrba
743,19	675,28	3,06	47,65	3,43	6,66	7,07	0,04
%	90,8	0,4	6,4	0,5	0,9	1	0,005

Najviše površine zauzimaju oranice i vrtovi s 675,28 ha, odnosno 44,17% i livade s 47,65 ha, odnosno 36,94%, što je vidljivo u **Tablici 16**. Prema podacima APPRRR-a, najčešći način korištenja parcela (prijavljenih u ARKOD-u) su oranice na 1.051 parcela te livada na 152 parcela te voćne vrste na 28 parcela, a ostalo je u manjem ili neznatnom udjelu. Ukupno se za poljoprivrednu proizvodnju koristi 738,25 ha, na ukupno 1.246 parcela.

Sukladno karti pokrova i namjene korištenja zemljišta, na lokaciji zahvata i u njezinoj okolici (oko 200 m) prevladava mozaik poljoprivrednih površina (**Slika 44**).

Prema kartografskom prikazu „1. Korištenje i namjena prostora“ PPUO Sračinec, na lokaciji zahvata se nalazi površina gospodarske namjene, dok se u njezinoj okolici nalaze ostala obradiva poljoprivredna tla (**Slika 7**).



LEGENDA:

	Mozaik poljoprivrednih površina
	Nepovezana gradska područja
	Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina
	Vodotoci

Slika 44. Pokrov i namjena korištenja zemljišta na lokaciji zahvata i njezinoj okolici (Izvor: Pokrov i namjena korištenja zemljišta CORINE Land Cover (2018), Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, <http://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=35>)

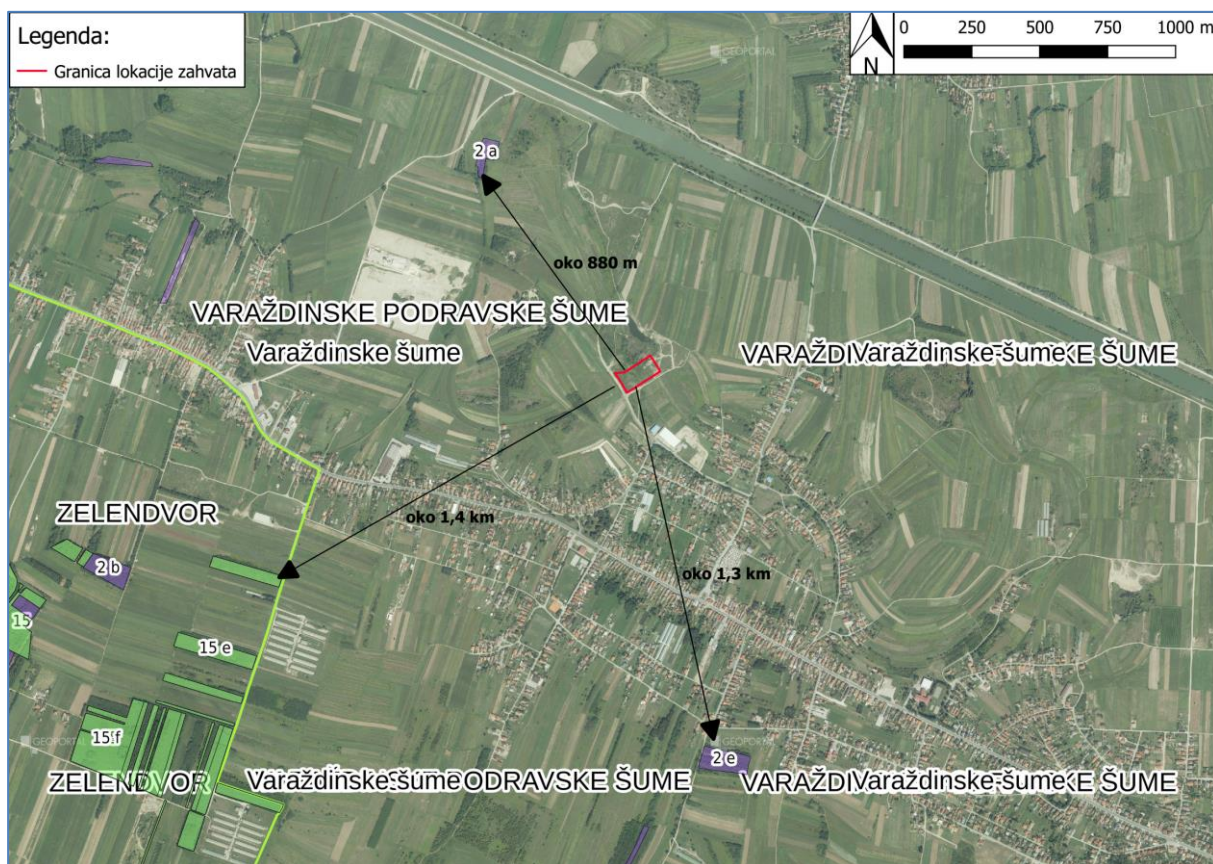
Šumarstvo

Na području Varaždinske županije nadležna je Uprava šuma Koprivnica. Šume Općine Sračinec pokrivaju 5,22 m² površine, odnosno 22,3% ukupne površine Općine Sračinec. Šumsko područje nalazi se uz staro korito rijeke Drave. Zastupljene su slijedeće zajednice autohtonog šumskog drveća, većinom mekih listaća u oštećenom sastavu, pod intenzivnim utjecajem čovjeka: šuma vrba na sprudovima, šuma vrba i topola uz Dravu, šume bijele johe obalnog područja Drave te degradirani i fragmentirani oblici nizinske šume hrasta lužnjaka s jasenom, johom i topolom. U priobalju rijeke Drave najzastupljenije su šume graba, hrasta kitnjaka, crne johe i topole. Privatnih

šumskih parcela ima najviše u sjeverozapadnom dijelu, no ostalo su uglavnom parcele u državnom vlasništvu (Izvor: Izvješće o stanju u prostoru Općine Sračinec 2006. – 2016. godine)

Lokacija zahvata se nalazi unutar područja Šumarije Varaždin, Gospodarske jedinice (GJ) „Varaždinske podravske šume“ (Izvor: Hrvatske šume) (**Slika 45**). Ukupna površina gospodarske jedinice iznosi 1.589,55 ha. Lokacija zahvata se ne nalazi na području državnih šuma. Najbliži odsjek je 15e gospodarske jedinice „Zelendvor“, koji se nalazi na udaljenosti oko 1,4 km jugozapadno od lokacije zahvata.

Lokacija zahvata se nalazi unutar područja Gospodarske jedinice (GJ) „Varaždinske šume“ (Izvor: Ministarstvo poljoprivrede) (**Slika 45**). Lokacija zahvata se ne nalazi na području privatnih šuma. Najbliži odsjek lokaciji zahvata je 2a gospodarske jedinice „Varaždinske šume“ koji se nalazi na udaljenosti oko 880 m sjeverozapadno i 2e gospodarske jedinice „Varaždinske šume“ koji se nalazi na udaljenosti oko 1,3 km jugoistočno od lokacije zahvata.



LEGENDA:

	Državne šume
	Privatne šume

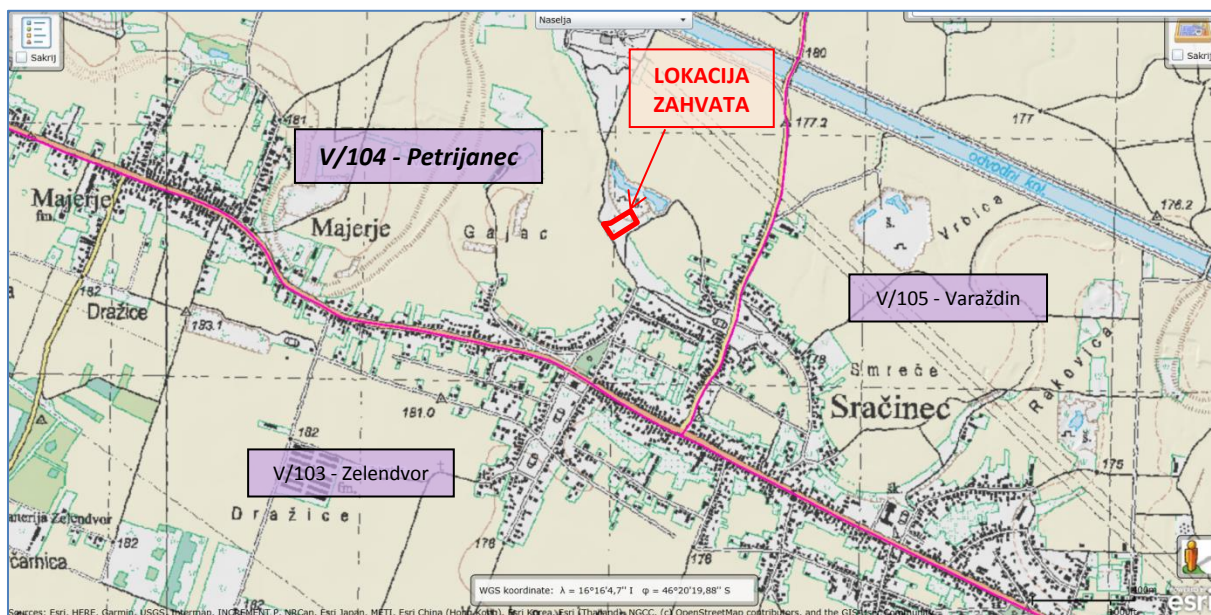
Slika 45. Državne i privatne šume u okolici lokacije zahvata (Izvor:

- državne šume, Hrvatske šume, Gospodarska podjela državnih šuma, <http://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=371;>
- privatne šume, Ministarstvo poljoprivrede, Gospodarska podjela šuma šumoposjednika, <http://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=258>)

2.12.3. Lovstvo

Područje Općine Sračinec u sklopu je lovačkog društva “Fazan” Varaždin. Lovište se ubraja u nizinsko, panonsko lovište, a predviđeno je prvenstveno za uzgoj obične srne i sitne divljači (zec, fazan, trčka, divlja patka, prepelica i dr.). Sam zemljopisni položaj i oblik ovih lovišta, konfiguracija terena, ekspozicija zemljišta, bujan biljni pokrov, povoljne hidrografske prilike, šumske površine i šumarci daju lovištima dobre uvjete za prirodni razvoj i uzgoj raznih vrsta divljači. Na području Općine nema organiziranog lovačkog društva (Izvor: Izvješće o stanju u prostoru Općine Sračinec 2006. – 2016. godine).

Lokacija zahvata se nalazi na području županijskog lovišta **V/104 Petrijanec** (Slika 46). Površina županijskog lovišta V/104 je 2.823 ha, a glavne vrste divljači na navedenom lovištu su: divlja svinja, srna obična, zec obični, fazan i trčka skvrlijuša.



Slika 46. Karta lovišta s označenom lokacijom zahvata (Izvor: Zemljopisni obavijesni sustav MUP CZ (ZeOS), <https://zeos.mup.hr/>)

2.12.4. Promet

Općina Sračinec ima vrlo dobar geoprometni položaj zahvaljujući blizini grada Varaždina, s kojim je povezan dobrim cestovnim vezama. Cestovni promet na području Općine čini cestovna mreža javnih i nerazvrstanih cesta. Kroz Općinu Sračinec prolazi državna cesta D2 dužine 3,12 km koja ide iz smjera državne granice s Republikom Slovenijom prema Varaždinu, Koprivnici i dalje prema Virovitici. Na cestu D2 spaja se županijska cesta ŽC 2037 Sračinec – Svibovec Podravski, kao i ostali sastav općinskih nerazvrstanih cesta s područja općine. Ukupna dužina županijskih cesta je 4,02 km, lokalnih 2,83 km koje su pod upravljanjem Županijske uprave za ceste, te nerazvrstanih 73,46 km od čega je 28,56 % asfaltirano (21 km).

Do lokacije zahvata vodi asfaltirani pristupni put s južne i zapadne strane lokacije zahvata (Ulica Vilka Novaka), te asfaltirani put sa jugoistočne strane lokacije zahvata (Dravska ulica). Bliže veće asfaltirane prometnicu su ŽC2037 (Svibovec Podravski – Sračinec (D2)) (oko 450 m istočno od lokacije zahvata) te DC2 (G. P. Dubrava Križovljanska (gr. R. Slovenije) – Varaždin – Virovitica – Našice – Osijek – Vukovar – G. P. Ilok (gr. R. Srbije)) (oko 540 m južno od lokacije zahvata).

U bližem okruženju lokacije zahvata nema brojila prometa kojim bi se mogao procijeniti intenzitet prometa na lokaciji zahvata. Najbliže brojačko mjesto je oznake 1208 i nalazi se na oko 540 m južno od lokacije zahvata (**Slika 47**). Navedena dionica brojačkog mjesta proteže se između lokalne ceste ŽC2046 i ŽC2037 te je duljine 2,5 km. Sukladno podacima Hrvatskih cesta, na toj dionici prosječni godišnji dnevni promet u 2018. godini⁹ iznosio je 9.148.

Tijekom izgradnje će na gradilište svakodnevno dolaziti 2-3 kamiona i 5 kombi vozila kroz 15 radnih dana. Tijekom rada sunčane elektrane elektrana na lokaciju će dva puta godišnje dolaziti serviseri sa jednim kombi vozilom u svrhu održavanja i servisiranja sunčane elektrane.



Slika 47. Isječak iz kartografskog prikaza *Razmještaj mjesta brojenja prometa* s prikazom najbližeg brojačkog mjesta oznake 1208 i lokacijom zahvata (Izvor: Hrvatske ceste, <https://hrvatske-ceste.hr>)

⁹ Hrvatske ceste, Brojanje prometa na cestama Republike Hrvatske u 2018. godini – prosječni godišnji i ljetni dnevni promet (Zagreb, 2019) - https://hrvatske-ceste.hr/uploads/documents/attachment_file/file/485/Brojanje_prometa_na_cestama_Republike_Hrvatske_godine_2018.pdf

3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

3.1. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA SASTAVNICE OKOLIŠA

Za sastavnice okoliša napravljena je relativna skala vrijednosti utjecaja nastalih pri izgradnji i radu sunčane elektrane. Sukladno tome autori elaborata su odabrali razrede od 0 do 5 (**Tablica 17**).

Tablica 17. Odnos razvrstavanja u razrede procjene utjecaja na okoliš grupe autora u elaboratu i razvrstavanja utjecaja i posljedica mogućeg nekontroliranog događaja iz APELL procesa

Razredi procjene utjecaja grupe autora u studiji	
U 0	nema utjecaja
U 1	vrlo mali utjecaj
U 2	mali utjecaj
U 3	srednji utjecaj
U 4	jak utjecaj
U 5	nedopustiv utjecaj (nekontrolirani događaj)

3.1.1. Utjecaj na georaznost

Na lokaciji zahvata nema zaštićenih dijelova geološke baštine, stoga se procjenjuje da **neće biti negativnog utjecaja planiranog zahvata na georaznost (U0)**.

3.1.2. Utjecaj na vode

Tijekom pripreme i izgradnje

Izgradnja sunčane elektrane zahtijevat će građevinske i montažne radove. S obzirom na vrstu i obim zahvata, isti neće imati negativan utjecaj na vode. Kako će se za sve planirane radove koristiti građevinski strojevi i vozila, ipak, uz sve propisane mjere, postoji potencijalna opasnost od izlivanja motornih ulja, goriva i antifrizi. Do toga može doći zbog nepažnje rukovatelja strojevima, zbog kvarova ili zbog havarija.

U slučaju izlivanja naftnih derivata iz vozila ili strojeva koji će se koristiti prilikom građevinskih radova, u pripremi će biti sredstva za upijanje naftnih derivata, što će umanjiti utjecaj na okoliš.

Tijekom rada

Tijekom rada na lokaciji zahvata **neće nastajati otpadne vode**. Oborinske vode s fotonaponskih modula (čiste vode) će se ispuštati na okolni teren.

Sukladno kartografskom prikazu osjetljivih područja u RH lokacija zahvata se nalazi **na slivu osjetljivog područja**, a sukladno kartografskom prikazu ranjivih područja u RH lokacija zahvata se **nalazi na ranjivom području**. S obzirom da se na lokaciji zahvata ne provodi poljoprivredna proizvodnja, **zahvat nema nikakav utjecaj na opterećenje nitratima**.

Lokacija zahvata se nalazi unutar **zone vodonosnog područja te unutar III. zone zaštite vodocrpilišta Vinokovščak, Varaždin i Bartolovec**.

Tijekom rada sunčane elektrane **neće biti negativnog utjecaj na vode (U0)**.

Utjecaj zahvata na vodna tijela

U bližoj okolici lokacije zahvata nalazi se 2 površinska vodna tijela: vodno tijelo *CDRN0087_002, Drava* te *CDRN0087_001, Drava*. Uvidom u analize stanja vodnih tijela dobivenih od Hrvatskih voda, lokacija zahvata pripada *vodnom tijelu CDRN0087_001, Drava*, čije je konačno stanje vrlo loše. Vodno tijelo *CDRN0087_001, Drava* je prema dobivenim podacima u vrlo lošem stanju s obzirom na vrlo loše ekološko stanje, dok je kemijsko stanje dobro. Razlog vrlo lošeg ekološkog stanja je vrlo loše stanje hidromorfoloških elemenata gdje su hidrološki režim, kontinuitet toka i morfološki uvjeti u vrlo lošem

stanju, a indeks korištenja je u vrlo dobrom stanju. Fizikalno – kemijski pokazatelji te specifične onečišćujuće tvari su u vrlo dobrom stanju.

Lokacija zahvata se nalazi na vodnom tijelu podzemne vode *CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE* koje je prema dobivenim podacima u lošem stanju s obzirom na loše kemijsko i dobro količinsko stanje, čime je sveukupno stanje loše. Budući da na lokaciji zahvata neće nastajati sanitarne otpadne vode, industrijske otpadne vode ili oborinske otpadne vode s manipulativnih površina, planiranim zahvatom **neće doći do pogoršanje stanja vodnog tijela *CDRN0087_001, Drava*, kao ni pogoršanje stanja podzemnog tijela *CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE*.**

S obzirom na sve navedeno, **zahvat nema utjecaja na površinska i podzemna vodna tijela (U0).**

Utjecaj poplava na zahvat

Lokacija zahvata nalazi se na području male vjerojatnosti pojave poplava prema Karti opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavlivanja (Hrvatske vode). Navedeno područje je ugroženo poplavom u slučaju pucanja brane HE Varaždin. U slučaju poplave tijekom gradnje sunčane elektrane može doći do kratkotrajnog obustavljanja radova.

Kako će se glavni priključni kabel sunčane elektrane instalirati podzemno (od lokacije elektrane do postojeće trafostanice), **tijekom rada neće biti utjecaja poplava na zahvat (U0).**

3.1.3. Utjecaj na tlo i korištenje zemljišta

Sukladno karti pokrova i namjene korištenja zemljišta, na lokaciji zahvata i u njezinoj okolini (oko 200 m) prevladava mozaik poljoprivrednih površina, dok se sukladno PPUO Sračinec („1. Korištenje i namjena prostora“) lokacija zahvata nalazi na području planirane zone gospodarske namjene. Prema katastru i namjeni zemljišta, k.č.br. 2127/10, k.o. Sračinec definirana je kao pašnjak, dok je k.č.br. 2156/1, k.o. Sračinec definirana kao neplodno zemljište. Uvidom na terenu utvrđeno je da je lokacija zahvata neobrađena poljoprivredna površina i zapuštena livada. Vegetacija na lokaciji zahvata posljedica je sukcesije, odnosno poljoprivredne površine zamijenilo je nisko raslinje koje je danas prisutno na lokaciji zahvata.

Fotonaponski moduli će se tijekom izgradnje učvrstiti na metalnu konstrukciju koja će se zabijati u zemlju bez betoniranja temelja (montaža „na jednu nogu“). Tijekom izgradnje i postavljanja fotonaponskih modula će doći do kratkotrajne devastacije tla i trajne prenamjene zemljišta. Nakon izgradnje elektrana, na tlu će prevladavati zelene površine koje će se redovito uređivati.

Izgradnjom zahvata nepovratno će se izgubiti prvotna namjena zemljišta, no parcele na kojima je planirana izgradnja sunčane elektrane nalaze se na površini koja je prostorno-planskom dokumentacijom predviđena za tu namjenu.

S obzirom na vrstu zahvata te činjenicu da se radi o planiranoj zoni gospodarske namjene, **utjecaja zahvata na tlo i korištenje zemljišta bit će vrlo mali (U1).**

3.1.4. Utjecaj na zrak

Tijekom radova pri izgradnji te montiranju fotonaponskih modula može doći do pojave emisija prašina uslijed radova na gradilištu, odnosno uslijed korištenja strojeva i uređaja za izgradnju i montažu. Povećano stvaranje prašine nošene vjetrom može uzrokovati onečišćenje atmosfere u bližoj okolini gradilišta. Intenzitet ovog onečišćenja ovisit će o vremenskim prilikama (jačini vjetera i oborinama). **Ovaj je utjecaj kratkotrajan i lokalnog je karaktera (U1).**

Sunčane elektrane ne proizvode emisije u zrak. Povremene emisije u zrak mogu proizvoditi vozila koja će na lokaciju zahvata dolaziti u svrhu servisa i održavanja elektrane.

S obzirom na sve navedeno, **ne očekuje se negativni utjecaj na zrak (U0).**

3.1.5. Utjecaj na klimu i klimatske promjene

Vezano uz predmetni projekt, utjecaj klimatskih promjena očituje se u sljedećim elementima: suša, visoke temperature, razvoj termičkih padalina (velika količina padalina u kratkom vremenu), ekstremni vremenski uvjeti, nedovoljne količine vode, smanjenje rezervi pitke vode.

Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Prema metodologiji opisanoj u smjernicama Europske komisije „Non-paper Guidelines for Project Managers: making vulnerable investments climate resilient“, tijekom realizacije zahvata koriste se modeli kojima se analiziraju i procjenjuju osjetljivost, izloženost, ranjivost i rizik klimatskih promjena na zahvat.

U nastavku su obrađena 4 modula:

1. Analiza osjetljivosti
2. Procjena izloženosti
3. Procjena ranjivosti
4. Procjena rizika

Modul 1 – Analiza osjetljivosti

Analiza osjetljivosti zahvata na klimatske promjene određuje s obzirom na klimatske primarne i sekundarne učinke i opasnosti. Od primarnih učinaka i opasnosti mogu se izdvojiti prosječna temperatura zraka, ekstremna temperatura zraka, oborine i ekstremne oborine. Pod sekundarne učinke i opasnosti spadaju porast razine mora, temperatura vode/mora, dostupnost vodnih resursa, oluje, poplave, erozija tla, požar, kvaliteta zraka, klizišta i toplinski otoci u urbanim cjelinama. S obzirom na vrstu zahvata obrađuju se čimbenici koji mogu biti relevantni.

Analiza osjetljivosti zahvata na klimatske promjene provodi se za 4 glavne komponente:

- postrojenja i procesi in-situ
- ulazi (voda, energija)
- izlazi (proizvod)
- transport.

Osjetljivost zahvata vrednuje se na sljedeći način:

- visoka osjetljivost 
- srednja osjetljivost 
- zanemariva osjetljivosti. 

Kako se u predmetnom slučaju radi o izgradnji te montaži sunčane elektrane, analiza osjetljivosti provest će se za tri komponente (imovina i procesi in-situ, ulazi i izlazi).

Tablica 18. Analiza osjetljivosti zahvata na klimatske promjene

VRSTA ZAHVATA	Izgradnja i rad sunčane elektrane		
	imovina i procesi in-situ	Ulazi	Izlazi
Učinci i opasnosti			
Prosječna temperatura zraka			
Ekstremna temperatura zraka			
Prosječna količina oborine			
Ekstremna količina oborine			
Prosječna brzina vjetra			
Maksimalna brzina vjetra			
Vlažnost			
Sunčevo zračenje			
Oluje			
Poplave			
Erozija tla			
Požar			

Kvaliteta zraka			
Klizišta			

Modul 2 – Procjena izloženosti zahvata klimatskim promjenama

Nakon analize osjetljivosti zahvata na klimatske promjene, procjenjuje se izloženost zahvata na klimatske promjene na lokaciji zahvata. Procjena izloženosti obrađuje se za sadašnje i buduće stanje na lokaciji zahvata.

Tablica 19. Procjena izloženosti zahvata na klimatske promjene

Učinci i opasnosti	Izloženost – sadašnje stanje*	Izloženost – buduće stanje**
PROSJEČNA TEMPERATURA ZRAKA	Srednja godišnja temperatura zraka na postaji Varaždin iznosi 10,4 °C. Godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura zraka na postaji Varaždin ima maksimum u kolovozu (39,4°C) i minimum u veljači (-28,0 °C). U analiziranom razdoblju veljača je najčešće bio i najhladniji mjesec u godini. Najtopliji mjeseci su lipanj, srpanj i kolovoz. Međutim, najviša srednja mjesečna temperatura zraka od 20,5 °C izmjerena je u srpnju.	<u>Godišnja vrijednost:</u> Prema prikazu rezultata klimatskog modeliranja prema parametrima važnim za sektor energetike u budućoj klimi do 2040. će biti gotovo jednoličan porast godišnje temperature od 1 do 1,5° C. Trend porasta temperature nastavlja se i do 2070. Porast je i dalje jednoličan i iznosi između 1,5°C i 2°C. <u>Sezonske vrijednosti:</u> U razdoblju 2011 - 2040. očekuje se u svim sezonama porast prizemne temperature. Porast temperature gotovo je identičan zimi i ljeti – između 1,1 i 1,2°C. U razdoblju do 2070. najveći porast srednje temperature zraka, nešto manje od 2,2°C očekuje se ljeti u najsjevernijim krajevima. U proljeće porast srednje temperature postupno raste do 1,9°C u sjevernim krajevima.
EKSTREMNA TEMPERATURA ZRAKA	Apsolutna maksimalna temperatura zraka iznosila je u kolovozu (39,4°C), a apsolutna minimalna temperatura zraka iznosila je u veljači (-28,0 °C).	<u>Godišnja vrijednost:</u> U razdoblju buduće klime 2011. - 2040. srednja maksimalna temperatura porast će gotovo jednolično između 1 i 1,5°C. U razdoblju 2041. – 2070. srednja godišnja maksimalna temperatura će i dalje rasti. Do 2040. očekuje se porast srednje minimalne temperature između 1,1°C i 1,2°C. Porast godišnje minimalne temperature očekuje se i do 2070. U prosjeku bi porast minimalne temperature trebao biti između 1,8 i 2 °C. <u>Sezonske vrijednosti:</u> U neposrednoj budućoj klimi (2011. - 2040) projiciran je gotovo jednoličan porast maksimalne temperature u svim sezonama osim u proljeće. Porast je općenito veći od 1°C, ali je manji od 1,5 °C, dok je u proljeće nešto manji od 1°C. Trend porasta maksimalne temperature nalazi se i u razdoblju 2041.- 2070. Zimi porast doseže do oko 1.8 °C u unutrašnjosti, a u

		proljeće porast doseže do oko 2 °C u sjevernoj Hrvatskoj. Najveći projiciran porast minimalne temperature do 2040. u zimskim mjesecima je oko 1.2 °C u sjevernoj Hrvatskoj. Očekivani porast ljeti je oko 1.2 °C, a jesen će porast biti malo manji od 1 °C. U razdoblju 2041.-2070. se ponovno najveći porast minimalne temperature očekuje u zimi – od 2.1 do 2.4 °C u kontinentalnom dijelu. U svim ostalim sezonama porast Tmin će biti nešto manji nego onaj zimski. U proljeće se očekuje do 1.8 °C a u ljeto 1.9 na sjeveru zemlje. U jesen se između 1.8 i 1.9 °C u većem dijelu zemlje.
PROSJEČNA KOLIČINA OBORINE	Prosječna godišnja količina oborina iznosi oko 868 mm oborina. Od ukupne godišnje količine nešto više oborine padne od svibnja do studenog, i to najviše u lipnju (93,7 mm). Minimum oborine javlja se u hladnom dijelu godine, od prosinca do ožujka, s minimumom u siječnju kada srednja mjesečna količina oborine iznosi 43,8 mm.	<u>Godišnja vrijednost:</u> U budućoj klimi do 2040. projicirano je vrlo malo smanjenje količine oborine (do najviše 30-ak mm), tako da ono neće imati značajniji utjecaj na godišnju količinu oborine. Do 2070. nastavit će se trend smanjenja srednje godišnje količine oborine, no to smanjenje količine oborine neće biti izraženo. <u>Sezonske vrijednosti:</u> U budućoj klimi 2011.-2040. projicirana promjena ukupne količine oborine ima različit predznak: u zimi i u proljeće očekuje manji porast količine oborine, a u ljeto i u jesen prevladavat će smanjenje količine oborine. U razdoblju do 2070. očekuje se u svim sezonama osim u zimi smanjenje količine oborine.
EKSTREMNA KOLIČINA OBORINE	Od ukupne godišnje količine nešto više oborine padne od svibnja do studenog, i to najviše u lipnju (93,7 mm).	Ekstremne količine oborina se i nadalje očekuju u ljetnom periodu. Ne očekuje se da će doći do pojave češćih ekstremnih oborina.
PROSJEČNA BRZINA VJETRA	Prosječna brzina iznosi 2,4 m/s (Klimatski atlas Hrvatske, DHMZ, 1961 – 1991, meteorološka postaja Varaždin).	<u>Godišnja vrijednost:</u> Do 2040. ne očekuje se promjena srednje godišnje brzine vjetra. Do 2070 se također ne očekuje bitna promjena godišnje brzine vjetra na 10 m. <u>Sezonske vrijednosti:</u> Do 2040. srednja brzina vjetra neće se mijenjati u zimi i proljeće. U razdoblju do 2070., ne očekuje se promjena srednje brzine vjetra u zimi i u proljeće, osim blagog smanjenja u dijelu sjeverne Hrvatske tijekom zime.
MAKSIMALNA BRZINA VJETRA	Maksimalna brzina vjetra iznosila je 16,8 m/s (u veljači). Prosječan godišnji broj dana s olujnim vjetrom je 1-3.	<u>Godišnja vrijednost:</u> U neposredno budućoj klimi, do 2040., maksimalna brzina vjetra bi ostala praktički

	Najčešće se javljaju zimi (Klimatski atlas Hrvatske, DHMZ, 1961 – 1991, meteorološka postaja Varaždin).	nepromijenjena. Do 2070. maksimalna brzina vjetra neće se značajnije promijeniti. <u>Sezonske vrijednosti:</u> Do 2040. očekuje se smanjenje maksimalne brzine vjetra u zimi, proljeće i u jesen, a jedino će u ljeto brzina ostati nepromijenjena. Maksimalne brzine vjetra ostat će nepromijenjene u dijelovima sjeverne Hrvatske u zimi i u proljeće. Do 2070. očekuje se smanjenje maksimalne brzine vjetra u svim sezonama osim u ljeto kad se ne očekuju promjene.	
VLAŽNOST	Prosječna mjesečna vrijednost relativne vlage zraka viša je od 70%, s maksimumom u studenom i prosincu.	<u>Godišnja vrijednost:</u> Značajna promjena vlažnosti ne očekuje se u neposrednoj budućnosti; od 2011 do 2040. vlažnost bi porasla za oko 0.4 g/kg. Trend porasta specifične vlažnosti nastavlja se i u razdoblju 2041-2070. te se ne očekuje porast veći od 0,6 g/kg. <u>Sezonske vrijednosti:</u> U neposrednoj budućnosti do 2040. očekuje se da će kroz cijelu godinu specifična vlažnost rasti. Osim u ljeto, u ostalim sezonama promjena specifične vlažnosti je između 0,3 i 0,4 g/kg. U ljeto je porast vlažnosti između 0,4 i 0.5 g/kg. U odnosu na referentnu klimu, promjena vlažnosti je mala – u prosjeku oko 5 % do 6 %. Trend porasta specifične vlažnosti nastavlja se i u razdoblju oko sredine 21. stoljeća, 2041.-2070. U zimi i proljeće očekivani porast je oko 0.5 g/kg. U ljeto se u većem dijelu zemlje očekuje porast od 0,6-0,8 g/kg. U jesen je porast u kontinentalnom dijelu nešto manji nego onaj tijekom ljeta (do 0,5 g/kg).	
SUNČEVO ZRAČENJE	Najdulje trajanje sijanja sunca je u srpnju 283,5 sati, a najkraće u prosincu oko 63,6 sati.	U narednom razdoblju očekuje se lagani porast sunčeva zračenja, ali značajnijih promjena neće biti.	
OLUJE	Olujni vjetar je vjetar brzine 17,2 m/s ili veće. Prosječan godišnji broj dana s olujnim vjetrom je 1-3. Najčešće se javljaju zimi.	Nema podataka.	
POPLAVE	Lokacija zahvata nalazi se na području male vjerojatnosti pojave poplava prema Karti opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavlivanja (Hrvatske vode). Navedeno područje je ugroženo poplavom u slučaju pucanja brane HE Varaždin.	U narednom razdoblju ne očekuju se veće promjene.	
EROZIJA TLA	Tereni na području lokacije imaju	Ne očekuje se promjena trenda.	

	mjestimično izraženu eroziju s rijetkim pojavama nestabilnosti.		
POŽAR	Na predmetnom području nisu zabilježeni veći požari.		Nema podataka.
KVALITETA ZRAKA	Najbliža mjerna postaja lokaciji zahvata je državna postaja <i>Varaždin-1</i> koja se nalazi oko 9,7 km jugoistočno od lokacije zahvata. Zrak je na mjernoj postaji Varaždin-1 bio I kategorije s obzirom na NO ₂ i O ₃ . <i>Varaždin-1</i> je prigradska postaja na kojoj je obavljeno mjerenje koncentracije dušikovih dioksida (NO ₂) i prizemnog ozona (O ₃) čija mjerenja zadovoljavaju obuhvat podataka u 2018. godini.		U narednom se razdoblju ne očekuju promjene u kvaliteti zraka na predmetnom području.
KLIZIŠTA	Zbog minimalnog nagiba terena, na lokaciji zahvata nije dolazilo do pojave klizišta.		Ne očekuje se promjena trenda.

*podaci meteorološke postaje Varaždin

** <http://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/2017/11/Klimatsko-modeliranje.pdf>

Modul 3 – procjena ranjivosti zahvata

Ranjivost zahvata (V) izračunava se na sljedeći način:

$$V = S \times E \text{ gdje je}$$

S - osjetljivost zahvata na klimatske promjene

E - izloženost zahvata klimatskim promjenama

Matrica klasifikacije ranjivosti izračunava se na sljedeći način:

OSJETLJIVOST (S)	IZLOŽENOST (E)			
		Zanemariva	Srednja	Visoka
	Zanemariva			
	Srednja			
	Visoka			

Razina ranjivosti zahvata:

- Zanemariva 
- Srednja 
- Visoka 

Tablica 20. Matrica klasifikacije ranjivosti za planirani zahvat – postojeće stanje

UČINCI I OPASNOSTI	OSJETLJIVOST			IZLOŽENOST – postojeće stanje	RANJIVOST – postojeće stanje		
	Imovina i procesi in situ	Ulazi	Izlazi		Imovina i procesi in situ A	Ulazi	Izlazi
Prosječna temperatura zraka							
Ekstremna temperatura zraka							
Prosječna količina oborine							
Ekstremna količina oborine							
Prosječna brzina vjetra							
Maksimalna brzina vjetra							
Vlažnost							
Sunčevo zračenje							
Oluje							
Poplave							
Erozija tla							
Požar							
Kvaliteta zraka							
Klizišta							

Tablica 21. Matrica klasifikacije ranjivosti za planirani zahvat – buduće stanje

UČINCI I OPASNOSTI	OSJETLJIVOST			IZLOŽENOST – buduće stanje	RANJIVOST – buduće stanje		
	Imovina i procesi in situ	Ulazi	Izlazi		Imovina i procesi in situ	Ulazi	Izlazi
Prosječna temperatura zraka							
Ekstremna temperatura zraka							
Prosječna količina oborine							
Ekstremna količina oborine							
Prosječna brzina vjetra							
Maksimalna brzina vjetra							
Vlažnost							
Sunčevo zračenje							
Oluje							
Poplave							
Erozija tla							
Požar							
Kvaliteta zraka							
Klizišta							

Modul 4 – procjena rizika

Na temelju procjene ranjivosti zahvata (sadašnje i buduće stanje) izrađuje se procjena rizika. Procjena rizika određuje se prema sljedećoj matrici:

			Vjerojatnost				
			5%	20%	50%	80%	90%
			Iznimno mala	Mala	Umjerena	Velika	Iznimno velika
			1	2	3	4	5
Posljedice	Neznatne	1	1	2	3	4	5
	Malene	2	2	4	6	8	10
	Umjerene	3	3	6	9	12	15
	Značajne	4	4	8	12	16	20
	Katastrofalne	5	5	10	15	20	25

Procjena rizika izrađuje se za one aspekte kod kojih je matricom klasifikacije ranjivosti dobivena visoka ranjivost. U ovom slučaju nije utvrđena visoka ranjivost ni za jedan učinak odnosno opasnost, te se stoga ne izrađuje matrica rizika.

Prikazani utjecaji klimatskih promjena na zahvat nisu ocijenjeni kao negativni, te stoga nije potrebno predviđanje posebnih mjera za prilagodbu klimatskim promjenama.

UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE

Tijekom radova pri izgradnji te montiranju fotonaponskih modula može doći do pojave emisija prašina uslijed radova na gradilištu, odnosno uslijed korištenja strojeva i uređaja za izgradnju i montažu. Zbog niskih vrijednosti emisija stakleničkih plinova te činjenice da će korištenje strojeva i vozila biti lokalnog karaktera i vremenski ograničeno, **neće biti negativnog utjecaja zahvata na klimatske promjene.**

Sunčane elektrane ne proizvode emisije u zrak. Povremene emisije u zrak mogu proizvoditi vozila koja će na lokaciju zahvata dolaziti u svrhu servisa i održavanja elektrane. Zbog niskih vrijednosti emisija u zrak na lokaciji zahvata te njihova lokalnog karaktera, **neće biti utjecaja planiranog zahvata na klimatske promjene** niti se isti očekuju u budućnosti.

3.1.6. Utjecaj na krajobraz

Lokacija zahvata se nalazi na području planirane zone gospodarske namjene. Lokacija zahvata nalazi se u prostoru u kojem prevladavaju antropogeni krajobrazni elementi (neobrađene i obrađene poljoprivredne površine, gospodarske građevine, prometnice, naselja i sl.).

Nakon završetka radova bit će izmješteni radni strojevi i ostali elementi gradilišta što će vratiti doživljaj uređenosti lokacije zahvata i privođenju u planiranu namjenu prostora.

Budući da se radi o planiranoj zoni gospodarske namjene i poslovnoj zoni, procijenjeno je da zahvat neće utjecati na postojeće stanje i vizualno-oblikovnih značajki okolnog prostora.

3.2. OPTEREĆENJE OKOLIŠA

3.2.1. Utjecaj na kulturnu baštinu

Na lokaciji zahvata nema zaštićenih niti registriranih objekata kulturne baštine na koji bi zahvat mogao imati utjecaja. Najbliže područje kulturne baštine je zaštićena sakralna građevina župna crkva Sv. Mihovila Arkandela u Sračincu koja se nalazi oko 790 m jugoistočno od lokacije zahvata.

S obzirom na to da će zahvat biti lokalnog karaktera te da će se zadržati unutar granica lokacije zahvata, neće biti negativnog utjecaja planiranog zahvata na objekt kulturne baštine koji se nalazi u okruženju. Sukladno navedenom, **zahvat neće imati utjecaj na kulturnu baštinu (U 0 – nema utjecaja).**

3.2.2. Utjecaj buke

Tijekom pripreme i izgradnje

Tijekom izvođenja radova, u okolišu će se javljati buka kao posljedica rada građevinskih strojeva te teretnih vozila vezanih za rad na gradilištu. Najviše dopuštene razine vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada na gradilištu su:

- tijekom dnevnog razdoblja: 65 dB(A), u razdoblju od 8 do 18 sati. Uz to se dopušta prekoračenje dopuštene razine buke za dodatnih 5 dB.

Najviše dopuštene razine vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta su određene člankom 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“, br. 145/04). Buka na lokaciji zahvata (gradilištu) **neće prelaziti granične vrijednosti** dopuštene Pravilnikom.

S obzirom na kratko vremensko razdoblje odvijanja građevinskih radova, **utjecaj buke tijekom izgradnje sunčane elektrane bit će vrlo mali (U1)**. Nakon završetka izvođenja radova, razina buke vratit će se na razinu prije izvođenja radova.

Tijekom rada

Nakon izgradnje sunčane elektrane, na lokaciji zahvata se neće nalaziti građevinski strojevi i teretna vozila koji uzrokuju buku. **Tijekom rada sunčane elektrane, neće biti utjecaja buke (U0).**

3.2.3. Utjecaj nastanka otpada

Tijekom pripreme i izgradnje

Povećana količina otpada koja će nastajati tijekom izgradnje sunčane elektrane bit će građevni otpad koji će nastati u fazi iskopavanja temelja i izgradnji nosivih konstrukcija solarnih panela, te će takav utjecaj biti kratkoročan i vremenski ograničen. Sukladno *Pravilniku o katalogu otpada* („Narodne novine“, br. 90/15) otpad koji će nastati tijekom izgradnje pripada u grupu 17: *građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija)*, te se kao takav smatra inertnim građevinskim otpadom. Navedeni otpad ne sadrži tvari koje podliježu fizikalnoj, kemijskoj ili biološkoj razgradnji pa tvari iz takve vrste otpada ne ugrožavaju okoliš. Sav otpad nastao tijekom izgradnje će se zbrinuti sukladno propisima.

Tijekom rada

Prilikom tehnološkog procesa pretvaranja energije sunca u električnu energiju neće nastajati otpad, osim tijekom održavanja sunčane elektrane koje uključuje povremene vizualne preglede, čišćenje solarnih panela te zamjenu opreme ili njezinih dijelova. Budući da je vijek trajanja sunčane elektrane, fotonaponskih modula s pratećom opremom do 30 godina, zamjenom opreme nastajat će otpad koji će se ovisno o vrsti zbrinuti sukladno zakonskim propisima. Fotonaponski moduli sadrže materijale koji se mogu reciklirati i ponovo koristiti u novim proizvodima, kao što su staklo, aluminij i poluvodički materijali. Održavanje tehničkih dijelova sunčane elektrane provodit će se u skladu s uputama proizvođača opreme, a tijekom održavanja sukladno *Pravilniku o katalogu otpada* („Narodne novine“, br. 90/15) će nastajati otpad grupe 13: *Otpadna ulja i otpad tekućih goriva (osim*

jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19). Sav nastali otpad predavat će se uz propisanu dokumentaciju ovlaštenoj pravnoj osobi za gospodarenje otpadom. Na lokaciji zahvata će se voditi propisana evidencija o otpadu.

Uz opisan način gospodarenja otpadom, **neće biti utjecaja otpada na okoliš (U0).**

3.2.4. Utjecaj svjetlosnog onečišćenja

Lokacija zahvata nalazi se u blizini asfaltiranih prometnica koje prate i ulične rasvjete koji su izvori onečišćenja. Budući da sunčane elektrane za proizvodnju električne energije koriste izravnu Sunčevu svjetlost, iste rade dok ima sunca, odnosno po danu, nositelj zahvata **neće imati potrebu za korištenjem dodatnog vanjskog osvjetljenja.**

S obzirom na prirodu zahvata, ne očekuje se povećanje razine svjetlosnog onečišćenja uslijed provedbe planiranog zahvata stoga zahvat **neće imati negativnog utjecaja svjetlosnog onečišćenja na okoliš (U0).**

3.2.5. Utjecaj na okoliš u slučaju iznenadnog događaja

S obzirom na sve elemente zahvata, do iznenadnih događaja može doći uslijed:

- požara na otvorenim površinama zahvata,
- požara vozila ili mehanizacije,
- nesreća uslijed sudara, prevrtanja strojeva i mehanizacije,
- nesreća uzrokovanih višom silom (npr. ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti te nesreće uzrokovane tehničkim kvarom ili ljudskom greškom).

U slučaju akcidentnih situacija izlivanja maziva, ulja i naftnih derivata od vozila i radnih strojeva koji će se koristiti prilikom provedbe zahvata onečišćeni dio tla će se odmah ukloniti i zbrinuti na zakonski propisan način, čime će se smanjiti mogućnost onečišćenja podzemnih voda. Za slučaj akcidentnih situacija ispuštanja naftnih derivata, tehničkih ulja i masti iz strojeva i vozila, osigurat će se sredstva za upijanje naftnih derivata za čišćenje suhim postupkom.

Procjenjuje se da je tijekom provedbe zahvata, **uz pridržavanje zakonskih propisa i uz kontrole koje će se provoditi te ostale postupke rada, uputa i iskustava zaposlenika, vjerojatnost negativnih utjecaja na okoliš u slučaju iznenadnog događaja svedena na najmanju moguću mjeru.**

3.3. UTJECAJ NA GOSPODARSKE ZNAČAJKE

3.3.1. Utjecaj na stanovništvo

Tijekom pripreme i izgradnje

Prema PPUO Sračinec lokacija zahvata se nalazi unutar građevinskog područja naselja gospodarske namjene - proizvodne čiji se najbliži dio izgrađenog dijela građevinskog područja (Sračinec) nalazi na udaljenosti oko 70 m južno od lokacije zahvata.

Najveći negativni utjecaj na stanovništvo očekuje se tijekom izgradnje sunčane elektrane jer može doći do povećanja razine buke, emisija čestica prašine te vibracija koje će nastajati radom vozila i mehanizacije. **Navedeni utjecaji bit će lokalnog karaktera i vremenski ograničeni, te će isti prestati završetkom izgradnje sunčane elektrane.**

Tijekom rada

Tijekom rada sunčane elektrane neće biti negativnog utjecaja na stanovništvo jer sunčana elektrana neće proizvoditi buku kao ni emisije prašine ili štetnih plinova u atmosferu. Sukladno svemu navedenom, tijekom rada neće biti **utjecaja zahvata na lokalno stanovništva (U0)**.

3.3.2. Utjecaj na poljoprivredu i šumarstvo

Na lokaciji zahvata se sukladno načinu uporabe katastarskih brojeva čestica nalazi pašnjak i neplodno zemljište (**Tablica 1, poglavlje 1**). Na **Slici 16** prikazano je postojeće stanje na lokaciji zahvata. Uvidom na terenu utvrđeno je da je lokacija zahvata neobrađena poljoprivredna površina i zapuštena livada. Vegetacija na lokaciji zahvata posljedica je sukcesije, odnosno poljoprivredne površine zamijenilo je nisko raslinje koje je danas prisutno na lokaciji zahvata.

Tijekom planiranog zahvata doći će do uklanjanja površinskog sloja tla (humusa) i trajne prenamjene zemljišta. Pri izgradnji planiranog zahvata može doći do pojave emisije prašine na okolnim površinama, a intenzitet navedenog onečišćenja ovisit će o vremenskim prilikama (jačini vjetra i oborinama). Ovaj utjecaj fugitivnih emisija prašine neće biti značajan, bit će kratkotrajan i lokalnog karaktera.

Izgradnjom zahvata nepovratno će se izgubiti tlo, no parcele na kojima je planirana izgradnja sunčane elektrane nalazi se na površini koja je prostorno-planskom dokumentacijom predviđena za tu namjenu. Također, u naravi na lokaciji zahvata se zapravo nalazi pašnjak i neplodno zemljište, a nema šuma, livada niti poljoprivrede.

Sukladno navedenom, zahvat **neće imati utjecaj na poljoprivredu i šumarstvo (U0)**.

3.3.3. Utjecaj na lovstvo

Tijekom izgradnje sunčane elektrane može se očekivati mali utjecaj građevinskih radova u smislu uznemiravanja divljači uslijed buke, kretanja strojeva i ljudi, što može uzrokovati njihovo preseljenje u mirnija susjedna staništa.

Sukladno navedenom, **utjecaj na lovstvo tijekom izgradnje zahvata bit će vrlo mali (U1)**. Nakon izgradnje sunčane elektrane, **navedeni utjecaj će prestati te tijekom rada neće biti utjecaja na lovstvo (U0)**.

3.3.4. Utjecaj na promet

Tijekom izgradnje sunčane elektrane doći će do blagog povećanja prometa kamiona i kombi vozila na lokaciji zahvata kroz 15 radnih dana koji će provoditi izgradnju (do 8 vozila). Navedena faza će biti vremenski ograničena, **te će utjecaj na promet biti vrlo mali (U1)**.

Tijekom rada sunčane elektrane na lokaciju će dva puta godišnje dolaziti serviseri sa jednim kombi vozilom u svrhu održavanja i servisiranja sunčane elektrane. Stoga tijekom rada sunčane elektrane neće doći do znatnih promjena u odnosu na sadašnje stanje.

Sukladno svemu navedenom, tijekom rada sunčane elektrane, **neće biti negativnog utjecaja zahvata na promet (U0)**.

3.4. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

Lokacija zahvata nalazi se na udaljenosti oko 4 km južno od granice sa Slovenijom (**Slika 48**). Zbog velike udaljenosti, prirode zahvata i lokalnog karaktera samog zahvata procjenjuje se da izgradnja sunčane elektrane neće imati prekogranični utjecaj.



Slika 48. Udaljenost lokacije zahvata od državne granice Slovenije (Izvor: Geoportal DGU)

3.5. KUMULATIVNI UTJECAJI

Lokacija zahvata se nalazi unutar planirane zone gospodarske namjene i u njenom okruženju postoji nekoliko tvrtki. Budući da je veći dio zone neizgrađen postoji velika vjerojatnost da će se u istoj izgraditi i druge poslovne građevine različitih djelatnosti, koje trenutno nije moguće predvidjeti.

Oko 500 m sjeverno od lokacije zahvata predviđa se izgradnja Brze podravske ceste (sukladno kartografskom prikazu „1. Korištenje i namjena prostora“ PPUO Sračinec) (**Slika 7**).

S obzirom na utvrđene utjecaje planiranog zahvata, kumulativni utjecaji s drugim objektima koji će se potencijalno izgraditi u okruženju prvenstveno su vezani uz povećanje prometa te emisije u zrak.

Prema trenutnom saznanju u bližem okruženju lokacije zahvata trenutno nisu planirani novi zahvati koji bi mogli doprinijeti kumulativnim utjecajima. Stoga kumulativni utjecaji nisu razmatrani.

3.6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA EKOSUSTAVE I STANIŠTA

Lokacija zahvata nalazi se na području stanišnih tipova *J / I.1.4. / D.1.2.1. - Izgrađena i industrijska staništa / Ruderalne zajednice kontinentalnih krajeva / Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva*. Prema Prilogu II, Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“ br. 88/14), stanišni tip na lokaciji zahvata nije ugrožen ili rijetki stanišni tip.

Teren na lokaciji zahvata potrebno je prije postavljanja fotonaponskih modula urediti na način da se ukloni sva grmolika i druga vegetacija koja bi ometala provođenje zahvata. Fotonaponski moduli će se postavljati direktnim zabijanjem nosača u zemlju bez betoniranja temelja. S obzirom da se radi o montažnim, a ne i građevinskim radovima zahvat neće imati utjecaja na stanišne tipove u okruženju zahvata u vidu oštećivanja i zaprašivanja vegetacije na susjednim parcelama. Stoga zahvat neće imati utjecaja na stanišne tipove u okruženju zahvata.

Iz svega navedenoga slijedi da će **zahvat imati vrlo mali utjecaj na ekološke sustave i staništa (U1).**

3.7. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Prema Karti zaštićenih područja RH Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, lokacija zahvata se **ne nalazi na zaštićenom području**. Najbliže zaštićeno područje lokaciji zahvata je **Regionalni park Mura-Drava** koji se nalazi oko 580 m sjeverno od lokacije zahvata. S obzirom da se lokacija zahvata nalazi na većoj udaljenosti od zaštićenog područja te planiranu tehnologiju izvođenja planiranih radova kao i korištenja sunčane elektrane, **zahvat neće utjecati na okolna zaštićena područja (U0).**

3.8. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA EKOLOŠKU MREŽU

Sukladno karti ekološke mreže NATURA 2000 Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja **lokacija zahvata se ne nalazi na NATURA 2000 području**. Najbliže područje ekološke mreže su: područje očuvanja značajno za ptice (POP): **HR1000013, Dravske akumulacije** (oko 670 m sjeveroistočno od lokacije zahvata) te područje očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS): **HR2001307, Dravske akumulacije** (oko 670 m sjeveroistočno od lokacije zahvata).

S obzirom da se lokacija zahvata nalazi na većoj udaljenosti od područja ekološke mreže te planiranu tehnologiju izvođenja planiranih radova kao i korištenja sunčane elektrane, **zahvat neće utjecati na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže u okruženju lokacije zahvata (U0).**

4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA

Izrada projektne dokumentacije za planirani zahvat kao i realizacija samog zahvata izvodit će se sukladno važećim propisima i posebnim uvjetima koji su izdani ili će biti izdani od nadležnih javnopravnih tijela.

Kako obzirom na karakter i veličinu samog zahvata nije utvrđen značajan negativan utjecaj na okoliš, ne predlaže se dodatni program praćenja stanja okoliša, osim uobičajenog redovnog održavanja ili onoga propisanog zakonskim propisima.

Sukladno gore navedenom ne iskazuje se potreba za dodatnim propisivanjem mjera zaštite okoliša i programa praćenja.

Sagledavajući sve prepoznate utjecaje planiranog zahvata na okoliš uz primjenu navedenog može se zaključiti da će zahvat biti prihvatljiv za okoliš.

5. IZVORI PODATAKA

5.1. KORIŠTENI ZAKONI I PROPISI

1. Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18)
2. Zakon o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)
3. Zakon o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 94/13, 73/17, 14/19 i 98/19)
4. Zakon o vodama („Narodne novine“ br. 66/19)
5. Zakon o zaštiti od buke („Narodne novine“ br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16 i 114/18)
6. Zakon o prostornom uređenju („Narodne novine“ br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
7. Zakon o gradnji („Narodne novine“ br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
8. Zakon o zaštiti zraka („Narodne novine“ br. 127/19)
9. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“ br. 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 i 62/20)
10. Zakon o šumama („Narodne novine“ br. 68/18, 115/18 i 98/19)
11. Zakon o lovstvu („Narodne novine“ br. 99/18, 32/19 i 32/20)
12. Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja („Narodne novine“ br. 14/19)
13. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“ br. 61/14 i 3/17)
14. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže („Narodne novine“ br. 80/19)
15. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 87/17)
16. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“ br. 70/20)
17. Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima („Narodne novine“ br. 90/14)
18. Uredba o standardu kakvoće voda („Narodne novine“ br. 96/19)
19. Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“ br. 88/14)
20. Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta ptica u područjima ekološke mreže („Narodne novine“ br. 25/20 i 38/20)
21. Pravilnik o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 81/20)
22. Pravilnik o katalogu otpada („Narodne novine“ br. 90/15)
23. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“, br. 144/13 i 73/16)
24. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 129/12, 97/13)
25. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka („Narodne novine“ br. 72/20)
26. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“ br. 26/20)
27. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“ br. 145/04)
28. Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora („Narodne novine“ br. 97/10 i 31/13)
29. Nacionalna strategija zaštite okoliša („Narodne novine“ br. 46/02)
30. Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda („Narodne novine“ br. 5/11)
31. Plan upravljanja vodnim područjima („Narodne novine“ br. 66/16)
32. Strategija gospodarenja otpadom („Narodne novine“ br. 130/05)
33. Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske („Narodne novine“ br. 143/08)
34. Odluka o donošenju Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. - 2022. godine („Narodne novine“ br. 3/17)
35. Odluka o razvrstavanju javnih cesta („Narodne novine“ br. 17/20)

5.2. OSTALI IZVORI PODATAKA

1. Antolović, J., Frković, A., Grubešić, M., Holcer, D., Vuković, M., Flajšman, E., Grgurev, M., Hamidović, D., Pavlinić, I. i Tvrtković, N. (2006): *Crvena knjiga sisavaca Hrvatske*. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
2. ARKOD Preglednik (<http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-Web/>)
3. Barbalić, D. (2006): Određivanje cjelina površinskih voda /Designation of surface water bodies, 14 (56/57): 289-296.
4. Belančić, A., Bogdanović, T., Franković, M., Ljuština, M., Mihoković, N. i Vitas, B. (2008): *Crvena knjiga vretenaca Hrvatske*. (M. Franković, ur.) Zagreb: Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
5. Bognar, A. (2001): *Geomorfološka regionalizacija Hrvatske*, Acta Geographica Croatica 34/1, Zagreb, 7 – 29.
6. Bralić, I., (1999): *Krajobrazno diferenciranje i vrednovanje s obzirom na prirodna obilježja*, U: Krajolik, Sadržajna i metoda podloga, Krajobrazne osnove Hrvatske, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 101 – 110.
7. Domac, R. (1994), *Mala Flora Hrvatske*, Školska knjiga, Zagreb.
8. Državni hidrometeorološki zavod (<http://www.dhmz.htnet.hr/>, www.meteo.hr)
9. ENVI atlas okoliša, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (<http://envi.azo.hr/>)
10. Flora Croatica Database (<http://hirc.botanic.hr/fcd/>)
11. Geoportal DGU (<http://geoportal.dgu.hr/>)
12. Google Earth
13. Google Maps (<https://www.google.hr/maps/>)
14. Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka za RH za 2018. godinu, listopad 2019., HAOP.
15. Hrvatske šume: Gospodarska podjela državnih šuma – WMS, <http://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=370>
16. Hrvatske vode, Karte poplavnih područja, <http://voda.giscloud.com/map/321490/karta-opasnosti-od-poplava-po-vjerojatnosti-poplavlivanja>
17. Idejni projekt – Elektrotehnički projekt – Sunčana elektrana „Kirnek 1“ na k.č.br. 2127/10, 2156/1, k.o. Sračinec (u daljnjem tekstu: Idejni elektrotehnički projekt), oznake ZO-20-03, kojeg je izradila tvrtka Vodopija d.o.o., Varaždin, veljača 2020. godine.
18. Informacijski sustav prostornog uređenja, Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, <https://ispu.mgipu.hr/>
19. Izvješće o stanju u prostoru Općine Sračinec 2006. – 2016. godine.
20. Jelić, D., Kuljenić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Lešić Podnar, M., Hutinec Janev, B., Bogdanović, T., Mekinić, S., Jelić, K. (2012): *Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske*. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
21. Karte potresnih područja Republike Hrvatske (<http://seizkarta.gfz.hr/>)
22. Katastar RH (<https://www.katastar.hr/#/>)
23. Krajolik - Sadržajna i metoda podloga krajobrazne osnove Hrvatske
24. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj (<http://iszz.azo.hr/iskzl/>)
25. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Preglednik web portala Informacijskog sustava zaštite prirode, (www.bioportal.hr/gis)
26. Ministarstvo poljoprivrede Gospodarska podjela šuma šumoposjednika – WMS, <http://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=257>
27. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (www.mzoe.hr)
28. Ministarstvo kulture; pregled kulturnih dobara (www.min-kulture.hr)
29. Ministarstvo pravosuđa, Državna geodetska uprava, <https://oss.uredjenazemlja.hr>
30. Mrakovčić, M., Brigić, A., Buj, I., Čaleta, M., Mustafić, P. i Zanella, D. (2006): *Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske*. Ministarstvo kulture i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

31. Nikolić, T. i Topić, J. (urednici) (2005): *Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske*. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
32. Nikolić, T. ur. (2015): Flora Croatica baza podataka, On-Line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>), Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
33. Novak, N., Kravrščan, M.: *Invazivne strane korovne vrste u Republici Hrvatskoj*, Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zagreb, 2011.
34. Open Street Map (<http://www.openstreetmap.org/>)
35. Prostorni plan uređenja Općine Sračinec ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", br. 29/02, 29/05 i 07/12)
36. Rudarsko-geološka studija Varaždinske županije, Hrvatski geološki institut, Zavod za mineralne sirovine, 2015
37. Radović, D. (2010): Izvješće o monitoringu odabranih ptičjih vrsta i područja važnih za ptice u 2010. na području kontinentalne biogeografske regije. Hrvatsko ornitološko društvo
38. Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske (<https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=31>)
39. Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.); MZOE, 2017.
40. [Sektor za hidrologiju](http://hidro.dhz.hr/), <http://hidro.dhz.hr/>
41. Strategija razvoja Općina Sračinec za razdoblje 2015. – 2020. godine, Varaždin 2016, AZRA d.o.o.
42. Svjetlosno onečišćenje – karta, <https://www.lightpollutionmap.info>
43. Šašić, M., Mihoci, I., Kučinić, M. (2015): *Crvena knjiga danjih leptira Hrvatske*. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode. Državni zavod za zaštitu prirode. Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb
44. Šegota, T., Filipčić, A. (2003): *Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje*, Geoadria 8/1, Zadar, 17 – 37.
45. Šikić K., Basch O. i Šimunić A., Institut za geološka istraživanja, Zagreb (1972.): Geološka karta OGK, L 38-80.
46. Tutiš, V., Kralj, J., Radović, D., Ćiković, D., Barišić, S. (ur.) (2013): *Crvena knjiga ptica Hrvatske*. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
47. Tvrtković, N. (2006): *Crvena knjiga sisavaca Hrvatske*. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
48. Zaninović, K. (urednica): *Klimatski atlas Hrvatske, 1961 – 1990, 1971 – 2000*, Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, 2008.