

INVESTITOR:

Varkom d.d.  
Trg Bana Jelačića 15  
42000 Varaždin

IZRAĐIVAČ:

Hudec Plan d.o.o.  
Vlade Gotovca 4  
10090 Zagreb

KNJIGA:

Td br VAR 05-744

Elaborat zaštite okoliša za zahvat

## Sunčana elektrana Varkom II – Bartolovec 440 kW, Općina Trnovec Bartolovečki, Varaždinska županija

za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš



<b>INVESTITOR:</b>	<b>Varkom d.d.</b> Trg Bana Jelačića 15 42000 Varaždin
<b>NAZIV:</b>	Sunčana elektrana Varkom II – Bartolovec 440 kW, Općina Trnovec Bartolovečki, Varaždinska županija
<b>VODITELJ IZRADE ELABORATA:</b>	<b>SVJETLAN HUDEC, dipl.ing.građ.</b>
	<b>STRUČNJACI:</b> Andrea Knez, mag.ing.prosp.arch. Mario Jukić, mag.ing.prosp.arch., mag.arh., univ.spec.oecoing. Monika Korša, mag.oecol. Vesna Hudec, dipl.ing.građ. Marko Andrić, mag.ing.aedif.
<b>DIREKTOR:</b>  <b>SVJETLAN HUDEC</b> (M.P.)	

## SADRŽAJ

1.	PODACI O NOSITELJU ZAHVATA .....	10
1.1.	Opći podatci .....	10
2.	PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA .....	11
2.1.	Pregled postojećeg stanja .....	12
2.2.	Opis planiranog zahvata .....	13
2.3.	Tehnološki opis sunčane elektrane .....	14
2.4.	Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces .....	16
2.5.	Popis vrsta i količina tvari koje nastaju nakon tehnološkog procesa te emisije u okoliš .....	16
2.6.	Popis drugih aktivnosti potrebnih za realizaciju zahvata .....	16
3.	PODATCI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....	17
3.1.	Osnovni podatci o lokaciji zahvata .....	17
3.2.	Klimatske značajke .....	18
3.2.1.	Osnovna obilježja klime .....	18
3.2.2.	Klimatske promjene .....	20
3.3.	Geološke i hidrogeološke značajke lokacije .....	25
3.3.1.	Opće geološke značajke šireg područja .....	25
3.3.2.	Hidrogeološke i hidrološke značajke šireg područja.....	26
3.3.3.	Seizmološke značajke.....	27
3.4.	Vodna tijela i osjetljivost područja .....	27
3.4.1.	Vodna tijela .....	27
3.4.2.	Poplave.....	31
3.4.3.	Područja posebne zaštite voda .....	32
3.5.	Kvaliteta zraka .....	33
3.6.	Bioraznolikost .....	35
3.6.1.	Staništa, flora i fauna .....	35
3.6.2.	Zaštićena područja .....	39
3.6.3.	Ekološka mreža .....	40
3.7.	Analiza prostorno-planske dokumentacije .....	42
3.7.1.	Prostorni plan Varaždinske županije.....	42
3.7.2.	Prostorni plan uređenja Općine Trnovec Bartolovečki.....	47
3.8.	Krajobrazne značajke .....	50

3.9.	Pedološke značajke .....	52
3.10.	Kulturno-povijesna baština.....	54
3.11.	Šumarstvo .....	54
3.12.	Lovstvo.....	56
3.13.	Promet i ostala infrastruktura .....	57
4.	OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ .....	58
4.1.	Utjecaj na stanovništvo i zdravlje ljudi.....	58
4.2.	Utjecaj na vode.....	58
4.3.	Utjecaj na tlo .....	59
4.4.	Utjecaj na kvalitetu zraka .....	60
4.5.	Utjecaj zahvata na klimatske promjene .....	61
4.6.	Utjecaj klimatskih promjena na zahvat .....	61
4.7.	Utjecaj na bioraznolikost.....	66
4.7.1.	Utjecaji na floru i faunu .....	66
4.7.2.	Utjecaj na zaštićena područja .....	68
4.7.3.	Utjecaj na ekološku mrežu.....	68
4.8.	Utjecaj na krajobraz .....	69
4.9.	Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu .....	70
4.10.	Utjecaj na šumarstvo i lovstvo.....	70
4.11.	Utjecaj na infrastrukturu .....	71
4.12.	Utjecaj na gospodarenje otpadom .....	71
4.13.	Utjecaj zahvata na razinu buke.....	72
4.14.	Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja .....	73
4.15.	Rizik od velikih nesreća i/ili katastrofa .....	73
4.16.	Kumulativni utjecaji .....	73
4.17.	Opis obilježja utjecaja.....	76
5.	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	78
6.	POPIS DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA I LITERATURE.....	79
6.1.	Popis literature .....	79
6.2.	Popis propisa .....	81
6.3.	Popis grafičkih priloga .....	82
6.4.	Popis tabličnih prikaza.....	84
7.	PRILOZI .....	86

## PODACI O OVLAŠTENIKU



### REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA  
I ODRŽIVOG RAZVOJA

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

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

KLASA: UP/I 351-02/18-08/06  
URBROJ: 517-05-1-2-22-10  
Zagreb, 24. ožujka 2022.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, na temelju odredbe članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15 i 12/18), a u vezi s člankom 71. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18), te vezano s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 47/09 i 110/21), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika HUDEC PLAN d.o.o., Vlade Gotovca 4, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

### RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku HUDEC PLAN d.o.o., Vlade Gotovca 4, Zagreb, OIB: 85323749202 izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša prema članku 40. stavku 2. Zakona o zaštiti okoliša:
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš(u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije,
  2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš,
  9. Izrada programa zaštite okoliša,
  10. Izrada izvješća o stanju okoliša,
  12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš,
  14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća,
  20. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša,

21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti,
22. Praćenje stanja okoliša
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
- IV. Ukida se rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (KLASA: UP/I 351-02/18-08/06; URBROJ: 517-03-1-2-20-6 od 15. rujna 2020. godine), kojim je ovlašteniku HUDEC PLAN d.o.o., Vlade Gotovca 4, Zagreb, dana suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

### Obrazloženje

Ovlaštenik HUDEC PLAN d.o.o., Vlade Gotovca 4, Zagreb (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenju (KLASA: UP/I 351-02/18-08/06; URBROJ: 517-03-1-2-20-6 od 15. rujna 2020. godine) koje je izdalo Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik je tražio da se na popis kao voditelj svih stručnih poslova uvede Matea Kalčićek mag.oecol. Ovlaštenik je tražio i suglasnost za novi posao koji do sada nije obavljao i to izradu studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš ( u daljnjem tekstu: strateška studija) za koji predlaže kao voditelja Mateu Kalčićek i stručnjake Vesnu Hudec, dipl.ing.grad., mr.sc. Darka Kovačića, dipl.ing.biol. i Marka Andrića, mag.ing.aedif.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje za predložene stručnjake i voditelja te službenu evidenciju ovog Ministarstva. Utvrdilo se da su navodi iz zahtjeva utemeljeni za traženu voditeljicu Mateu Kalčićek, mag.oecol. jer posjeduje tražene reference u izradi strateških studija i studija utjecaja na okoliš. Kako Vesna Hudec, dipl.ing.grad., više ne radi na puno radno vrijeme kod ovlaštenika ne može se uvrstiti na popis zaposlenika te za sve poslove preostaju na popisu stručnjaci Darko Kovačić, dipl.ing.biol. i Marko Andrić, mag.ing.aedif.

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

#### UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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



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



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

**DOSTAVITI:**

1. HUDEC PLAN d.o.o., Vlade Gotovca 4, Zagreb (**R!**, s povratnicom!)
2. Očevidnik, ovdje
3. Državni inspektorat, Šubićeva 29. Zagreb

<b>POPIS</b>		
<b>zaposlenika ovlaštenika: HUDEC PLAN d.o.o., Vlade Gotovca 4, Zagreb, koji je sastavni dio Rješenja Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/18-08/06; URBROJ: 517-05-1-2-22-10 od 24. ožujka 2022.</b>		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	Matea Kalčiček , mag.oecol.	mr.sc. Darko Kovačić, dipl.ing.biol. Marko Andrić, mag.ing.aedif.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	Svjetlan Hudec, dipl.ing.grad. Matea Kalčiček , mag.oecol.	mr.sc. Darko Kovačić, dipl.ing.biol. Marko Andrić, mag.ing.aedif.
9. Izrada programa zaštite okoliša	Voditelj navedeni pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	Voditelj navedeni pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	Svjetlan Hudec, dipl.ing.grad. mr.sc. Darko Kovačić, dipl.ing.biol. Matea Kalčiček , mag.oecol.	Marko Andrić, mag.ing.aedif.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	Svjetlan Hudec, dipl.ing.grad.	mr.sc. Darko Kovačić, dipl.ing.biol. Matea Kalčiček , mag.oecol. Marko Andrić, mag.ing.aedif.
20. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.	Voditelji navedeni pod točkom 2.	stručnjaci navedeni pod točkom 2.
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijetće opasnosti	Voditelj naveden pod točkom 14.	stručnjaci navedeni pod točkom 14.
22. Praćenje stanja okoliša	mr.sc. Darko Kovačić, dipl.ing.biol. Matea Kalčiček , mag.oecol.	Marko Andrić, mag.ing.aedif.



## UVOD

Planirani zahvat je izgradnja sunčane elektrane Varkom II – Bartolovec 440 kW na području Općine Trnovec Bartolovečki u Varaždinskoj županiji. Zahvat je planiran na k.č. 586, 588, 611, 612, 592/2, 592/4 k.o. Žabnik. Tvrtka Varkom d.d. u svojstvu investitora na zemljištu planira izgraditi sunčanu elektranu za proizvodnju električne energije koju će koristiti za vlastite potrebe, a eventualni će se višak predavati u javnu elektroenergetsku distribucijsku mrežu.

Sukladno prostorno-planskoj dokumentaciji (Prostorni plan Varaždinske županije - Službeni vjesnik Varaždinske županije broj 8/00, 29/06, 16/09 i 96/21 i Prostorni plan uređenje Općine Trnovec Bartolovečki - Službeni vjesnik Varaždinske županije 22/00, 03/02, 06/05, 28/12, 64/20 i 71/20) sunčana elektrana planirana je na području vodocrpilišta.

Sunčana elektrana je neintegrirana fotonaponska sunčana elektrana čiji je način rada predviđen paralelno sa SN distribucijskom mrežom. Sunčana elektrana ima nazivnu snagu od 440 kW pri čemu planirana godišnja proizvodnja električne energije iznosi 658.107 kWh.

Priključna snaga u smjeru potrošnje je 1.350 kW. Ukupna površina obuhvata zahvata iznosi 3,7 ha. Osnovna namjena predmetne sunčane elektrane je pretvorba sunčevog zračenja u električnu energiju.

Ukupna planirana instalirana snaga sunčane elektrane jest 440 kW u fotonaponskim izmjenjivačima odnosno 610,4 kWp u fotonaponskim modulima spojenim na predmetne izmjenjivače. S obzirom na to da će se pri HEP-ODS-u investitor kao Korisnik mreže voditi kao KUPAC S VLASTITOM PROIZVODNjom (nije čisti PROIZVOĐAČ), sukladno važećoj EES kupac ima postojeću priključnu snagu u smjeru potrošnje 1.350 kW (potrošnja vodocrpilišta) na koju se dodaje priključna snaga u smjeru proizvodnje (predaje u mrežu) od 440 kW.

Za potrebe izgrade Elaborata korišteni su podaci iz tehničkog opisa sunčane elektrane „Sunčana elektrana Varkom II – Bartolovec 440 kW“ (TOP-2022-01) izrađenog od strane Solvis d.o.o. u siječnju 2022.

Za zahvat „Sunčana elektrana Varkom II – Bartolovec 440 kW, Općina Trnovec Bartolovečki, Varaždinska županija“, u skladu s Prilogom II Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 06/14 i 03/17), provodi se ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš sukladno točki: 2.4. Sunčane elektrane kao samostojeći objekti.

Na temelju navedenog, nositelj zahvata naručio je ovaj Elaborat zaštite okoliša za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, od ovlaštenika Hudec Plan d.o.o. Zagreb.

## 1. PODACI O NOSITELJU ZAHVATA

### 1.1. Opći podatci

**Naziv i sjedište:**

Varkom d.d.  
Trg Bana Jelačića 15  
42000 Varaždin

**OIB/MB:**

39048902955

**MBS:**

-

**Ime odgovorne osobe:**

Bruno Ister, direktor

**Broj telefona:**


098 310 314

**e- mail:**

bister@varkom.com

**web:**

-

 <p><b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor</p>		<p>ZAGREB, Vlade Gotovca 4 tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr</p>	<p>Td br VAR 05-744</p> <hr/> <p>Stranica: 11/86</p>
--	--	---	--

## 2. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

Zahvat izgradnje neintegrirane fotonaponske sunčane elektrane koja se priključuje na elektroenergetsku mrežu su fotonaponsko polje i fotonaponski izmjenjivači. Izgradnja sunčane elektrane Varkom II – Bartolovec 440 kW na području Općine Trnovec Bartolovečki u Varaždinskoj županiji planirana je na k.č. 586, 588, 611, 612, 592/2, 592/4 k.o. Žabnik. Ukupna površina obuhvata zahvata iznosi 3,7 ha. Sunčana elektrana ima nazivnu snagu od 440 kW pri čemu je planirana godišnja proizvodnja električne energije oko 658.107 kWh. Priključna snaga u smjeru potrošnje je 1.350 kW.

Na području lokacije zahvata na snazi je sljedeća prostorno-planska dokumentacija:

- Prostorni plan Varaždinske županije - Službeni vjesnik Varaždinske županije broj 8/00, 29/06, 16/09 i 96/21
- Prostorni plan uređenja Općine Trnovec Bartolovečki - Službeni vjesnik Varaždinske županije 22/00, 03/02, 06/05, 28/12, 64/20 i 71/20

Sukladno prostorno-planskoj dokumentaciji sunčana elektrana planirana je na području vodocrpilišta.

Sukladno važećoj EES izdanoj od strane HEP-ODS-a, SE Varkom II priključit će se na trafostanicu Korisnika mreže – kupca s vlastitom proizvodnjom, a mjesto priključenja na distribucijsku mrežu je u susretnom postrojenju HEP-ODS-a, trafostanici 1TS1357 – VODOCRPILIŠTE BARTOLOVEC, 10(20) kV vodno polje prema Varkom d.d. U susretnom postrojenju HEP-ODS-a nisu potrebni zahvati na priključku ni OMM-u, zadržava se postojeća konfiguracija 10 (20) kV postrojenja.

Planirana instalirana snaga sunčane elektrane sukladno idejnom rješenju iznosi: 610,4 kWp

Pristup lokaciji zahvata je postojeći pristup vodocrpilištu – put u naravi na k.č.br. 615/4, k.o. Žabnik i k.č.br. 981/113, k.o. Trnovec u vlasništvu investitora te interne prometnice na lokaciji.

Podaci o zahvatu i opis obilježja zahvata preuzeti su iz tehničkog opisa sunčane elektrane „Sunčana elektrana Varkom II – Bartolovec 440 kW“ (TOP-2022-01) izrađenog od strane Solvis d.o.o. u siječnju 2022.



Slika 1. Smještaj lokacije (crveno) na katastarskim česticama, izvor: ISPU, 2022.

## 2.1. Pregled postojećeg stanja

Predmetne čestice na kojima je smješten zahvat nalaze se u . Zahvat je planiran na području vodocrpilišta te je okružen obradivim površinama i šumama. Zahvatu se pristupa s lokalne asfaltirane prometnice. Sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa (2016.) lokacija zahvata se nalazi na kombiniranom stanišnom tipu Srednjoeuropske livade rane pahovke/Šume/Izgrađena i industrijska staništa (C.2.3.2.1./E./J.), Šume (E.), kombiniranom stanišnom tipu Mozaici kultiviranih površina/Mezofilne livade košanice Srednje Europe (I.2.1./C.2.3.2.), kombinirana staništa tipova Šume/Mozaici kultiviranih površina/Mezofilne livade košanice Srednje Europe (E./I.2.1./C.2.3.2.) i Mozaici kultiviranih površina (I.2.1.). Prema načinu korištenja zemljišta (Corine Land Cover, 2018.) lokacija zahvata se nalazi na području pretežito poljoprivrednog zemljišta, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova (kod 243), a lokacija zahvata se sukladno ARKOD pregledniku (arhivski podaci 31.12.2020.) ne nalazi na poljoprivrednim površinama. Područje zahvata je uređeni antropogeni pokošeni travnjak.



**Slika 2.** Lokacija zahvata, izvor: Hudec plan d.o.o., 2022.

## **2.2. Opis planiranog zahvata**

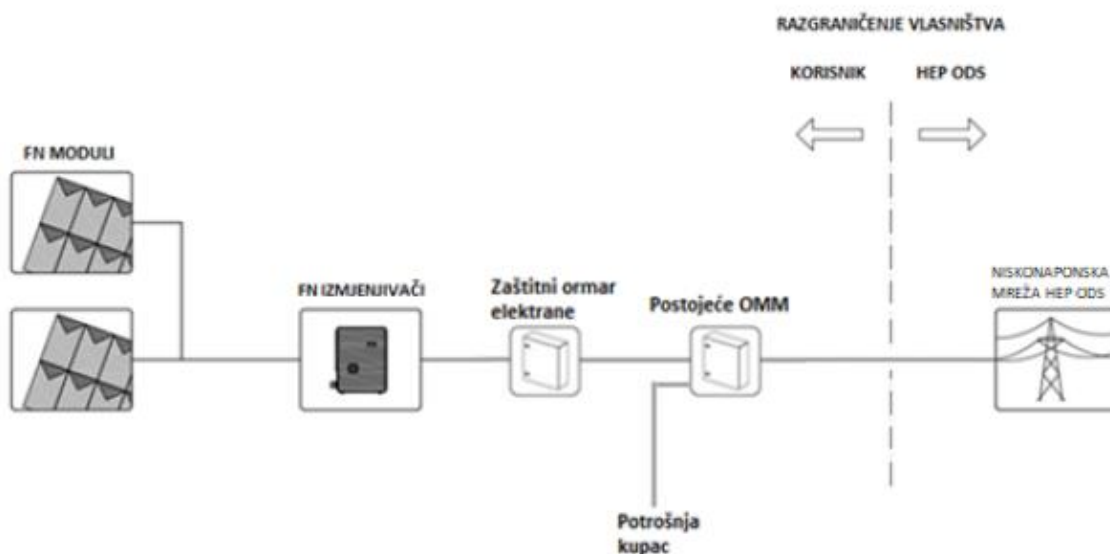
Nazivna snaga planiranog postrojenja za proizvodnju električne energije je 440 kW. Priključna snaga u smjeru potrošnje je 1.350 kW. Procjena očekivane godišnje proizvodnje energije sunčane elektrane dobivena je računalnom simulacijom u programskom paketu PV Syst v6. iznosi 658.107 kWh. Stvarna proizvodnja elektrane može odstupati zbog meteoroloških odstupanja i načina održavanja elektrane. Najveća mjesečna proizvodnja očekuje se u srpnju i iznosi 89.340 kWh, dok se najmanja mjesečna proizvodnja očekuje u prosincu i iznosi 19.710 kWh. Prosječna mjesečna proizvodnja je 54.842 kWh. Tablica u nastavku prikazuje godišnju energetska bilancu SE Varkom II - Bartolovec po mjesecima.

**Tablica 1.** Energetska bilanca sunčane elektrane Varkom II - Bartolovec, izvor: Solvis d.o.o., 2022.

Mjesec	Ozračenost vodoravne plohe ukupnim Sunčevim zračenjem (kWh/m <sup>2</sup> )	Srednja dnevna temperatura zraka (°C)	Električna energija proizvedena u modulima (kWh)	Električna energija predana u mrežu (kWh)
Siječanj	34,2	0,2	25.295	24.536
Veljača	49,6	2,3	32.620	31.641
Ožujak	88,5	6,5	55.015	53.365
Travanj	128,0	11,4	71.255	69.117
Svibanj	165,8	17,1	85.757	83.184
Lipanj	166,2	19,9	83.090	80.597
Srpanj	182,2	21,5	92.103	89.340
Kolovoz	150,2	20,9	80.272	77.864
Rujan	106,5	15,3	61.427	59.584
Listopad	69,8	11,6	44.081	42.759
Studeni	38,1	6,8	27.226	26.409
Prosinac	26,8	1,4	20.226	19.710
<b>Godina (ukupno)</b>	<b>1.205,9</b>	<b>11,2</b>	<b>687.461</b>	<b>658.107</b>

### 2.3. Tehnološki opis sunčane elektrane

Glavni dijelovi fotonaponske sunčane elektrane koja se priključuje na elektroenergetsku mrežu su fotonaponsko polje i fotonaponski izmjenjivači, sukladno principijelnoj shemi sunčane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu prikazanoj na slici ispod.



**Slika 3.** Principijelna shema sunčane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu, izvor: Solvis d.o.o., 2022.



### Fotonaponski moduli

Što se fotonaponskog polja tiče, za izgradnju predmetne elektrane odabrani su monokristalični fotonaponski moduli SOLVIS SV144-545 E HCM10 hrvatskog proizvođača SOLVIS d.o.o, nazivne snage 545 Wp. Radi se o standardnom energetskom fotonaponskom modulu sa 144 serijski spojene monokristalične silicijske ćelije, težine 29,0 kg i dimenzija 2.279 mm x 1.134 mm x 35 mm. Fotonaponsko polje SE Varkom II - Bartolovec ukupno sadrži 1.120 modula ukupne snage 620,4 kWp.

Fotonaponsko polje sunčane elektrane sastoji se od fotonaponskih modula poredanih u redove i nizove. Moduli su raspoređeni tako da se izbjegne njihovo međusobno zasjenjenje, a dispozicija modula prikazana je u nacrtanom dijelu ovog tehničkog opisa. U svrhu montaže fotonaponskih modula predviđeno je korištenje posebne konstrukcije za montažu modula na zemlju „na dvije noge“. Fotonaponski moduli će na konstrukciji biti postavljeni s razmakom od 0,02 m jedan do drugog, po 20 modula u portretnoj orijentaciji u dva reda po jednom segmentu konstrukcije. Moduli će biti postavljeni pod kutem od 20°, orijentacija jug (azimut 0°).

### Izmjenjivači

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 od -10 °C. S obzirom na navedeno i na snagu fotonaponskog polja odabrani su fotonaponski izmjenjivači STP CORE2 proizvođača SMA, 4 komada. Izlazne električne karakteristike (napon, struja, snaga) fotonaponskog polja u potpunosti odgovaraju ulaznim električnim karakteristikama izmjenjivača u cijelom temperaturnom opsegu rada elektrane. Izmjenjivač ima ugrađeno 12 nezavisnih sustava za praćenje točke maksimalne snage (MPPT) fotonaponskog polja te se na izmjenjivač može spojiti do 24 modulskih nizova elektrane. CORE2 izmjenjivač je bez transformatora, nazivne snage 110 kW i najveće učinkovitosti 98,6% odnosno euro učinkovitosti 98,4 %, s ugrađenom zaštitom od otočnog pogona te RS485/PLC komunikacijom. Odabrani izmjenjivač kompatibilan je s međunarodnim normama elektromagnetske kompatibilnosti EN 61000-6-2 i EN 61000-6-4, kao i s normom EN 50549-1/2 koja se odnosi na zahtjeve za priključak elektrane na distribucijsku mrežu - elektrane do uključivo tipa B.

Priključak predmetnih izmjenjivača predviđen je kao trofazni preko glavnog razvodnog ormara GRO-SE na niskonaponski blok transformatorske stanice Korisnika mreže.

Prema Mrežnim pravilima distribucijskog sustava (NN 74/18, 52/20), priključenje kupca s vlastitom proizvodnjom radi se direktno u postojećem razvodu objekta, dok se jednosmjerno brojilo mijenja dvosmjernim. Točan način i uvjeti priključenja proizvođača na elektroenergetsku mrežu bit će definirani od strane HEP-ODS-a u Elektroenergetskoj suglasnosti (EES).

## Pristupni put

Priključak vodocrpilišta odnosno lokacije izgradnje elektranu na javnu cestu zadržava se postojeći, preko k.č.br. 615/4, k.o. Žabnik na kojoj se nalazi PUT odnosno nerazvrstana cesta u vlasništvu investitora. Postojeći prilaz je asfaltiran (suvremeni kolnički zastor), jednako kao i interne prometnice koje su također postojeće na lokaciji, u vlasništvu investitora, sve sukladno grafičkom prikazu.

### **2.4. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces**

Sunčana elektrana koristi sunčevo zračenje za proizvodnju električne energije putem fotonaponskih panela te prilikom rada sunčane elektrane nema tehnološkog procesa niti tvari koje bi se unosile u tehnološki proces te stoga ovo poglavlje nije primjenjivo.

### **2.5. Popis vrsta i količina tvari koje nastaju nakon tehnološkog procesa te emisije u okoliš**

Radom sunčane elektrane ne nastaju emisije u okoliš s obzirom na to da razmatrani zahvat ne predstavlja proizvodni ili slični postupak kojim se uspostavlja tehnološki proces, pa se u ovome slučaju ne razmatraju vrste i količine tvari koje bi ostajale nakon tehnološkog procesa.

Prestankom rada elektrane i zamjenom njene opreme nastaje otpad koji ovisno o vrsti treba zbrinuti sukladno zakonskim propisima.

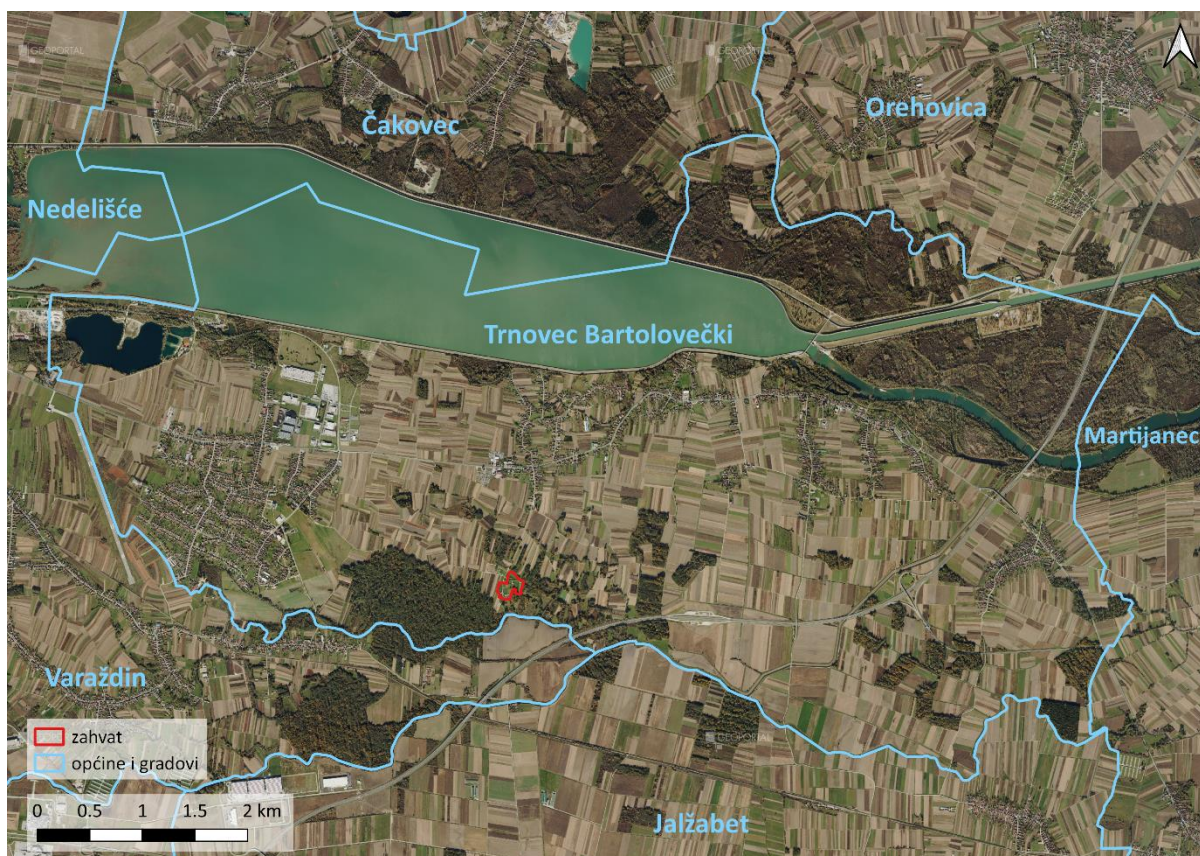
### **2.6. Popis drugih aktivnosti potrebnih za realizaciju zahvata**

Za realizaciju predmetnog zahvata nisu potrebne druge, dodatne aktivnosti.

### 3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

#### 3.1. Osnovni podaci o lokaciji zahvata


Lokacija zahvata nalazi se na području naselja Bartolovec i Trnovec, Općina Trnovec Bartolovečki, Varaždinska županija (Slika 4.). Na istoku graniči s Općinom Martijanec, na zapadu s Gradom Varaždinom, na jugu s Općinom Jalžabet te na sjeveru s Gradom Čakovcem. Područje Općine prostire se na 38,74 km<sup>2</sup>, što predstavlja 3,1 % ukupne površine Varaždinske županije. Prema Popisu stanovništva iz 2021. godine Općina ima 6.183 stanovnika. Prostor općine je značajan zbog svog geografskog i geoprometnog položaja jer područjem prolazi autocesta A4 Zagreb-Goričan koja povezuje središnju Europu sa sjeverom i jugom Hrvatske, kao i državna cesta D2 koja povezuje zapadnu Europu sa sjeverom i istokom Hrvatske. Općina Trnovec Bartolovečki smještena je u Dravskoj ravnici na desnoj obali rijeke Drave (AZRA d.o.o., 2015.).



**Slika 4.** Položaj zahvata u odnosu na općine i gradove, izvor: DGU, 2022.

Lokacija zahvata se sukladno Informacijskom sustavu prostornog uređenja (ISPU) nalazi se na području – ostala obradiva tla (Slika 5.). Lokacija zahvata se ne nalazi na zaštićenom području ni na području ekološke mreže. Sukladno prostorno-planskoj dokumentaciji (Prostorni plan Varaždinske županije - Službeni vjesnik Varaždinske županije broj 8/00, 29/06, 16/09 i 96/21



	<p>ZAGREB, Vlade Gotovca 4 tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr</p>	Td br VAR 05-744
		Stranica: 18/86

i Prostorni plan uređenje Općine Trnovec Bartolovečki - Službeni vjesnik Varaždinske županije 22/00, 03/02, 06/05, 28/12, 64/20 i 71/20) na području zahvata nalazi se vodocrpilište je je lokacija na području I. vodozaštitnog područja zaštite izvorišta.



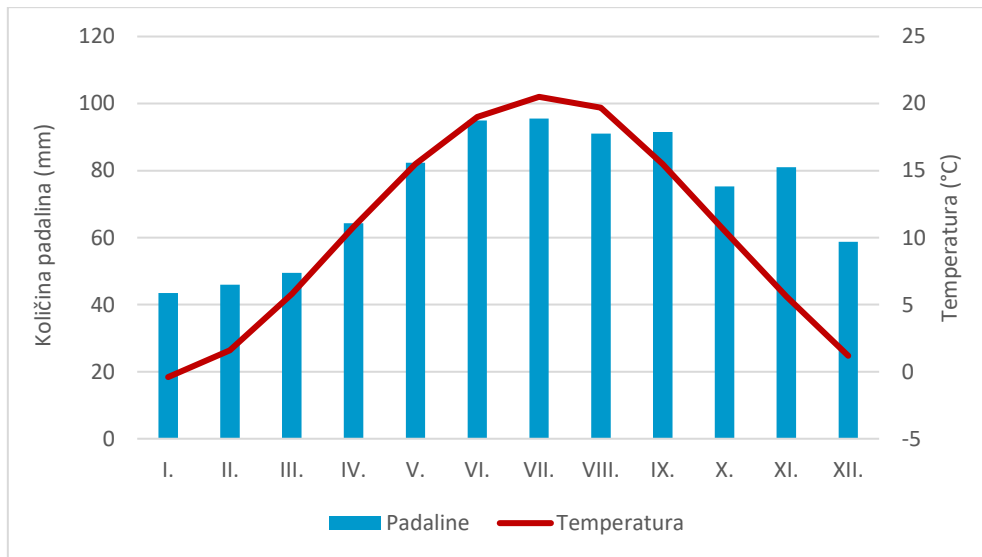
Slika 5. Šire područje lokacije zahvata (bijelo), izvor: ISPU, 2022.

### 3.2. Klimatske značajke

#### 3.2.1. Osnovna obilježja klime

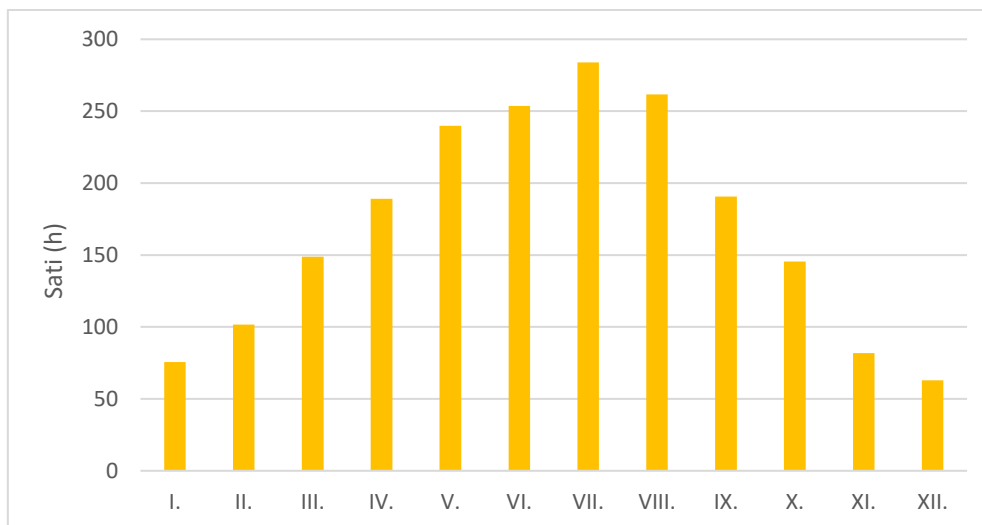
Šire područje zahvata sukladno Köppenovoj klasifikaciji klime pripada u područje Cfb- umjerenjena topla vlažna klima s toplim ljetom. Za potrebe analize klimatskih značajki šire lokacije promatrana je meteorološka postaja Varaždin za razdoblje 1949. – 2020. godine (DHMZ, 2021.).

Prosječna godišnja temperatura zraka u razdoblju 1949. - 2020. godine iznosi 10,4 °C, pri čemu je srpanj najtopliji mjesec s prosječnom temperaturom 20,5 °C, a siječanj najhladniji s prosječnom temperaturom -0,4 °C (Slika 6.). Apsolutno najviša temperatura zraka dosad izmjerena na postaji Varaždin iznosila je 39,4 °C (08. 08. 2013.), dok je apsolutno najniža temperatura zraka iznosila -28 °C (16. 02. 1956.). Prosječna godišnja količina oborina iznosi 873,7 mm, pri čemu je najveća prosječna mjesečna količina oborine zabilježena u srpnju (95,5 mm), a najmanja u siječanj (43,5 mm). Područje Grada Varaždina je područje kontinentalnog oborinskog režima, što znači da najviše oborina padne u toplijoj polovici godine, s time da postoje dva maksimuma, kasno proljetni i jesenski.



**Slika 6.** Srednje mjesečne količina oborina i srednje mjesečne temperature zraka za razdoblje 1949. – 2020. izmjerene na klimatološkoj postaji Varaždin, izvor: DHMZ, 2021.

Na području klimatološke postaje Varaždin ukupno godišnje trajanje osunčavanja iznosi 2.035,5 h dok je najviše osunčavanja zabilježeno u ljeto, tj. u srpnju (284 h), a najmanje u zimskim mjesecima točnije u prosincu (62,9 h), (Slika 7.).



**Slika 7.** Trajanje osunčavanja (broj sati) za razdoblje 1899. – 2020. na području Grada Varaždina, izvor: DHMZ, 2021.

Varaždinska županija nalazi se u kontinentalnom dijelu Hrvatske koji ima relativno stalnu razdiobu potencijala Sunčevog zračenja te obuhvaća relativno jednoliko geografsko područje. Srednja godišnja ozračenost vodoravne plohe<sup>1</sup> na njezinom najvećem području kreće se između 1,20 i 1,25 MWh/m<sup>2</sup>, a područje zahvata nalazi se na tom području (Slika 8.).

<sup>1</sup> Godišnja ozračenost vodoravne plohe osnovni je parametar kojim se može procijeniti prirodni potencijal energije Sunca na nekoj lokaciji ili širem području



**Slika 8.** Karta srednje godišnje ozračenosti vodoravne plohe na području Virovitičko-podravnske županije s ucrtanom lokacijom zahvata (crveno), izvor: DOOR, 2016.

### 3.2.2. Klimatske promjene

Klimatske promjene predstavljaju rastuću prijetnju u 21. stoljeću i predstavljaju izazov za cijelo čovječanstvo jer utječu na sve aspekte okoliša i gospodarstva te ugrožavaju održivi razvoj društva. Klimatske promjene utječu na učestalost i intenzitet ekstremnih vremenskih nepogoda (ekstremne padaline, poplave i bujice, erozije, oluje, suša, toplinski valovi, požari) i na postepene klimatske promjene (porast temperature zraka, tla i vodenih površina, podizanje razine mora, zakiseljavanje mora, širenje sušnih područja). Sukladno posljednjem Izvješću Međuvladinog panela za klimatske promjene iz 2019. godine navodi se kako je globalni trend porasta temperature na + 1,1 °C te ako se nastavi povećavati koncentracija stakleničkih plinova sadašnjom brzinom globalno zagrijavanje će vjerojatno dosegnuti 1,5 °C između 2030. i 2052. godine.

Utjecaj klimatskih promjena ovisi o čitavom nizu parametara te će intenzitet utjecaja biti različit ovisno o geografskom položaju, o stupnju razvijenosti i ranjivosti. S obzirom na navedeno, Republika Hrvatska se svrstava u Sredozemnu regiju, koja je prepoznata kao „vruća točka“ te u kojoj je već dosegnut prosječni porast temperature od 1,5°C te su jako izraženi utjecaji klimatskih promjena poput porasta razine mora, širenja sušnih područja te ekstremni vremenski događaji.

Strategija prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20) (u daljnjem tekstu Strategija prilagodbe) daje projekcije klimatskih promjena na području Republike Hrvatske za buduću klimu u dva razdoblja: 2011. – 2040. godine i 2041. – 2070. godine. Rezultati projekcija klime za buduća vremenska razdoblja puздobiveni su na osnovi numeričkih integracija regionalnim klimatskim modelom (eng. Regional Climate Model, RegCM) na dvije prostorne rezolucije 50 km i 12.5 km.

Prilikom modeliranja korištena su dva IPCC scenarija rasta koncentracije stakleničkih plinova RCP4.5 i RCP8.5. Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz očekivanja smanjenja u budućnosti koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine. Ovaj scenarij se smatra umjerenim scenarijem. Scenarij RCP8.5 karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova, koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od



današnje te se ovaj scenarij smatra ekstremnijim. Scenarij RCP4.5 najčešće je korišten scenarij u Strategiji prilagodbe te se on smatra statistički vjerojatnijim scenarijem jer je bliže sadašnjosti te podrazumijeva budućnost u kojoj je predviđeno poduzimanje mjera ublaženja i prilagodbe. Rezultati projekcija klimatskih promjena za ovaj scenarij su sažeto prikazani u nastavku u Tablica 2.

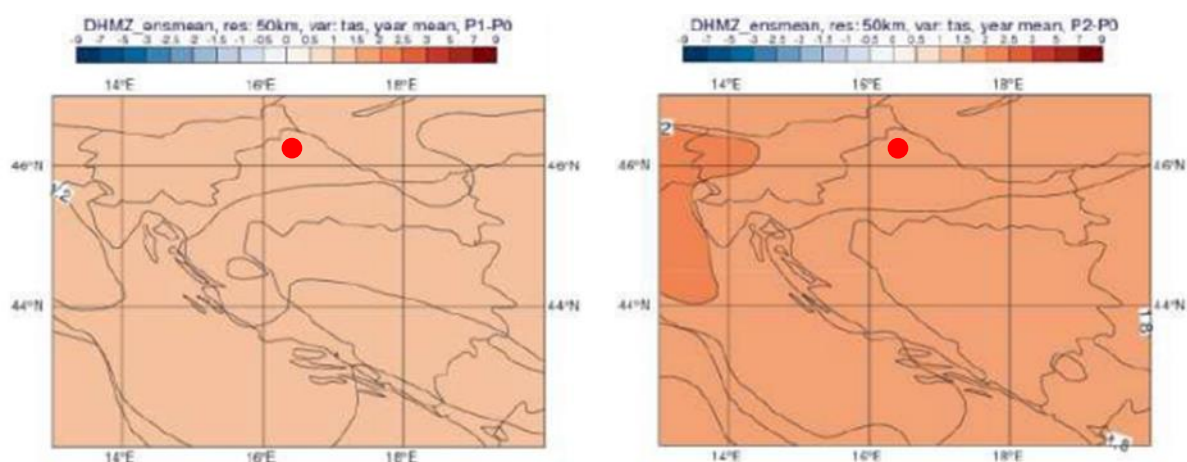
**Tablica 2.** Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP 4.5 u odnosu na razdoblje 1971. - 2000., izvor: Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20)

KLIMATSKI PARAMETAR	Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
	2011. – 2040.	2041. – 2070.
<b>OBORINE</b>	Srednja godišnja količina: malo smanjenje koje neće imati značajniji utjecaj na ukupnu godišnju količinu. Manji porast srednje godišnje količine oborina je moguć u SZ Hrvatskoj.	Srednja godišnja količina: daljnji trend smanjenja (do 5 %) u gotovo cijeloj Hrvatske osim u SZ dijelovima. Najveće smanjenje očekuje se u predjelima od južne Like do zaleđa Dalmacije uz granicu s Bosnom i Hercegovinom (oko 40 mm) i u najjužnijim kopnenim predjelima (oko 70 mm).
	Sezone: različit predznak; zima i proljeće u većem dijelu Hrvatske manji porast od 5 – 10 %, a ljeto i jesen smanjenje (najviše 5 – 10 % u J Lici i S Dalmaciji).	Sezone: smanjenje u svim sezonama, osim zimi. Najveće smanjenje (malo više od 10 %) će biti u proljeće u J Dalmaciji i ljeti od 10 – 15 % u gorskim predjelima i S Dalmaciji.
	Smanjenje broja kišnih razdoblja (osim u središnjoj Hrvatskoj gdje bi se u zimi malo povećao). Broj sušnih razdoblja bi se povećao te bi bio najizraženiji u proljeće i ljeto.	Najveće povećanje ukupne količine oborina (5 – 10 %) se očekuje u jesen na otocima i zimi u S Hrvatskoj.
<b>SNJEŽNI POKROV</b>	Smanjenje (najveće u Gorskom Kotaru, do 50 %).	Daljnje smanjenje (naročito Gorski Kotar i drugi planinski krajevi).
<b>POVRŠINSKO OTJECANJE</b>	Nema većih promjena u većini krajeva; no u gorskim predjelima i zaleđu Dalmacije smanjenje do 10% u zimi, proljeću i jeseni.	Smanjenje otjecanja u cijeloj Hrvatskoj (osobito u proljeće).
<b>TEMPERATURA ZRAKA</b>	Srednja: porast se očekuje u svim sezonama u cijeloj Hrvatskoj. Ovisno o sezoni, očekivani porast je 1,0 – maksimalno 1,4 °C. Zimi i ljeti najveći projicirani porast temperature bio bi od 1,1 do 1,3 °C u primorskim krajevima. U proljeće bi porast mogao biti od 0,7 °C na Jadranu do malo više od 1,0 °C na sjeveru Hrvatske. U jesen bi očekivani porast temperature	Srednja: porast u svim sezonama u cijeloj Hrvatskoj. Najveći porast srednje temperature zraka, do 2,2 °C, očekuje se na Jadranu i to ljeti i u jesen. Zimi i u proljeće najveći projicirani porast temperature do oko 2,1 °C, tj do 1,9 °C u kontinentalnim krajevima

		mogao biti između 0,9 °C u istočnim krajevima do oko 1,2 °C na Jadranu, iznimno do 1,4 °C, u zapadnoj Istri.	
		Maksimalna: porast u svim sezonama 1 – 1,5 °C.	Maksimalna: porast do 2,3 °C u ljeto i jesen na otocima
		Minimalna: najveći porast zimi do 1,2 (sjeverna Hrvatska i primorje) i do 1,4 °C (Gorski Kotar).	Minimalna: najveći porast na kontinentu zimi 2,1 – 2,4 °C; a 1,8 – 2 °C primorski krajevi
<b>EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI</b>	<b>Vrućina (broj dana s Tmax &gt; +30 °C)</b>	6 do 8 dana više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje) u većem dijelu Hrvatske i više od 8 dana u istočnoj Hrvatskoj i ponegdje na Jadranu.	Nastavak porasta vrućih dana. Porast od nešto više od 12 dana od referentnog razdoblja.
	<b>Hladnoća (broj dana s Tmin &lt; -10 °C)</b>	Smanjenje broja dana s Tmin < -10 °C i porast Tmin vrijednosti (1,2 – 1,4 °C).	Daljnje smanjenje broja dana s Tmin < -10 °C
	<b>Tople noći (broj dana s Tmin ≥ +20 °C)</b>	U porastu	U porastu
<b>VJETAR</b>	<b>Sr. brzina na 10 m</b>	Zima i proljeće bez promjene, no ljeti i osobito u jesen na sjevernom Jadranu porast do 20 – 25 % i nešto manji u Dalmaciji i gorskim predjelima.	Zima i proljeće blago smanjenje u dijelu sjeverne i istočne Hrvatske, trend jačanja ljeti i u jesen na Jadranu.
	<b>Max. brzina na 10 m</b>	Na godišnjoj razini: bez promjene (najveće vrijednosti na otocima J Dalmacije)	Po sezonama: smanjenje zimi na J Jadranu i zaleđu
<b>EVAPOTRANSPIRACIJA</b>		Povećanje u proljeće i ljeti 5 – 10 % u većini krajeva, nešto jače povećanje na vanjskim otocima i Z Istra (> 10 %).	Povećanje do 10 % za veći dio Hrvatske, pa do 15 % na obali i zaleđu te do 20 % na vanjskim otocima.
<b>VLAŽNOST ZRAKA</b>		Porast cijele godine (najviše ljeti na Jadranu).	Porast cijele godine (najviše ljeti na Jadranu).
<b>VLAŽNOST TLA</b>		Smanjenje u Sjevernoj Hrvatskoj.	Smanjenje u cijeloj Hrvatskoj (najviše ljeto i u jesen).
<b>SUNČEVO ZRAČENJE</b>		Ljeti i u jesen porast u cijeloj Hrvatskoj, u proljeće porast u Sjevernoj Hrvatskoj, a smanjenje u Zapadnoj Hrvatskoj; zimi smanjenje u cijeloj Hrvatskoj. Promjene u rasponu 1 - 5 %.	Povećanje u svim sezonama osim zimi (najveći porast ljeti u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj).
<b>SREDNJA RAZINA MORA</b>		Za razdoblje 2046. – 2065. očekivani porast razine mora je 19 – 33 cm (IPCC AR5).	Za razdoblje 2081. – 2100. očekivani porast razine mora je 32 – 65 cm (procjena prosječnih srednjih vrijednosti za Jadran iz raznih izvora)

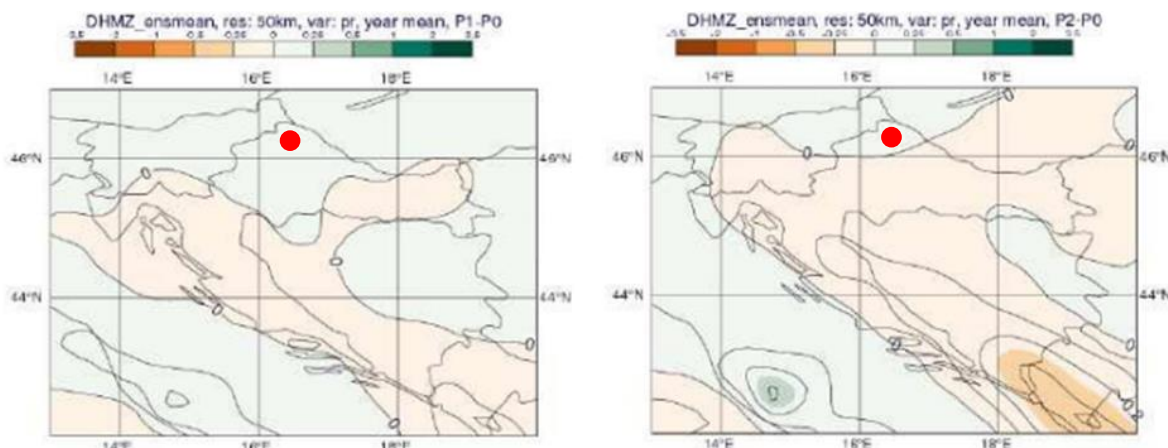
Simulacijama klimatskih promjena u razdoblju od 2011. do 2040. godine te razdoblju od 2041. do 2070. godine vidljivo je povećanje temperature zraka u oba razdoblja i u svim sezonama. Amplituda porasta veća je u drugom nego u prvom razdoblju, ali je statistički značajna u oba razdoblja. Povećanje srednje dnevne temperature zraka veće je u ljetom razdoblju (lipanj -

kolovoz) nego zimskom (prosinac-veljača). U budućoj klimi do 2040. godine se na području čitave Hrvatske pa tako i na području Grada Bjelovara očekuje porast temperature, a ovaj trend se nastavlja i do 2070. godine (Slika 9.). Na širem području lokacije u razdoblju od 2011. do 2040. predviđa porast temperature od 0,4 °C zimi, te do 1,2 °C ljeti, odnosno u razdoblju od 2041. do 2070. do 1,6 °C zimi i 2,8 °C ljeti. Sukladno Strategiji prilagodbe na lokaciji se također može očekivati porast maksimalne temperature zraka, kao i porast minimalne temperature zraka i to naročito zimi. Također se očekuje i porast broja vrućih dana u prosjeku za 6 do 8 dana u razdoblju do 2040. godine te daljnji porast u drugom razdoblju. U oba razdoblja se također očekuje i porast broja dana s toplim noćima te smanjenje broja ledenih dana.

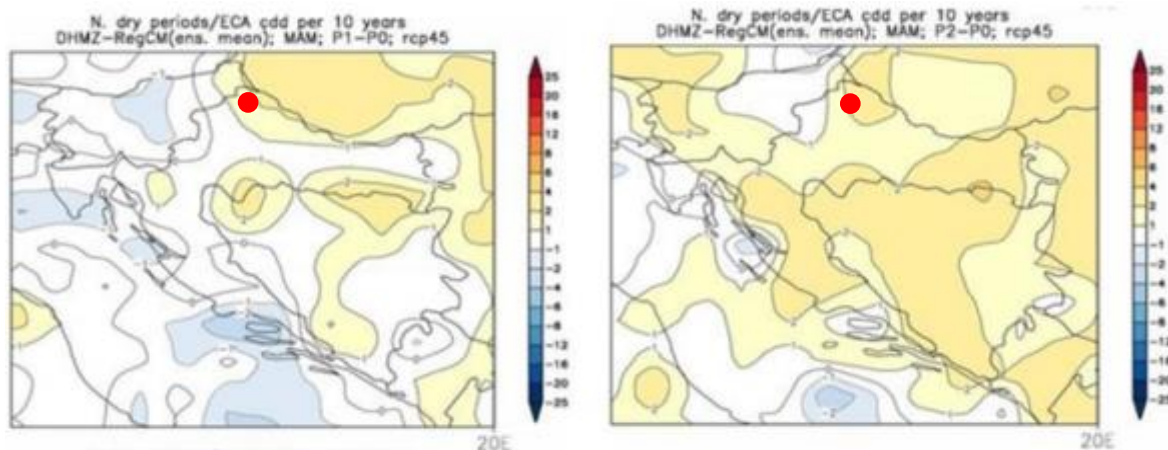


**Slika 9.** Promjena prizemne temperature zraka (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom - promjena u razdoblju 2011. - 2040. (lijevo) i promjena u razdoblju 2041. - 2070. (desno). Scenarij: RCP4.51, zahvat je označen crveno, izvor: MZOE, 2018.

Promjene količine padalina u bližoj budućnosti (2011. - 2040.) su malene i neće imati značajniji utjecaj na ukupnu godišnju količinu. Promjene variraju u predznaku ovisno o sezoni te se na temelju dostupnih podataka ne može sa statističkom značajnošću reći kakvo će biti stanje na području lokacije. U drugom razdoblju buduće klime (2041. - 2070.) promjene padalina u Republici Hrvatskoj su nešto jače izražene te se na području lokacije može se očekivati smanjenje količine oborina (Slika 10.). U budućoj klimi do 2040. godine na području Grada se očekuje blago povećanje broja sušnih razdoblja za 1 - 2 (Slika 11.). Do 2070. godine očekuje se povećanje broja sušnih razdoblja za 1 do 3 u odnosu na referentno razdoblje.

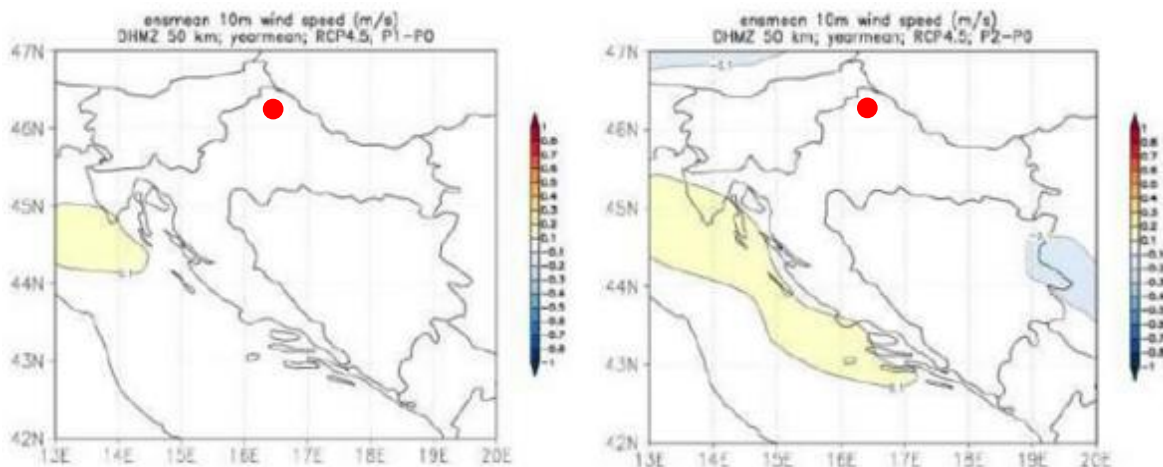


**Slika 10.** Ukupna godišnja količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom - promjena u razdoblju 2011.- 2040. (lijevo) i promjena u razdoblju 2041-2070. (desno). Scenarij: RCP4.5, zahvat je označen crveno, izvor: MZOE, 2018.



**Slika 11.** Promjena broja sušnih razdoblja u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom - promjena u razdoblju 2011. - 2040. (lijevo) i promjena u razdoblju 2041. - 2070. (desno). Scenarij: RCP4.5, zahvat je označen crveno, izvor: MZOE, 2018.

Do 2040. godine ne očekuje se promjena srednje godišnje brzine vjetra (Slika 12.). Sličan rezultat je i za razdoblje 2041. - 2070. godine kad se također ne očekuje bitna promjena godišnje brzine vjetra na 10 m.



**Slika 12.** Godišnja brzina vjetra (m/s) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom - promjena u razdoblju 2011. - 2040. (lijevo) i promjena u razdoblju 2041. - 2070. (desno). Scenarij: RCP4.5, zahvat je označen crveno, izvor: MZOE, 2018.

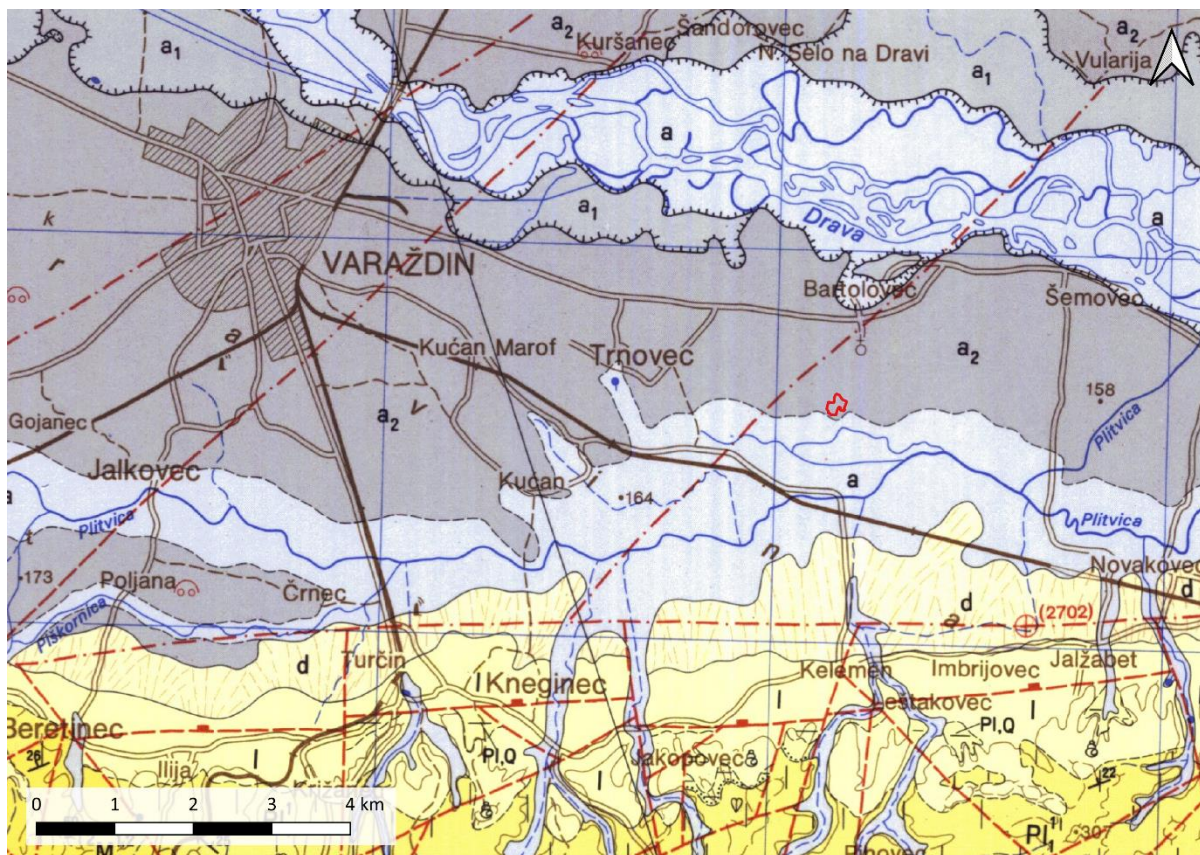
Sukladno Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20) prilagodba klimatskim promjenama je definirana kao proces koji podrazumijeva procjenu štetnih utjecaja klimatskih promjena i poduzimanje primjerenih mjera s ciljem sprječavanja ili smanjenja potencijalne štete koje one mogu uzrokovati te definiranjem prioritarnih mjera prilagodbe klimatskim promjenama, koje će osigurati smanjenje ranjivosti i jačanje otpornosti od klimatskih promjena.

### 3.3. Geološke i hidrogeološke značajke lokacije

#### 3.3.1. Opće geološke značajke šireg područja

Izgleda današnjeg reljefa šire lokacije zahvata tj. Dravske doline, konačno je formiran tijekom pleistocena i holocena. Za vrijeme glacijacija u srednjem i gornjem pleistocenu područje sjeverozapadne Hrvatske bilo je zasipano velikim količinama lesa, koji je kasnije najvećim dijelom erodiran. U interglacijalima, interstadijalima i u holocenu rijeka Drava donosila je velike količine krupnozrnatih šljunaka i pijesaka, koji su nastali razaranjem metamorfnih stijena. Ovi sedimenti se mjestimično pojavljuju ispod lesa, ali u najvećem dijelu sačuvani su u obliku dviju aluvijalnih terasa. Sukladno Osnovnoj geološkoj karti lokacija zahvata nalazi se na području nataloženih holocenskih naslaga ( $a_2$ ) tj. naslage II. dravske terase (Slika 13.). U dolini rijeke Drave istaložene su velike količine šljunka i pijeska. Prema K. Urumovicu (1971.) 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 pleistoeenskih 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. Kod Petrijanca ona iznosi 3 - 4 m, a kod Zamlake svega 0,5 m visine. Sedimenti prve i druge dravske terase se sastoje od šljunka, pijeska, šljunkovitog pijeska, te rijeđe od siltnog pijeska (Šimunić i dr., 1981.).





Slika 13. Lokacija zahvata na geološkoj karti, izvor: Šimunić i dr., 1983.

### 3.3.2. Hidrogeološke i hidrološke značajke šireg područja

Područje zahvata nalazi se na području cjeline podzemnih voda Varaždinsko područje. Ova CPV obuhvaća šire varaždinsko područje koje se prostire od granice s Republikom Slovenijom do utoka Mure u Dravu. Izgrađuju je kvartarni sedimenti unutar kojih je formiran aluvijalni vodonosnik međuzrnske poroznosti koji se prostire zaobaljem rijeke Drave. U litološkom sastavu vodonosnika dominiraju čestice šljunka i pijeska s podređenim sadržajem praha i gline. Hidrogeološka svojstva su mu vrlo dobra. Zahvaljujući povoljnim hidrogeološkim značajkama i velikoj količini podzemne vode akumulirane u vodonosniku, podzemne vode ovog vodonosnika su svrstane u strateške zalihe podzemnih voda RH. U krovini vodonosnika nalazi se slabopropusni sloj čija debljina varira lateralno a mjestimice on u potpunosti izostaje omogućavajući visoke iznose infiltracije padalina, ali i visok stupanj ranjivosti podzemne vode od onečišćenja. U hidrogeološkom smislu važnu ulogu ima slabopropusni međusloj koji dijeli vodonosnik na gornji i donji vodonosni sloj. Pojavljuje se u okolici Varaždina i prostire se nizvodno te ima regionalni karakter. Debljina mu varira i u prosjeku iznosi nekoliko metara, ali mjestimično izostaje. U litološkom sastavu prevladavaju čestice praha i gline s mjestimično većim sadržajem pješčane komponente. Vodonosnik je većinom otvorenog tipa. Obnavljanje podzemne vode se ostvaruje infiltracijom padalinama. Drava je u direktnom kontaktu s vodonosnikom i u prirodnim uvjetima predstavlja dren podzemnih voda. Izgradnjom hidroeletrana na Dravi izmijenjeni su prirodni uvjeti pa se u okolici akumulacijskih jezera



vodonosnik napaja, a na utjecajnom području drenažnih kanala intenzivno je dreniranje podzemnih voda (HGI, 2016.).

### 3.3.3. Seizmološke značajke

Prema Karti potresnih područja područje zahvata iznosi horizontalnih vršnih ubrzanja tla za povratno razdoblje 95 godina iznosi 0,08 (agr) dok za povratno razdoblje od 475 godina iznosi horizontalnih vršnih ubrzanja tla iznosi 0,18 (Slika 14.). Promatrajući ovo područje u odnosu na ostatak Hrvatske ovo područje ima relativno najmanje vrijednosti ubrzanja tla.



**Slika 14.** Približan položaj lokacije zahvata (crveno) sukladno Karti potresnih područja za povratno razdoblje 95 godina (lijevo) i 475 godina (desno), Izvor: <http://seizkarta.gfz.hr>, 2022.

## 3.4. Vodna tijela i osjetljivost područja

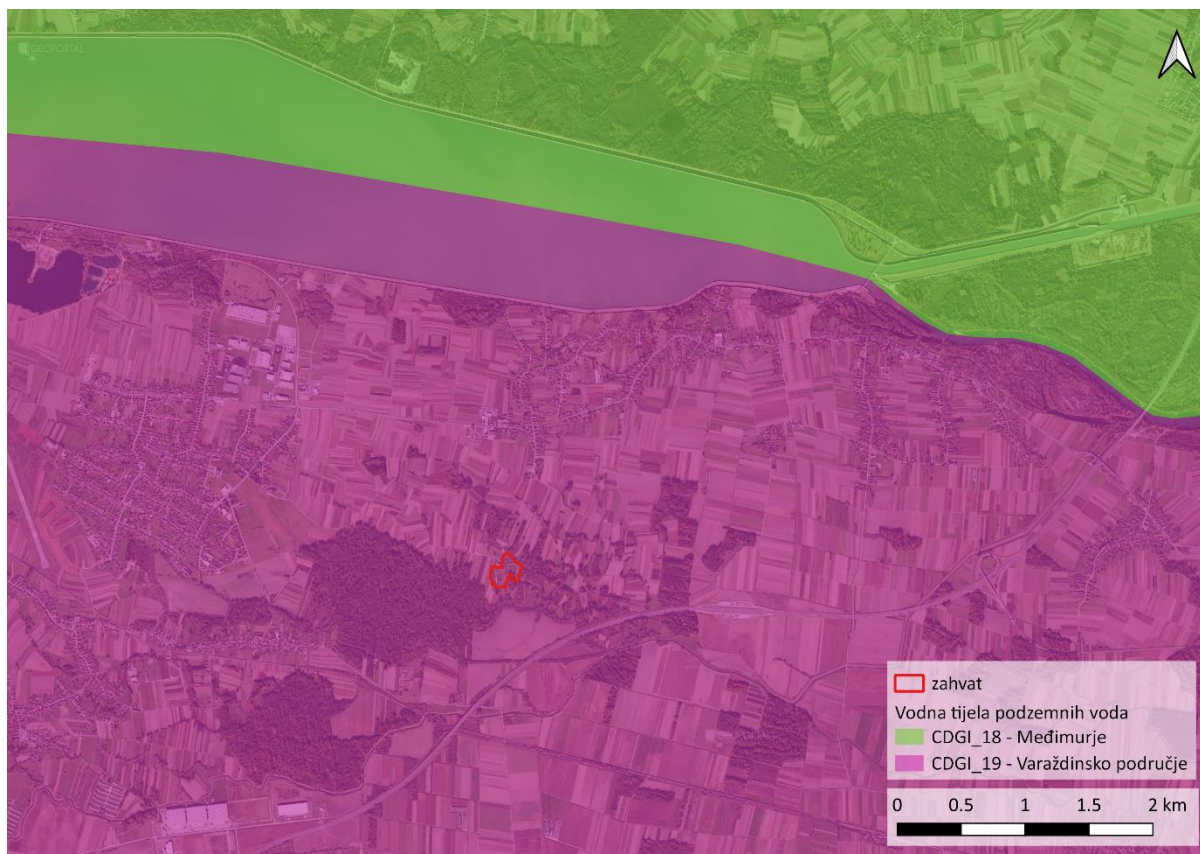
### 3.4.1. Vodna tijela

#### Podzemna vodna tijela

Sukladno Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16) lokacija zahvata se najvećim dijelom nalazi unutar područja podzemnog vodnog tijela CDGI\_19 Varaždinsko područje (Slika 15.). Površina podzemnog vodnog tijela iznosi 402 km<sup>2</sup> te je za isto određena međuzrnska poroznost. Vodno tijelo ima ukupno stanje loše zbog lošeg kemijskog stanja. Obnovljive zalihe podzemne vode za iznose 88\*10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>/god te je gotovo u cjelosti visoke i vrlo visoke ranjivosti. Vodnotijelo Varaždinsko područje ocijenjeno je kao u riziku zbog visokog stupnja prirodne ranjivosti vodonosnika te izrazito velikog opterećenja od strane poljoprivredne djelatnosti. Osim toga, ovi dijelovi Varaždinske županije spadaju u stočarski najrazvijenije dijelove Republike Hrvatske u kojima se nalazi velik broj farmi peradi i svinja koje djeluju u sklopu velikih proizvodnih sustava kao i velik broj srednje velikih farmi. Potencijalno onečišćenje s ovih površina razmjerno se lako može infiltrirati u podzemnu vodu, te prenijeti u rijeku Dravu (odnosno drenažne kanale i dalje u Dravu) prema kojoj podzemne vode teku

**Tablica 3.** Stanje tijela podzemne vode CDGI\_19 Varaždinsko područje, izvor: Registar vodnih tijela, Hrvatske vode, 2022.

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




**Slika 15.** Tijela podzemne vode u blizini lokacije zahvata, izvor: Hrvatske vode, 2022.

#### Površinska vodna tijela

Sva vodna tijela na širem području lokacije pripadaju Panonskoj ekoregiji, vodnom području rijeke Dunav. Najbliže lokaciji zahvata, prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/19) nalaze se dva vodna tijela, oba na udaljenosti od oko 1 km: CDRN0038\_002 Plitvica i CDRN003\_001 Plitvica (Slika 16.).



 <b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor	<b>ZAGREB, Vlade Gotovca 4</b> tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr	Td br VAR 05-744
		Stranica: 29/86

**Tablica 4.** Opći podatci o vodnim tijelima površinskih voda u širem području zahvata, izvor: Izvadak iz Registra vodnih tijela, Hrvatske vode, 2022.


Naziv vodnog tijela	Šifra VT	Ekotip	Dužina vodnog tijela	Izmjenjenost vodnog tijela	Tijela podzemne vode	Zaštićena područja
Plitvica	CDRN0038_001	Nizinske srednje velike i velike tekućice (4)	32.9 km + 129 km	Prirodno	CDGI-19, CDGI-20	HR1000013, HR1000014*, HR2001307*, HR5000014*, HRNVZ_42010007*, HRNVZ_42010012*, HR3493049*, HRCM_41033000*
Plitvica	CDRN0038_002	Nizinske male tekućice s šljunkovito-valutičastom podlogom (2B)	7.83 km + 77.3 km			HRNVZ_42010007, HRNVZ_42010012*, HRCM_41033000*

\*dio vodnog tijela



**Slika 16.** Lokacija zahvata u odnosu na površinska vodna tijela, Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021., Izvadak iz Registra vodnih tijela, Hrvatske vode, 2022.

Vodno tijelo CDRN0038\_001 Plitvica imamo ukupno vrlo loše stanje te ne postiže ciljeve okoliša. Stanje je vrlo loše zbog vrlo lošeg ekološkog stanja koje ima biološke elementa kakvoće loše, a fizikalno-kemijske pokazatelje vrlo loše. Od fizikalno-kemijskih pokazatelja vrlo lošu ocijenu ima ukupni dušik što je posljedica intenzivne poljoprivrede. Ista situacija je i s

 <b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor	<b>ZAGREB, Vlade Gotovca 4</b> tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr	Td br VAR 05-744
		Stranica: 30/86

vodnim tijelom CDRN0038\_002 Plitvica koje također ima ukupno vrlo loše stanje zbog fizikalno-kemijskih pokazatelja, točnije ukupnog dušika.

**Tablica 5.** Stanje vodnog tijela CDRN0038\_001 Plitvica, izvor: Izvadak iz Registra vodnih tijela, Hrvatske vode, 2022.

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0038_001					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno Ekolosko stanje Kemijsko stanje	loše loše 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 Biološki elementi kakvoće Fizikalno kemijski pokazatelji Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi	loše umjereno vrlo dobro vrlo dobro	vrlo loše loše vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro	vrlo loše nema ocjene vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro	vrlo loše nema ocjene vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro	ne postiže ciljeve nema procjene ne postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće Fitobentos Makrofiti Makrozoobentos	loše dobro umjereno loše	loše dobro umjereno loše	nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji BPK5 Ukupni dušik Ukupni fosfor	umjereno dobro vrlo loše dobro	vrlo loše dobro vrlo loše dobro	vrlo loše dobro vrlo loše dobro	vrlo loše vrlo dobro vrlo loše dobro	ne postiže ciljeve postiže ciljeve ne 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 vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi Hidrološki režim Kontinuitet toka Morfološki uvjeti Indeks korištenja (ikv)	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
Kemijsko stanje Klorfenvinfos Klorpirifos (klorpirifos-etil) Diuron Izoproturon	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	postiže ciljeve nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
NAPOMENA: NEMA OCJENE: Fitoplankton, 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-Dikloretran, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Triklloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan *prema dostupnim podacima					

**Tablica 6.** Stanje vodnog tijela CDRN0038\_002 Plitvica, izvor: Izvadak iz Registra vodnih tijela, Hrvatske vode, 2022.

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0038_002					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fitobentos	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Makrofiti	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Makrozoobentos	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
BPK5	dobro	dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ukupni fosfor	dobro	dobro	dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (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	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidrološki režim	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	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:  
NEMA OCJENE: Fitoplankton, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin  
DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmijski spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklometan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretlen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklometan  
\*prema dostupnim podacima

### 3.4.2. Poplave

Područje zahvata se sukladno Provedbenom planu obrane od poplava nalazi na području branjenog područja 20 Područje maloga sliva Plitvica - Bednja (Hrvatske vode, 2014.). Područje zahvata nalazi se u blizini branjene dionice A.20.5. - rijeka Plitvica, lijeva i desna obala. Dionica obuhvaća lijevu i desnu obalu rijeke Plitvice i to od utoka u Dravu do cestovnog mosta na Varaždinskoj istočnoj zaobilaznici u ukupnoj dužini od 37,10 km. Područje zahvata se prema karti opasnosti od poplava nalazi na području male vjerojatnosti plavljenja (Slika 17.).





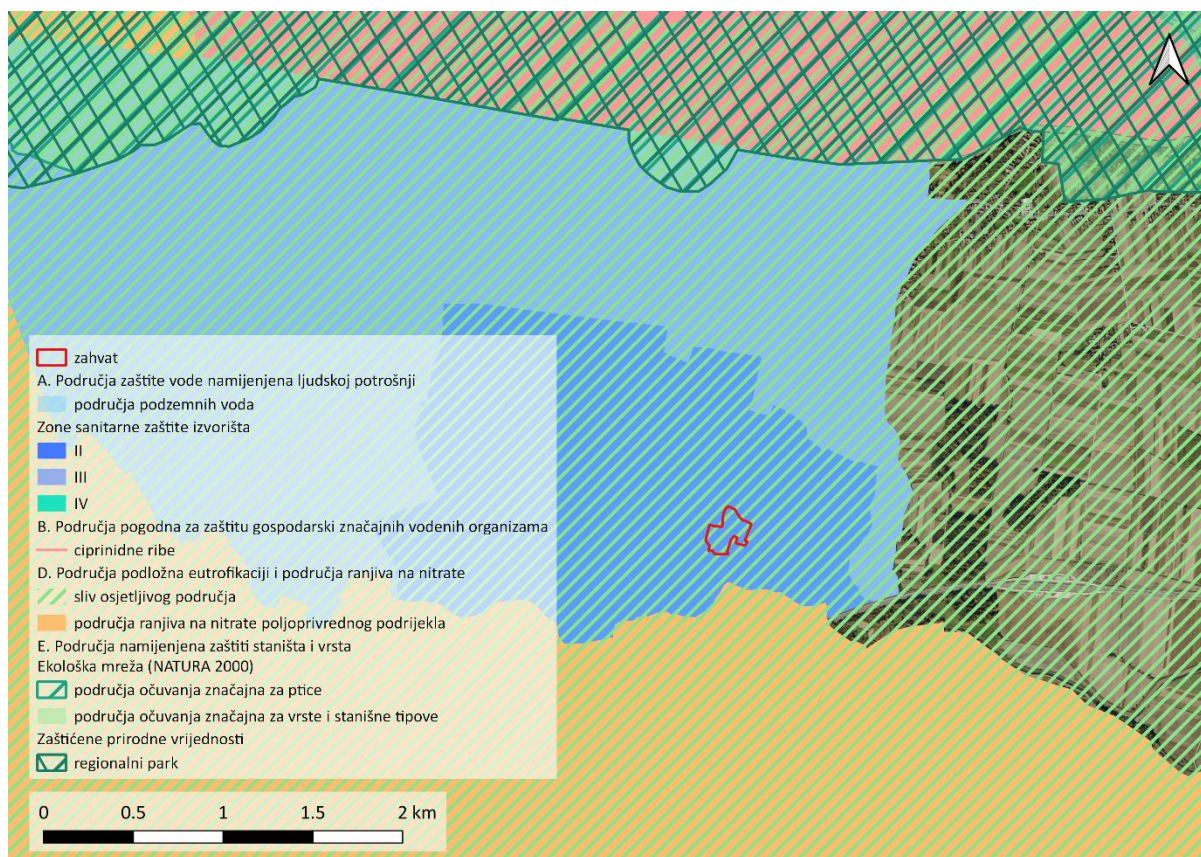
**Slika 17.** Karta opasnosti od poplava prema vjerojatnosti pojavljivanja, izvor: Hrvatske vode, 2022.

### 3.4.3. Područja posebne zaštite voda

Sukladno Registru zaštićenih područja Hrvatskih voda, lokacija zahvata nalazi na sljedećim područjima posebne zaštite voda (Slika 18.):

- A. Područja zaštite vode namijenjena ljudskoj potrošnji
  - Bartolovec, Varaždin, Vinokovšćak, kategorija područja podzemnih voda, RZP: 14000002
  - Bartolovec, kategorija II zona sanitarne zaštite izvorišta, RZP: 12384920
- D. Područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrata
  - Dunavski sliv, kategorija sliv osjetljivog područja, RZP: 41033000





**Slika 18.** Područja posebne zaštite voda šireg područja zahvata, izvor: Hrvatske vode, 2022.

### 3.5. Kvaliteta zraka

Zakonom o zaštiti zraka (NN 127/19) praćenje i procjenjivanje kvalitete zraka provodi se u zonama i aglomeracijama na teritoriju Republike Hrvatske. Sukladno Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14) lokacija zahvata se nalazi na području zone HR 1 – Kontinentalna Hrvatska, koja uz Međimursku županiju obuhvaća još Bjelovarsko-bilogorsku županiju (izuzev aglomeracija HR ZG i HR OS), Osječko-baranjsku županiju, Požeško-slavonsku, Virovitičko-podravsku, Vukovarsko-srijemsku, Koprivničko-križevačku, Krapinsko-zagorsku i Varaždinsku županiju.

Unutar zone HR 1, nalazimo ukupno 4 mjerne postaje državne mreže, od čega se jedna postaja nalazi na području Varaždinske županije. Mjerne postaje državne mreže za praćenje kvalitete zraka unutar zone HR 1, zajedno s onečišćujućim tvarima koje se mjere na istima su prikazane u Tablica 7.



U nastavku teksta je dan prikaz kvalitete zraka na širem području lokacije kako bi se dobio generalni uvid u kvalitetu zraka prema Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20). Slijedom navedenog, prikazana je kvaliteta zraka unutar zone HR 1 kojoj lokacija pripada. Razina onečišćenosti zraka u ovoj zoni u odnosu na donje i gornje pragove procjene s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi je prikazana u tablici niže (Tablica 8.).

**Tablica 7.** Mjerne postaje državne mreže za praćenje kvalitete zraka zone HR 1, izvor: MGOR

Zona HR 1		
Županija	Mjerna postaja	Mjerena onečišćujuća tvar
Krapinsko-zagorska	Desinić	PM <sub>10</sub>
		PM <sub>2,5</sub>
		O <sub>3</sub>
		SO <sub>2</sub>
		CO
Varaždinska	Varaždin-1	NO <sub>2</sub>
		O <sub>3</sub>
Osječko-baranjska	Kopački rit	PM <sub>10</sub>
		PM <sub>2,5</sub>
		O <sub>3</sub>
	Zoljan	SO <sub>2</sub>
		NO <sub>2</sub>
		PM <sub>10</sub>

**Tablica 8.** Ocjena kvalitete zraka prema pragovima procjene za onečišćujuće tvari s obzirom na zdravlje ljudi u zoni HR 1 u razdoblju od 2015. - 2020. godine, izvor: Godišnja izvješća o stanju kvalitete zraka na području RH

Godina	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub> <sup>2</sup>	PM <sub>10</sub> <sup>2</sup>	PM <sub>2,5</sub>	Benzen	Pb, As, Cd, Ni u PM <sub>10</sub>	CO	O <sub>3</sub>	BaP u PM <sub>10</sub>
2020.	< DPP	< DPP	< DPP	< GPP	< DPP	< DPP	< DPP	> DC	NA
2019.	< DPP	< DPP	< DPP	< GPP	> DPP	< DPP	< DPP	> DC	NA
2018.	< DPP	< DPP	< GPP	< GPP	< DPP	< DPP	< DPP	> DC	< DPP
2017.	< DPP	< DPP	< DPP	< DPP	< DPP	< DPP	< DPP	> DC	< DPP
2016.	< DPP	< DPP	< DPP	< DPP	< DPP	< DPP	< DPP	> DC	< DPP
2015.	< DPP	< DPP	< DPP	< DPP	< DPP	< DPP	< DPP	> DC	< DPP

 Sukladno s ciljevima zaštite okoliša  
 Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (prekoračena CV)

DPP – donji prag procjene  
GPP – gornji prag procjene  
DC – dugoročni cilj za prizemni ozon  
NA - neocijenjeno

Kao što je vidljivo iz tablica iznad, na području Varaždinske županije, kao i ostatka kontinentalne Hrvatske najveći problem predstavlja ozon. Onečišćenje prizemnim ozonom u ovoj zoni nije samo posljedica emisija unutar zone već je ovo onečišćenje karakteristično za čitavo područje RH zbog geografskog položaja i klimatskih uvjeta pri čemu dolazi do prekograničnog daljinskog transporta prizemnog ozona s područja zapadne Europe.

Sukladno Izvješću o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2020. godinu, u tablici koja slijedi (Tablica 9.) su prikazane kategorije kvalitete zraka za državnu mrežu za trajno praćenje kvalitete zraka i lokalne mreže.

<sup>2</sup> Srednja godišnja vrijednost

**Tablica 9.** Sumarni prikaz kategorizacije kvalitete zraka u 2020. godini na području zone HR 1, izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju RH u 2020. godini

Zona	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
HR 1	Krapinsko-zagorska županija	Državna mreža	Desinić	PM <sub>10</sub> (auto.)	I kategorija
				PM <sub>2,5</sub> (auto.)	I kategorija
				*O <sub>3</sub>	I kategorija
				*SO <sub>2</sub>	I kategorija
				*NO <sub>2</sub>	I kategorija
				*CO	I kategorija
	Osječko-baranjska županija	Našice - cement	Zoljan	PM <sub>10</sub> (auto.)	I kategorija
				PM <sub>2,5</sub> (auto.)	I kategorija
				O <sub>3</sub>	I kategorija
				SO <sub>2</sub>	I kategorija
	Varaždinska županija	Državna mreža	Varaždin-1	NO <sub>2</sub>	I kategorija
				*O <sub>3</sub>	I kategorija

\* - uvjetna kategorizacija na mjernim mjestima gdje je obuhvat podataka bio veći od 75 %, a manji od 90 %.

\*\* - kategorizacija na mjernim mjestima gdje je obuhvat podataka bio manji od 75 %, a kvaliteta zraka je i s nižim obuhvatom podataka svrstana u II kategoriju kvalitete zraka radi prekoračenja dozvoljenog broja satnih i/ili dnevnih graničnih ili ciljnih vrijednosti.

Svijetlo zelenom bojom su obojane ćelije za one onečišćujuće tvari (PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>) za koje su napravljene korekcije korekcijskim faktorima sukladno studijama ekvivalencije.

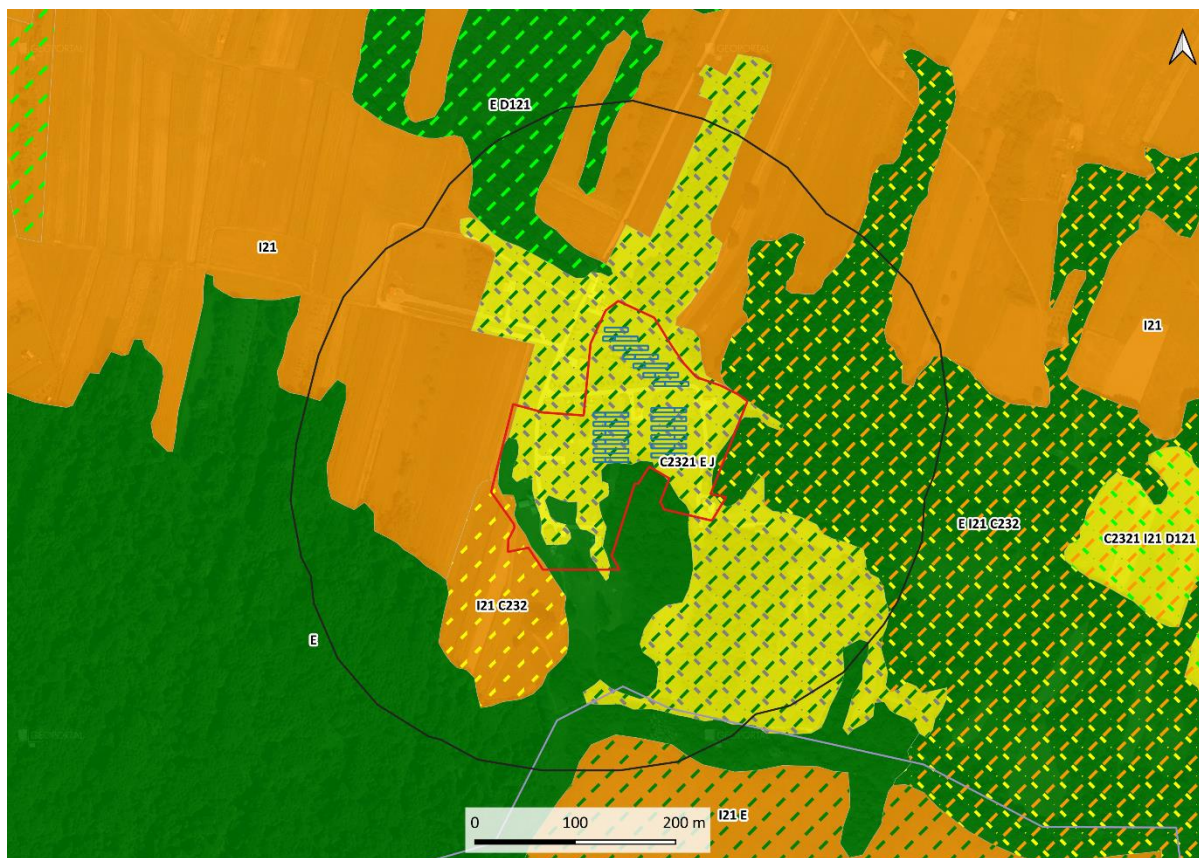
Sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/19) prva kategorija kvalitete zraka znači čist ili neznatno onečišćen zrak pri čemu nisu prekoračene granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon. Druga kategorija kvalitete zraka znači onečišćen zrak pri čemu su prekoračene granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon. Kao što je vidljivo iz priloženog, na području zone HR 1 te Varaždinske županije je u 2020. godini određena I kategorija kvalitete zraka.

### 3.6. Bioraznolikost

#### 3.6.1. Staništa, flora i fauna

Sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa (2016.) 76 % ukupnog obuhvata zahvata se nalazi na kombiniranom stanišnom tipu Srednjoeuropske livade rane pahovke/Šume/Izgrađena i industrijska staništa (C.2.3.2.1./E./J.), 19 % ukupnog obuhvata se nalazi na stanišnom tipu E. (Šume) dok se 2,54 % površine nalazi na području kombiniranog stanišnog tipa Mozaici kultiviranih površina/Mezofilne livade košanice Srednje Europe (I.2.1./C.2.3.2.). Manje od 1 % ukupnog obuhvata zahvata se nalazi na području kombiniranih stanišnih tipova Šume/Mozaici kultiviranih površina/Mezofilne livade košanice Srednje Europe (E./I.2.1./C.2.3.2.) i Mozaici kultiviranih površina (I.2.1.) (Slika 19). Stanišni tipovi prisutni unutar cjelokupnog obuhvata zahvata, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa, s površinama su prikazani u tablici niže (Tablica 10.).





Legenda

Zahvat

Karta kopnenih nešumskih staništa

A - površinske kopnene vode i močvama staništa

B - neobrasle i slabo obrasle kopnene površine

C - travnjaci, cretovi i visoke zeleni

D - šikare

E - šume

I - kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom

J - izgrađena i industrijska staništa

**Slika 19.** Lokacija zahvata na Karti kopnenih nešumskih staništa (2016.), izvor: web portal Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal“, 2022.

Tablica 10. Prisutni stanišni tipovi unutar granice obuhvata zahvata, izvor: Karta kopnenih nešumskih staništa (2016.)

STANIŠNI TIP	NAZIV	POVRŠINA (HA)
<b>LOKACIJA ZAHVATA</b>		
C.2.3.2.1./E./J.	Srednjoeuropske livade rane pahovke/Šume/Izgrađena i industrijska staništa	2,84
E.	Šume	0,74
E./I.2.1./C.2.3.2.	Šume/Mozaici kultiviranih površina/Mezofilne livade košanice Srednje Europe	0,037
I.2.1.	Mozaici kultiviranih površina	0,022
I.2.1./C.2.3.2.	Mozaici kultiviranih površina/Mezofilne livade košanice Srednje Europe	0,095

Unutar zone od 200 m od lokacije zahvata, najzastupljeniji je stanišni tip Srednjoeuropske livade rane pahovke/šume/Izgrađena i industrijska staništa (C.2.3.2.1./E./J.) koji se nalazi na 9,58 ha, a prema zastupljenosti slijede Mozaici kultiviranih površina (I.2.1.) koje nalazimo na 8,38 ha te šume (E.) koje nalazimo na 6,65 ha. Kombinirane stanišne tipove E./I.2.1./C.2.3.2. nalazimo na 5,14 ha, I.2.1./C.2.3.2. na 1,88 ha dok se kombinirani stanišni E./D.1.2.1. nalazi na 1,15 ha površine. Unutar ove zone od 200 m, najmanje je zastupljen kombinirani stanišni tip I.2.1./E., koji se nalazi na površini od 0,267 ha. Gledajući zastupljenosti prema dominantnom stanišnom tipu (NKS 1), unutar zone od 200 metara od zahvata najzastupljenije su šume (E.) koje se nalaze na 12,94 ha, a slijede Mozaici kultiviranih površina (I.2.1.) na 10,53 ha te Srednjoeuropske livade rane pahovke (C.2.3.2.1.) koje se javljaju na 9,58 ha.

Fitocenološki, šume na širem području zahvata pripadaju Mješovitim hrastovo – grabovim i čistim grabovim šumama (E.3.1.). Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume (Sveza *Erythronio-Carpinion* (Horvat 1958) Marinček in Mucina et al. 1993 i sveza *Carpinion betuli* Isler 1931) pripadaju redu *FAGETALIA SYLVATICA* Pawl. in Pawl. et al. 1928. Mezofilne i neutrofilne šume planarnog i brežuljkastog (kolinog) područja, redovno izvan dohvata poplavnih voda, u kojima u gornjoj šumskoj etaži dominiraju lužnjak ili kitnjak, a u podstojnoj etaži obični grab (koji u degradacijskim stadijima može biti i dominantna vrsta drveća). Ove šume čine visinski prijelaz između nizinskih poplavnih šuma i brdskih bukovih šuma.

C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke (*As. Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherrer 1925) – Zajednica predstavlja najvažniju livadu-košanicu atlantskog dijela Srednje Europe. U Hrvatskoj postiže svoju istočnu granicu. Razvija se, u pravilu, izvan dohvata poplavnih voda. U florističkom sastavu ističu se *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Crepis biennis*, *Tragopogon pratensis*, *Knautia pratensis*, *Heracleum sphondilium* i niz drugih. Jedna je od floristički najbogatijih livadnih zajednica. U Hrvatskoj je poznata, osim tipične, još subas. *salvietosum pratensis* na sušim staništima, te subas. *convolvuletosum arvensis* na više-manje ruderalnim staništima.

C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe (Sveza *Arrhenatherion elatioris* Br.-Bl. 1926, syn. \**Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926) predstavljaju mezofilne livade košanice Srednje Europe rasprostranjene od nizinskog do gorskog pojasa.

I.2.1. Mozaici kultiviranih površina čine mozaici različitih kultura na malim parcelama, u prostornoj izmjeni s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije.

Sukladno Pravilniku o popisu stanišnih tipova i karti staništa (27/21), od staništa prisutnih na području zahvata na Prilogu II Popis ugroženih i/ili rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske, se nalaze C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe (te ujedno i C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke) i E.3.1. Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume. Stanišni tip C.2.3.2.1. se također nalazi i na Prilogu III Popis prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju zastupljenih na području Republike Hrvatske, u sklopu staništa nizinskih košanica (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (6510).




Terenskim obilaskom lokacije utvrđeno je kako je lokacija zahvata pod izraženim antropogenim utjecajem, naime lokacija se nalazi unutar ograđenog područja zone vodocrpilišta „Bartolovec“, kojim upravlja tvrtka Varkom d.d. Unutar ovog područja se nalaze građevine potrebne za rad zaposlenika kao i interna asfaltirana prometnica, a sve prisutne zelene površine unutar ograde se održavaju redovitom košnjom. Trava se kosi na visinu oko 5 cm, čime je onemogućen razvoj viših trava i cvijeća kao i druge vegetacije. Slijedom navedenog, iako je Kartom kopnenih nešumskih staništa (2016.) na području predviđenom za postavljanje fotonaponskih panela označen kombinirani stanišni tip C.2.3.2.1./E./J., na lokaciji se u stvarnosti nalazi jednolična antropogena livada (travnjak) koja se redovito održava košnjom, uz par mjestimičnih stabala koji su zasađeni zbog funkcije hlada te drvoredom uz postojeću asfaltiranu internu prometnicu. Stanje na lokaciji je prikazano niže (Slika 20).



**Slika 20.** Prikaz staništa na lokaciji zahvata, izvor Hudec plan d.o.o., svibanj 2022.



 <p><b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor</p>		<p>ZAGREB, Vlade Gotovca 4 tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr</p>	<p>Td br VAR 05-744</p> <hr/> <p>Stranica: 39/86</p>
--	--	---	--

### Fauna

Lokacija zahvata je pod izraženim antropogenim pritiskom jer je ista u vlasništvu tvrtke Varkom d.d. te su na lokaciji svakodnevno prisutni zaposlenici i njihova vozila. Lokacija je sa svih strana ograđena metalnom ogradom, a sve zelene površine unutar ograde se održavaju redovitom košnjom pri čemu se trava kosi na visinu oko 5 cm, čime je onemogućen razvoj više vegetacije kao i cvijeća, koje bi mogle poslužiti kao zaklon za faunu. S obzirom na sve navedeno, na lokaciji zahvata se ne očekuje veća prisutnost faune, izuzev manjih mobilnih vrsta poput rovki i voluharica i miševa te kukaca i čestih vrsta ptica poput običnog vrapca koje su naviknute na ljude.

### **3.6.2. Zaštićena područja**

Sukladno podacima s web portala Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal“, lokacija zahvata se ne nalazi na zaštićenom području nacionalne razine temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) (Slika 21.).

Iako se ne nalazi na području zaštićenog područja nacionalne razine, lokacija zahvata se nalazi na prijelaznom području Prekograničnog rezervata biosfere Mura – Drava – Dunav. Ovaj prekogranični rezervat obuhvaća pet država – Austriju, Sloveniju, Mađarsku, Srbiju i Hrvatsku te ima ukupnu površinu od 931.820 hektara. Unutar prekograničnog rezervata, na području Hrvatske se nalaze ukupno tri zone – područje jezgre koje obuhvaća područje Regionalnog parka Mura – Drava, područje utjecajne zone koje se nalazi oko područja jezgre i prijelazno područje koje se nalazi na okvirnoj udaljenosti od oko 5 km sa svake strane područja jezgre. Lokacija predmetne sunčane elektrane se nalazi na ovom prijelaznom području koje obuhvaća površinu od 244.014,59 ha.

Najbliže nacionalno zaštićeno područje lokaciji zahvata je Regionalni park Mura - Drava koji se nalazi na udaljenosti od oko 1,8 sjeverno. Regionalni park ima površinu od 87.448,7 km te je dio područja rezervata biosfere. Najbliže točkasto zaštićeno područje nacionalne kategorije je Spomenik parkovne arhitekture Plantana u Jalžabetu koje se nalazi na udaljenosti od oko 4,26 km jugoistočno od lokacije zahvata. Ova plantana je zaštićena u podkategoriji pojedinačnog stabla.



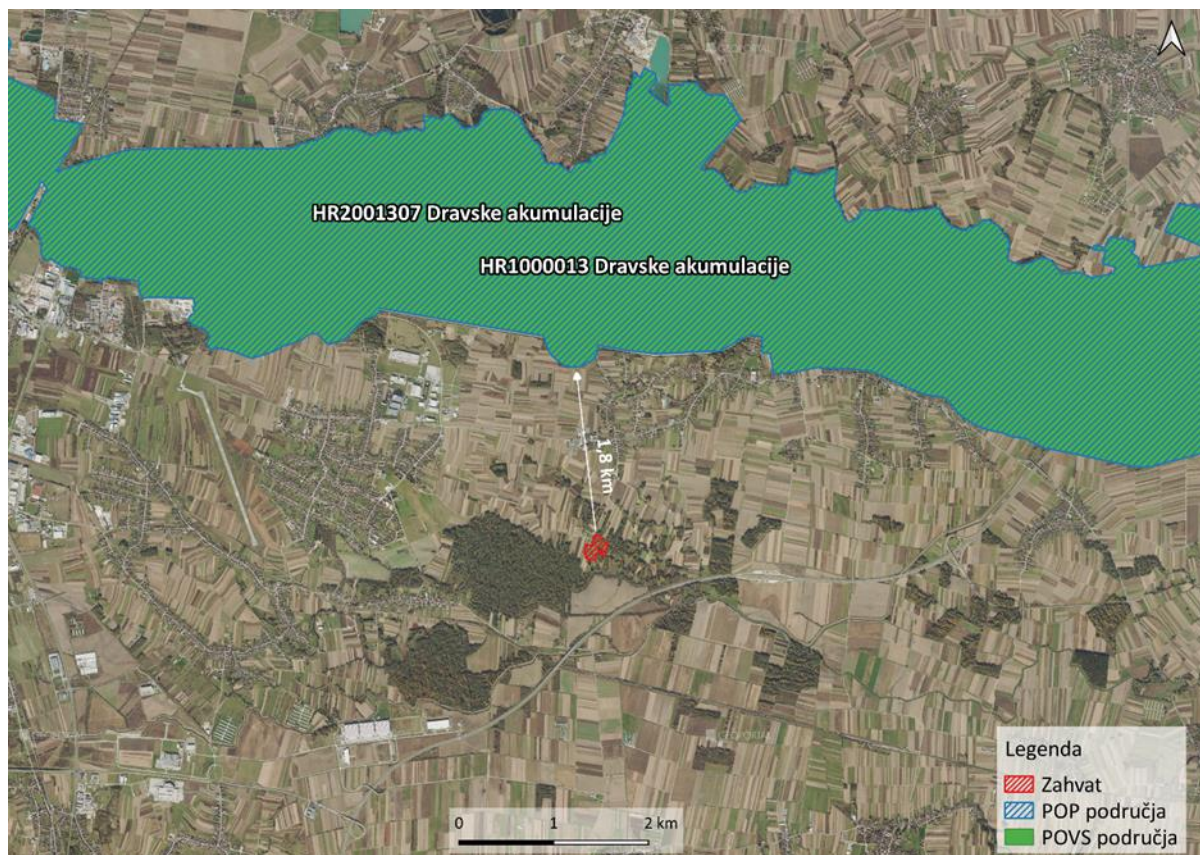
**Slika 21.** Lokacija zahvata u odnosu na nacionalna zaštićena područja, izvor: web portal Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal“, 2022.

### 3.6.3. Ekološka mreža

Lokacija zahvata se ne nalazi na području Ekološke mreže Natura 2000 (Slika 22.). U krugu od 6 km od lokacije zahvata nalazimo jedno područje očuvanja prema Direktivi o staništima (POVS) i jedno područje očuvanja prema Direktivi o pticama (POP).

Područja ekološke mreže HR2001307 Dravske akumulacije te HR1000013 Dravske akumulacije se nalaze na udaljenosti od oko 1,8 km sjeverno od lokacije zahvata te su ujedno i najbliža područja ekološke mreže.





**Slika 22.** Lokacija zahvata u odnosu na područja ekološke mreže, izvor: web portal Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal“, 2022.

Područje ekološke mreže HR2001307 Dravske akumulacije ima ukupnu površinu od 9.667,31 ha. Za ovo područje je izdvojeno 9 ciljnih vrsta te 4 stanišna tipa (Tablica 11).

**Tablica 11.** Ciljne vrste područja ekološke mreže HR2001307 Dravske akumulacije, izvor: Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19)

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 vladykovi</i>
		1		<i>Cucujus cinnaberinus</i>
		1	Aluvijalne šume (Alno-Padion, <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	91E0*
		1	Nizinske košanice ( <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 fluviatilis</i> )	6430

Područje ekološke mreže značajno za ptice (POP) HR1000013 Dravske akumulacije. Ovo POP područje ima ukupnu površinu od 9.667,31 ha. Za ovo područje izdvojeno je 14 ciljnih vrsta ptica (Tablica 12.). Područje je dio Regionalnog parka Mura – Drava te prekograničnog rezervata biosfere Mura – Drava – Dunav.

**Tablica 12.** Ciljne vrste područja HR1000013 Dravske akumulacije, izvor: Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19)

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 strnjara			Z
		1	<i>Egretta garzetta</i>	mala bijela čaplja	G	P	
		1	<i>Falco columbarius</i>	mali sokol			Z
		1	<i>Ixobrychus minutus</i>	čapljica voljak	G	P	
		1	<i>Nycticorax nycticorax</i>	gak	G	P	
		1	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	mali vranac			Z
		2	<i>Riparia riparia</i>	bregunica	G		
		1	<i>Sterna hirundo</i>	crvenokljuna čigra	G		
		2	značajne negniježdeće (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 gogoljica <i>Netta ruina</i> , kokošica <i>Rallus aquaticus</i> )				

### 3.7. Analiza prostorno-planske dokumentacije

Planirani zahvat nalazi se na području. Na području zahvata na snazi su sljedeći prostorni planovi:

- Prostorni plan Varaždinske županije - Službeni vjesnik Varaždinske županije broj 8/00, 29/06, 16/09 i 96/21
- Prostorni plan uređenja Općine Trnovec Bartolovečki - Službeni vjesnik Varaždinske županije 22/00, 03/02, 06/05, 28/12, 64/20 i 71/20

#### 3.7.1. Prostorni plan Varaždinske županije

U poglavlju 6. Uvjeti (funkcionalni, prostorni, ekološki) utvrđivanja prometnih i drugih infrastrukturnih sustava u prostoru, 6.3. Energetski sustav, 6.3.3. Mogućnosti korištenja obnovljivih izvora energije, 6.3.3.7. Uvjeti i smjernice za planiranje građevina lokalne razine, navodi se sljedeće:

*Uz mjere zaštite okoliša i prirode određuju se i sljedeći uvjeti i smjernice za određivanje površine/lokacije, te smještavanje i gradnju sunčane elektrane:*

*- sunčanu elektranu planirati izvan površina za iskorištavanje mineralnih sirovina i na udaljenosti najmanje 500 m od takvih površina, kako bi se spriječilo širenje čestica prašine koje smanjuju učinkovitost proizvodnje*

- sunčanu elektranu planirati na lokacijama na kojima se planira energetska postrojenja za iskorištavanje snage vjetrova, ukoliko se i takvo planira
- sunčanu elektranu planirati na način da se postrojenje smjesti što je moguće bliže potencijalnim potrošačima proizvedene energije
- u slučaju planiranja sunčane elektrane na ostalom obradivom tlu (P3) i poljoprivrednom zemljištu unutar površina ostalog poljoprivrednog tla, šuma i šumskog zemljišta (PŠ) preporuča se postava sunčane elektrane na „agrosolarnim panelima“ umjesto na panelima koji se postavljaju na tlu. „Agrosolarni paneli“ se trebaju montirati na stupove visine od najmanje 3 (tri) metra iznad tla. Ispod „agrosolarnih panela“ svrhovito je uzgajati povrtlarske ili druge moguće kulture, odnosno prostor koristiti kao pašnjake i livade te ih održavati (radi sprečavanja erozije)
- ne dozvoljava se spajanje dviju ili više sunčanih elektrana u jednu površinu već je potrebno osigurati međusobni razmak najmanje u širini postojeće sunčane elektrane ili u širini veće planirane sunčane elektrane
- veličinu i oblik elektrane odnosno sklopova fotonaponskih modula treba u što većoj mjeri prilagoditi prirodnoj morfologiji terena i ostalim strukturnim elementima u prostoru (postojećoj parcelaciji, šumskom rubu, postojećoj i planiranoj prometnici)
- građevnu česticu sunčane elektrane moguće je podijeliti na više polja s panelima tako da se osiguraju koridori za prolaz životinja, tzv. „zeleni mostovi“
- potrebno je osigurati zamjenske puteve za pristup do poljoprivrednih čestica ukoliko će se isti ukinuti radi formiranja čestice/a sunčane elektrane
- koeficijent izgrađenosti (kig) građevne čestice, odnosno pokrivenosti panelima može iznositi najviše 0,7
- potrebno je koristiti fotonaponske module sa što nižim stupnjem odblijeska
- treba osigurati potreban razmak između redova sunčanih panela / „agropanela“ kako se površina ispod njih ne bi trajno zasjenila
- niži dio panela treba postaviti na visinu višu od 70 cm, a kod „agropanela“ na visinu najmanje 300 cm.

Lokacija zahvata planirana je na području ostalih obradivih tla (P3) te se nalazi u blizini autoceste A4 (Slika 23). Također lokacija je planirana na području vodozahvata/vodocrpilišta – izvorišta te se u blizini zahvata nalaze magistralni vodoopskrbni cjevovodi (Slika 24). Zahvat se nalazi na području planirane zaštite značajnog krajobraza (Slika 25). Također nalazi na području uvjetne poplave tj. područje poplava uslijed rušenja visokih brana (Slika 26.). Lokacija se nalazi na području I. zone zaštite izvorišta te na vodonosnom području.





**RAZVOJ I UREĐENJE PROSTORA / POVRŠINA NASELJA (prema PPUO/G) - INFORMATIVNI PRIKAZ**

postojeće / planirano

Izgrađeni i neizgrađeni dio građevinskog područja naselja (uključivo i izdvojeni dijelovi građevinskog područja naselja)

- NASELJA S GRAĐEVINSKIM PODRUČJIMA NASELJA UKUPNE POVRŠINE VEĆE OD 25 ha
- NASELJA S GRAĐEVINSKIM PODRUČJIMA NASELJA UKUPNE POVRŠINE MANJE OD 25 ha

Gradvine državnog i županijskog značaja - informativni prikaz

- JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA (D1 - upravna, D3 - zdravstvena, D5 - školska namjena, D6 - visoko učilište)
- GOSPODARSKA NAMJENA: - PROIZVODNA
- UGOSTITELJSKO TURISTIČKA (T3 - kamp, T4.5 - povljenski i kulturni turizam, T4.6 - ječilišni turizam, T4.7 - vjerski turizam)
- POSEBNA NAMJENA (N1 - vojne lokacije i građevine, N2 - građevine MUP-a - posebne građevine i površine, N3 - regionalni centar za civilnu zaštitu i spašavanje)

**RAZVOJ I UREĐENJE PROSTORA / POVRŠINA IZVAN NASELJA LOKALNOG ZNAČAJA (prema PPUO/G) - INFORMATIVNI PRIKAZ**

Izdvojeno građevinsko područje izvan naselja ukupne površine veće od 25 ha

- GOSPODARSKA NAMJENA: - PROIZVODNA
- SPORTSKO - REKREACIJSKA NAMJENA

Gradvine županijskog značaja - informativni prikaz

- GOSPODARSKA NAMJENA: - PROIZVODNA
- GOSPODARENJE OTPADOM: - PRETOVARNA STANICA

Strukture izvan građevinskog područja veće od 25 ha

- JAVNE ZELENE POVRŠINE
- POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA

**RAZVOJ I UREĐENJE PROSTORA / POVRŠINA IZVAN NASELJA DRŽAVNOG I ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA**

postojeće / planirano

Izdvojeno građevinsko područje izvan naselja

- GOSPODARSKA NAMJENA: - UGOSTITELJSKO TURISTIČKA (T1 - hotel, T2 - turističko naselje, T3 - kamp, T4 - ostalo ili općenito, T4.1 - zabavni park/centar, T4.3 - edukacijsko-turistički centar)
- (T1 - hotel, T2 - turističko naselje - moguće unutar namjene T3 (Varaždinske Toplice, Grad Varaždinske Toplice))
- (T3 - kamp, T4 - ostalo ili općenito)

- GRANICA PODRUČJA PLANIRANE PRENAMJENE - VARIJANTNO RJEŠENJE UGOSTITELJSKO - TURISTIČKE NAMJENE (T4.1)

- SPORTSKO - REKREACIJSKA NAMJENA (R5 - centar za vodene sportove, R6 - općenito ili ostalo, R6.1 - centar za organiziranje sportsko-rekreativnih i/ili pustolovnih aktivnosti, R6.2 - edukacijski centar za djecu i mladež)
- (R1 - golf igralište - moguće unutar namjene R6 (Varaždin, Grad Varaždin))

- POSEBNA NAMJENA (N1 - vojne lokacije i građevine, N2 - građevine MUP-a, N4 - građevine za skladištenje eksploziva i misko-eksplozivnih sredstava za industrijsku uporabu)
- JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA (D5 - školska namjena, D6 - visoko učilište)

Strukture izvan građevinskog područja

- GOSPODARSKA NAMJENA: - POVRŠINE ZA ISKORIŠTAVANJE MINERALNIH SIROVINA - energetske mineralne sirovine (E1 - eksplozijsko polje usijivodnika) - mineralne sirovine za proizvodnju građevnog materijala (E3); mineralne sirovine za industrijsku preradu (E4) (E3.1 - tehničko-građevni kamen, E3.2 - građevni pijesak i šljunak, E3.3 - ciglarska glina; E4.1 - kremenji pijesak, E4.2 - karbonatne mineralne sirovine za industrijsku preradu)

- SPORTSKO - REKREACIJSKA NAMJENA (R1 - golf igralište) (R6 - općenito ili ostalo, R6.3 - izletništvo, R6.4 - lovstvo)

- POSEBNA NAMJENA (N1 - vojne lokacije i građevine)

- POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA (HE - hidroelektrana, SE - sunčana elektrana)

**Ostale površine**

POLJOPRIVREDNO TLO ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE:

- VRIJEDNO OBRADIVO TLO
- OSTALA OBRADIVA TLA

ŠUME ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE:

- GOSPODARSKA ŠUMA
- ZAŠTITNA ŠUMA
- ŠUME POSEBNE NAMJENE

OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE

VODENE POVRŠINE

VODOTOCI

**PROMET**

CESTOVNI PROMET

postojeće / planirano

- Javne ceste
- DRŽAVNE CESTE: - AUTOCESTA
- BRZA CESTA - varijante (V1, V2) - u dijelu
- OSTALE DRŽAVNE CESTE
- MOGUĆI ILI ALTERNATIVNI KORIDOR (TRASA) CESTE
- ŽUPANIJSKE CESTE
- LOKALNE CESTE
- RASKRŠĆE CESTE U DVIJE RAZINE
- MOST
- TUNEL
- GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZ: - STALNI: 1. međunarodni - I kategorije 2. međunarodni ili međudržavni - II kategorije
- ZA POGRANIČNI PROMET

**ŽELJEZNIČKI PROMET**

postojeće / planirano

- BRZA ŽELJEZNIČKA PRUGA (KORIDOR TRASA) / VELIKE UČINKOVITOSTI I VELIKIH BRZINA
- MOGUĆI ILI ALTERNATIVNI KORIDOR ŽELJEZNIČKE PRUGE - VARIJANTE LEPOGLAVSKE SPOJNICE (V1, V2, V3)
- ŽELJEZNIČKA PRUGA
- ZA REGIONALNI PROMET
- ZA LOKALNI PROMET
- DODATNI KOLOSJEK, ELEKTRIFIKACIJA (R202)

**ZRAČNI PROMET**

postojeće / planirano

- AERODROM VARAŽDIN
- HELIODROM

**Slika 23.** Isječak iz kartografskog prikaza 1. Korištenje i namjena površina i lokacija zahvata (plavo), izvor: PP VŽ



**Slika 24.** Isječak iz kartografskog prikaza 2.b Infrastrukturni sustavi i mreže – Vodnogospodarski sustavi i gospodarenje otpadom i lokacija zahvata (plavo), izvor: PP VŽ



**1. PRIRODNA BAŠTINA**

**PRIRODNA BAŠTINA**

postojeće / planirano

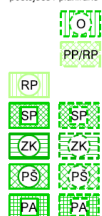


PROGRAM MEĐUNARODNIH PROJEKATA

DRŽAVNI ZNAČAJ

**ZAŠTIĆENI DJELOVI PRIRODE**

postojeće / planirano



POSEBNI REZERVAT (SV - šumske vegetacije, O - ornitološki, B - botanički, Z - zoološki)

PARK PRIRODE / REGIONALNI PARK

REGIONALNI PARK

SPOMENIK PRIRODE

ZNAČAJNI KRAJOBRAZ

PARK ŠUMA

SPOMENIK PARKOVNE ARHITEKTURE

**2. KULTURNA BAŠTINA**

**ARHEOLOŠKA BAŠTINA**

zaštićeno / evidentirano



ARHEOLOŠKO PODRUČJE

ARHEOLOŠKI POJEDINAČNI LOKALITET - KOPNENI

**POVIJESNA GRADITELJSKA BAŠTINA**

zaštićeno / evidentirano



GRADSKA NASELJA

**POVIJESNI SKLOP I GRAĐEVINA**

zaštićeno / evidentirano



GRADITELJSKI SKLOP

CIVILNA GRAĐEVINA

SAKRALNA GRAĐEVINA

**MEMORIJALNA BAŠTINA**

zaštićeno / evidentirano



MEMORIJALNO I POVIJESNO PODRUČJE

SPOMEN (MEMORIJALNI) OBJEKT

**KRAJOLIK**

zaštićeno / evidentirano



KULTIVIRANI PRIRODNI I AGRARNI KRAJOLIK

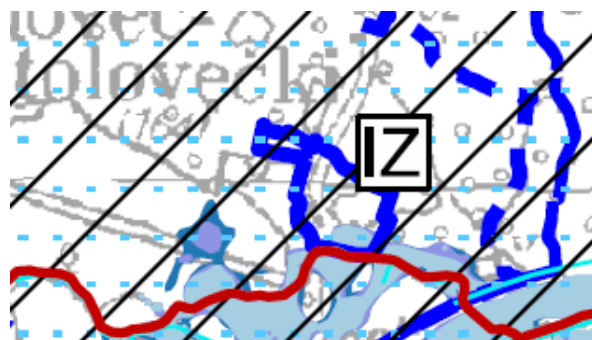
**3. EKOLOŠKA MREŽA**

postojeće / planirano



EKOLOŠKA MREŽA (NATURA 2000)

**Slika 25.** Isječak iz kartografskog prikaza 3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Uvjeti korištenja - Područja posebnih uvjeta korištenja i lokacija zahvata (plavo), izvor: PP VŽ



**ZONE POSEBNIH OGRANIČENJA**

postojeće / planirano



**ZAŠTITNA I SIGURNOSNA ZONA GRAĐEVINA OBRANE**

- građevina obrane

- zona zabrane gradnje

- zona ograničene gradnje I

- zona ograničene gradnje II

- zona ograničene gradnje

- zona kontrolirane gradnje

**PODRUČJA OGRANIČENJA OKO AERODROMA**

- za sve građevine iznad n.v. aerodroma

- za građevine više od 30 m iznad n.v. aerodroma

- za građevine više od 60 m iznad n.v. aerodroma

**VOĐE**

postojeće / planirano



**VODOČIŠNO PODRUČJE**

**VODOZAŠTITNO PODRUČJE**

- I zona zaštite (IZ - Izvoršite)

- II zona zaštite

- III zona zaštite

- IV zona zaštite

VODOTOK I AKUMULACIJA (s postojećom I planiranom kvalitetom vode)

**POPLAVNO PODRUČJE**

- velika vjerojatnost poplavlivanja (VV)

- srednja vjerojatnost poplavlivanja (SV)

- mala vjerojatnost poplavlivanja (MV)

UMJETNE POPLAVE (poplave uslijed mogućih rušenja visokih nasipa na većim vodotocima te rušenja visokih brana)

**VODENE POVRŠINE**

VODOTOCI - I REDA

VODOTOCI - II REDA

**KRAJOBRAZ**

postojeće / planirano



**OSOBITO VRIJEDAN PREDIO - PRIRODNI KRAJOBRAZ**

**OSOBITO VRIJEDAN PREDIO - KULTIVIRANI KRAJOBRAZ**

TOČKE ZNAČAJNE ZA PANORAMSKU VRIJEDNOSTI KRAJOBRAZA

**TLO**

postojeće / planirano



**PODRUČJE NAJVEĆEG INTENZITETA POTRESA - VIII MCS LIJESTVICE (ostali dio Županije VII STUPANJ MCS LIJESTVICE)**

**PRETEŽITO NESTABILNA PODRUČJA (INŽINJERSKO-GEOLOŠKA OBILJEŽJA)**

ISTRAŽNI PROSTOR MINERALNIH SIROVINA (mineralne sirovine za proizvodnju građevnog materijala i mineralne sirovine za industrijsku preradu)


**EKSPLLOATACIJSKO POLJE UGLJKOVODIKA**

ISTRAŽNI PROSTOR / PRIJEDLOG ISTRAŽNOG PROSTORA MINERALNIH SIROVINA (energetske mineralne sirovine - ugljikovodici i geotermalne vode iz kojih se može koristiti akumulirana toplota u energetske svrhe)

MOGUĆI ISTRAŽNI PROSTOR MINERALNIH SIROVINA - IZVORI (geotermalne vode za ljekovite, turističke, rekreacijske svrhe i druge namjene)

**LOVIŠTE**

**Slika 26.** Isječak iz kartografskog prikaza 3.b. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Uvjeti korištenja - Područja posebnih ograničenja i lokacija zahvata (plavo), izvor: PP VŽ

 <p><b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor</p>		<p>ZAGREB, Vlade Gotovca 4 tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr</p>	<p>Td br VAR 05-744</p> <hr/> <p>Stranica: 47/86</p>
--	--	---	--

### 3.7.2. Prostorni plan uređenja Općine Trnovec Bartolovečki

U poglavlju 7.2. Infrastrukturne građevine i sustavi, članak 72. navodi se kako je Planom izvan građevinskog područja vodocrpilište „Bartolovec“ te da zahvati i režim postupanja u zoni vodocrpilišta „Bartolovec“ moraju biti u skladu s Pravilnikom o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta, kao i s Pravilnikom o zaštitnim mjerama i određivanju zona sanitarne zaštite crpilišta „Bartolovec“ regionalnog vodovoda „Varaždin“, koja je trenutna važeća.

U poglavlju 4.a Uvjeti za gradnju jednostavnih građevina, članak 97., između ostalog navodi se kako se solarni kolektori i/ili fotonaponske ćelije mogu postavljati i na teren okućnica građevnih građevnih čestica kao pomoćne građevine na građevnoj čestici postojeće zgrade za potrebe te zgrade, te svojom površinom ulaze u obračun koeficijenata izgrađenosti građevne čestice.

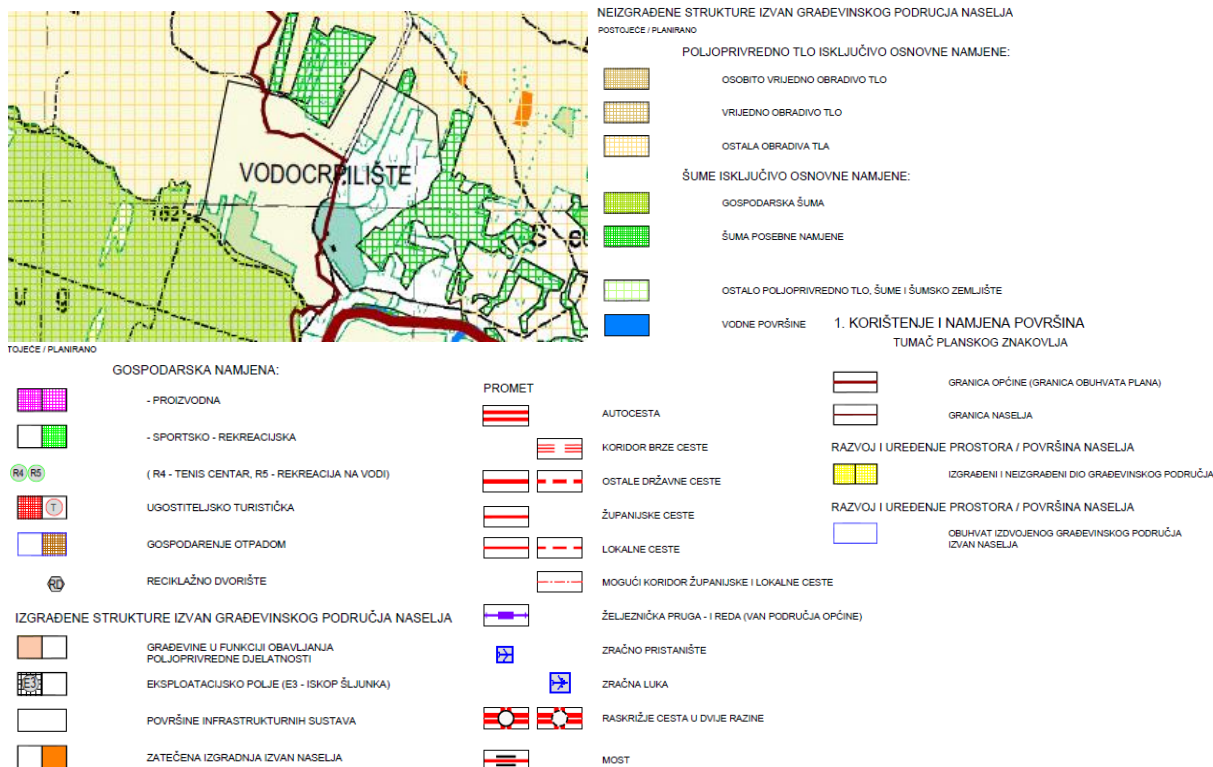
U poglavlju 5. Uvjeti utvrđivanja koridora/trasa i površina prometnih i drugih infrastrukturnih sustava, Komunalna infrastruktura, Energetski sustav – Elektroenergetika, članak 109., između ostalog navodi se kako je moguća izgradnja malih elektrana i manjih energetskih građevina koje koriste obnovljive izvore energije: energiju vode, vjetra, sunca ili su ložena biomasom iz vlastite proizvodnje u skladu sa smjericama Odredbi za provođenje ovog Plana.

U istom poglavlju, potpoglavlje, Vodnogospodarski sustav - Uređenje voda, članak 114., između ostalog navodi se kako je u području zaštitne zone vodocrpilišta potrebno poštovati ograničenja koja proizlaze iz Odluke o zaštiti izvorišta Varaždin, Bartolovec i Vinkovščak („Službeni vjesnik Varaždinske županije“, broj 6/14) te Pravilnika o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta („Narodne novine“, broj 66/11 i 47/13).

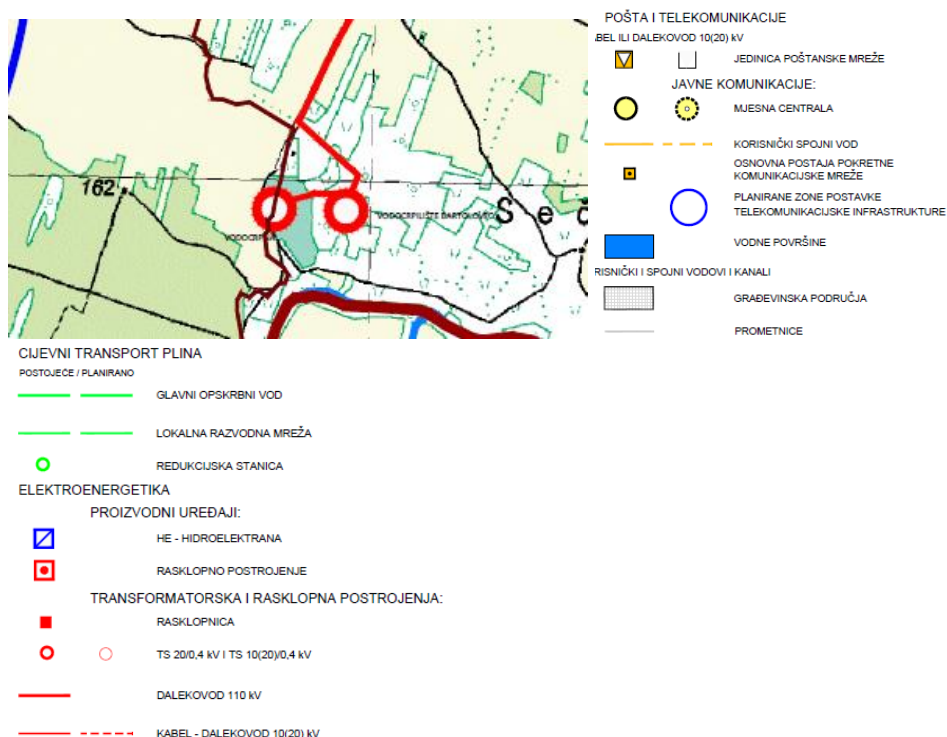
U poglavlju 8. Mjere sprječavanja nepovoljna utjecaja na okoliš, članak 141., navodi se između ostalog da se planira pošumljavanje na području unutar I zone vodocrpilišta.

Također u poglavlju 9. Mjere provedbe plana, 9.3. Primjena posebnih razvojnih i drugih mjera, Zaštita vodonosnika, članak 158., u cilju zaštite vodonosnika kao najvažnijeg prirodnog resursa na području Općine ovim Planom predložene su i uvjetovane mjere za njegovu zaštitu, a između ostalog navodi se zaštita krajolika uz Zbel, ujedno zaštita najuže vodocrpilišne zone.

Lokacija zahvata nalazi se na području vodocrpilišta te djelomično na području šuma posebne namjene (Slika 27.). Na planiranoj lokaciji nalaze se dvije TS 20/0,4 kV i dalekovod 110 kV (Slika 28.). Također na području lokacije zahvata nalaze se vodocrpilište, precrpna stanica te magistralni vodoopskrbni cjevovod (Slika 29.). Lokacija zahvata nalazi se području I. vodozaštitnog područja, vodonosnog područja, planiranog područja zaštite u kategoriji zaštićenog krajobraza te područja pošumljavanja(Slika 30.).

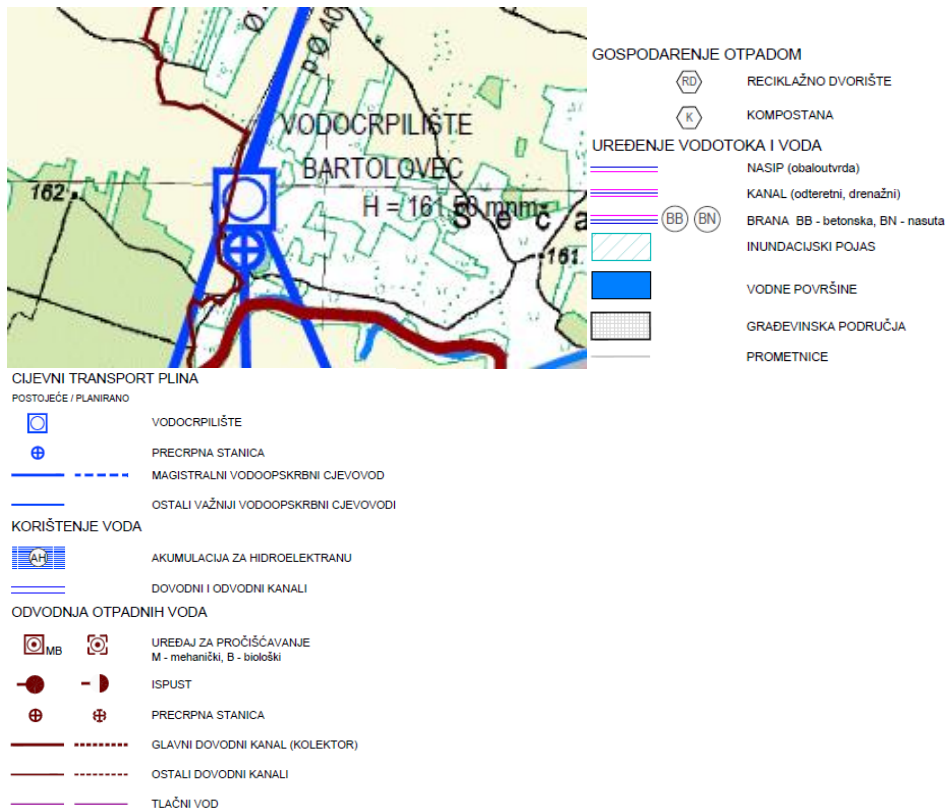


**Slika 27.** Isječak iz kartografskog prikaza 1. Korištenje i namjena površina i lokacija zahvata (plavo), izvor: PPU Općine Trnovec Bartolovečki

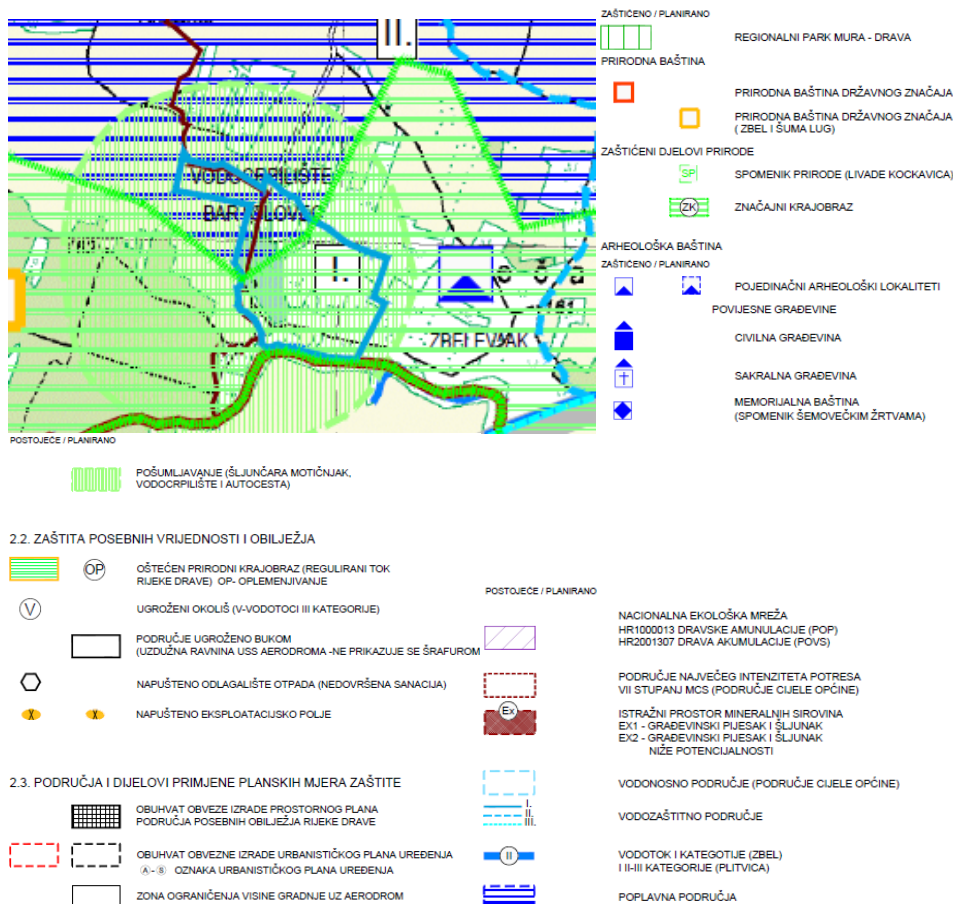


**Slika 28.** Isječak iz kartografskog prikaza 2a. Energetski sustav, pošta i elektroničke komunikacije i lokacija zahvata (plavo), izvor: PPU Općine Trnovec Bartolovečki





**Slika 29.** Isječak iz kartografskog prikaza 2a. Energetski sustav, pošta i elektroničke komunikacije i lokacija zahvata (plavo), izvor: PPU Općine Trnovec Bartolovečki



**Slika 30.** Isječak iz kartografskog prikaza 3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora i lokacija zahvata (plavo), izvor: PPU Općine Trnovec Bartolovečki

### 3.8. Krajobrazne značajke

Sukladno Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić, 1995.) lokacija zahvata pripada Panonskoj Hrvatskoj i to krajobraznoj jedinici 2. Nizinska područja Sjeverne Hrvatske.

Općina Trnovec Bartolovečki smještena je u Dravskoj ravnici na desnoj obali rijeke Drave. Najveće apsolutne visine su na zapadu Općine gdje iznose 168 m n/m, a najniže na istoku 157 m n/m. Područjem Općine osim obradivih površina dominiraju i vodene površine od čega je najveća vodna površina na području Općine akumulacijsko jezero (Varaždinsko), izgrađeno za potrebe HE "Čakovec". Ukupna površina ovog jezera je 1.190 ha, dok njegova površina unutar područja općine iznosi 489,3 ha, tj. 12,7 % od ukupne površine općine. Od vodotoka najznačajnija je Drava s rukavcima i meandrima preostalim nakon izgradnje akumulacije. Najznačajnije šumske površine nalaze se u sjeveroistočnom dijelu općine, sjeverno od starog toka rijeke Drave i uz vodocrpilište Bartolovec. Šire područje zahvata kao i područje Općine nizinsko je područje pa se tako u okolici zahvata ističu obradive površine te manje šumske (Slika 31.). Lokacija zahvata je antropogeno uređeni i redovito košeni travnjak s manjim antropogenim elementima (kućice, vodovodna infrastruktura, prometnice, ograda) (Slika 32.).





**Slika 31.** Područje lokacije zahvata s obzirom na strukturne elemente krajobraza, izvor: HAOP, 2022.



**Slika 32.** Lokacija zahvata, izvor: Hudec plan d.o.o., 2022.

### 3.9. Pedološke značajke

Zahvat se sukladno Digitalnoj pedološkoj karti Hrvatske nalazi na području pedološke jedinice močvarno glejno, djelomično hidromeliorirana, pseudoglej - glej (kod tla 45). Sjeverno od lokacije zahvata se nalazi pedološka jedinica aluvijalno livadno (humofluvisol), močvarno glejno tlo (kod tla 4) (Slika 33).



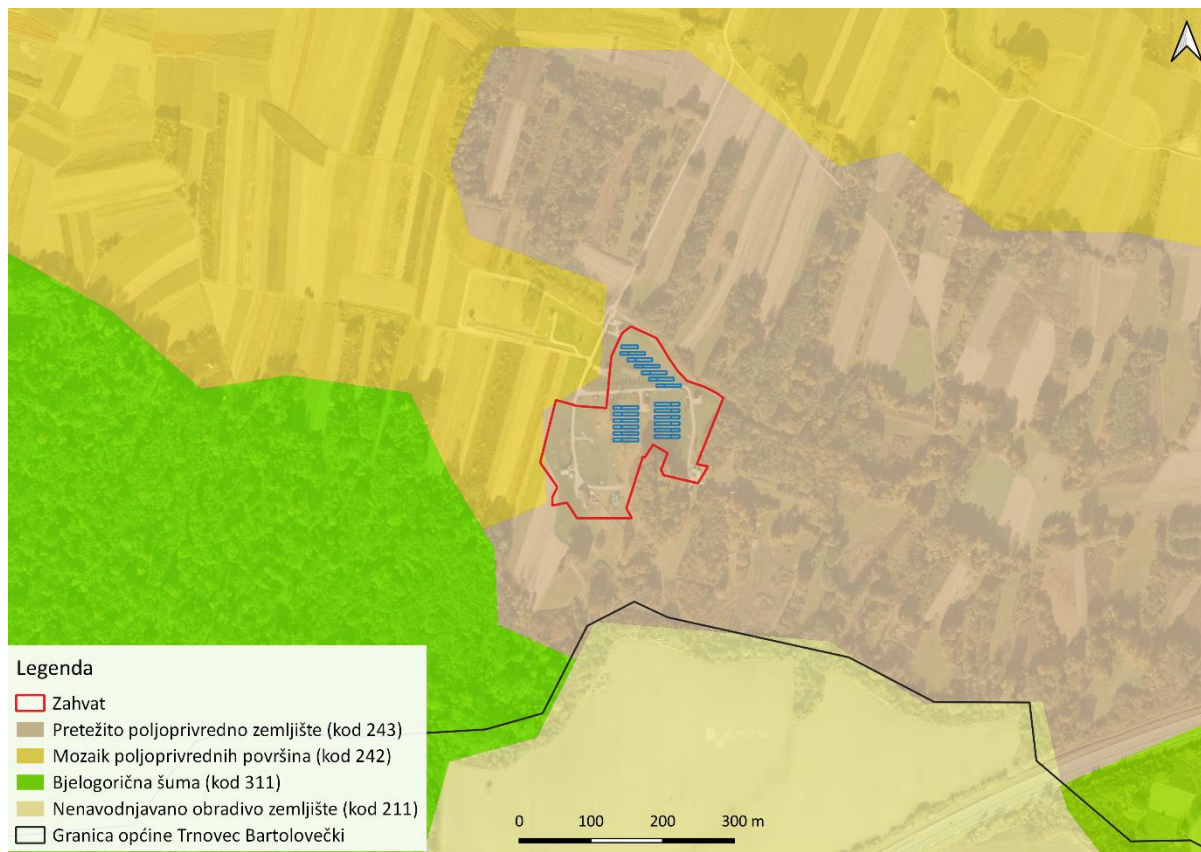
**Slika 33.** Pedološke značajke lokacije zahvata, izvor: Digitalna pedološka karta, 2022.

Močvarno glejno tlo pripada u hidromorfna tla koja karakterizira prekomjerno vlaženje suvišnom vodom (podzemnom, poplavnom ili slivnom) koja uzrokuje oglejavanje na dubini do 1,0 m. Ovo tlo nalazimo na područjima s malim nagibom (0 - 1 %) te ga karakterizira slaba biološka aktivnost zbog nedostatka kisika. Močvarno glejno tlo ima određenu klasu pogodnosti kao N – 1 - privremeno nepogodna tla, s ograničenjima koja u postojećem stanju isključuju tehnološki i/ili ekonomski opravdanu primjenu navodnjavanja. Močvarna glejna tla su najzastupljenija na području Varaždinske županije te se ista nalaze na površini od 13.541,63 ha. Ovaj tip tla na području Općine Trnovec Bartolovečki, unutar koje se nalazi zahvat, se prostire na površini od 1.149,6 ha.

Prema načinu korištenja zemljišta (Corine Land Cover, 2018.) lokacija zahvata se nalazi na području pretežito poljoprivrednog zemljišta, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova (kod 243) (Slika 34.). Ovaj način korištenja zemljišta ujedno i okružuje lokaciju s istočne, sjeverne i južne strane dok se u blizini granice zahvata s zapadne strane nalazi mozaik



poljoprivrednih površina (kod 242). Pretežito poljoprivredno zemljište s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokriva, u blizini zahvata nalazi se na površini od 86,08 ha.



**Slika 34.** Lokacija zahvata s obzirom na način korištenja zemljišta, izvor: ENVI, 2022.

Sukladno Prostornom planu Varaždinske županije (Službeni vjesnik Varaždinske županije broj 8/00, 29/06, 16/09 i 96/21), lokacija zahvata se ne nalazi osobito vrijednom obradivom tlu (P1) kao niti na vrijednom obradivom tlu (P2), već na području označenom kao ostalo obradivo tlo (P3).

Lokacija zahvata se sukladno ARKOD pregledniku (arhivski podaci 31.12.2020.) ne nalazi na poljoprivrednim površinama (Slika 35.). Najbliže poljoprivredne površine i to oranice (kod 200) se nalaze uz granicu obuhvata zahvata s zapadne i jugozapadne strane. Lokacija zahvata se nalazi u ograđenom području unutar zone vodocrpilišta „Bartolovec“, kojim upravlja tvrtka Varkom d.d. te se na istoj ne nalaze poljoprivredne površine.

Sukladno podacima Agencije za plaćanje u poljoprivredi, u 2021. godini (stanje na dan 31.12.2021.) je unutar obuhvata Općine Trnovec Bartolovečki bilo 2.187 Arkod parcela na ukupno 1.177,48 ha površine. Od ukupnog broja Arkod parcela, 88,34 % čine oranice (1.932 Arkod parcele) koje se nalaze na površini od 1.105,92 ha.



**Slika 35.** Lokacija zahvata s obzirom na poljoprivredne površine sukladno ARKOD pregledniku, izvor: ARKOD preglednik, 2022.

### 3.10. Kulturno-povijesna baština

Prema podacima iz Registra kulturnih dobara Ministarstva kulture<sup>3</sup> na širem području zahvata, nema registriranih kulturnih dobara. Sukladno Prostornom planu uređenja Grada Našice (Prostorni plan uređenja Općine Trnovec Bartolovečki - Službeni vjesnik Varaždinske županije 22/00, 03/02, 06/05, 28/12, 64/20 i 71/20) na širem području zahvata nema evidentiranih kulturnih dobara.

### 3.11. Šumarstvo

Lokacija zahvata se nalazi unutar nadležnosti Uprave šuma podružnice Koprivnica, šumarije Varaždin. Sama lokacija je unutar gospodarske jedinice Varaždinske podravske šume. Prethodno navedena gospodarska jedinica je u nadležnosti Hrvatskih šuma. Sama lokacija zahvata se ne nalazi na području odjela, odnosno odsjeka šuma kojima gospodare Hrvatske šume. Najbliži odsjek šuma kojima gospodare HŠ se nalazi na udaljenostima većim od 3 km od lokacije zahvata. Lokacija zahvata se također nalazi unutar granica šuma privatnih šumposjednika – Varaždinske šume. Sama lokacija zahvata se ne nalazi na području odjela, odnosno odsjeka šuma privatnih šumposjednika, a najbliži odsjek privatnih šuma (3 d) se

<sup>3</sup> <https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>



nalazi na udaljenosti od oko 30 m jugoistočno od lokacije zahvata (Slika 36.). Lokacija zahvata se nalazi u ograđenom području unutar zone vodocrpilišta „Bartolovec“, kojim upravlja tvrtka Varkom d.d.



**Slika 36.** Lokacija zahvata s obzirom na jedinice šuma, izvor: Hrvatske šume - javni podaci o šumama, 2022.

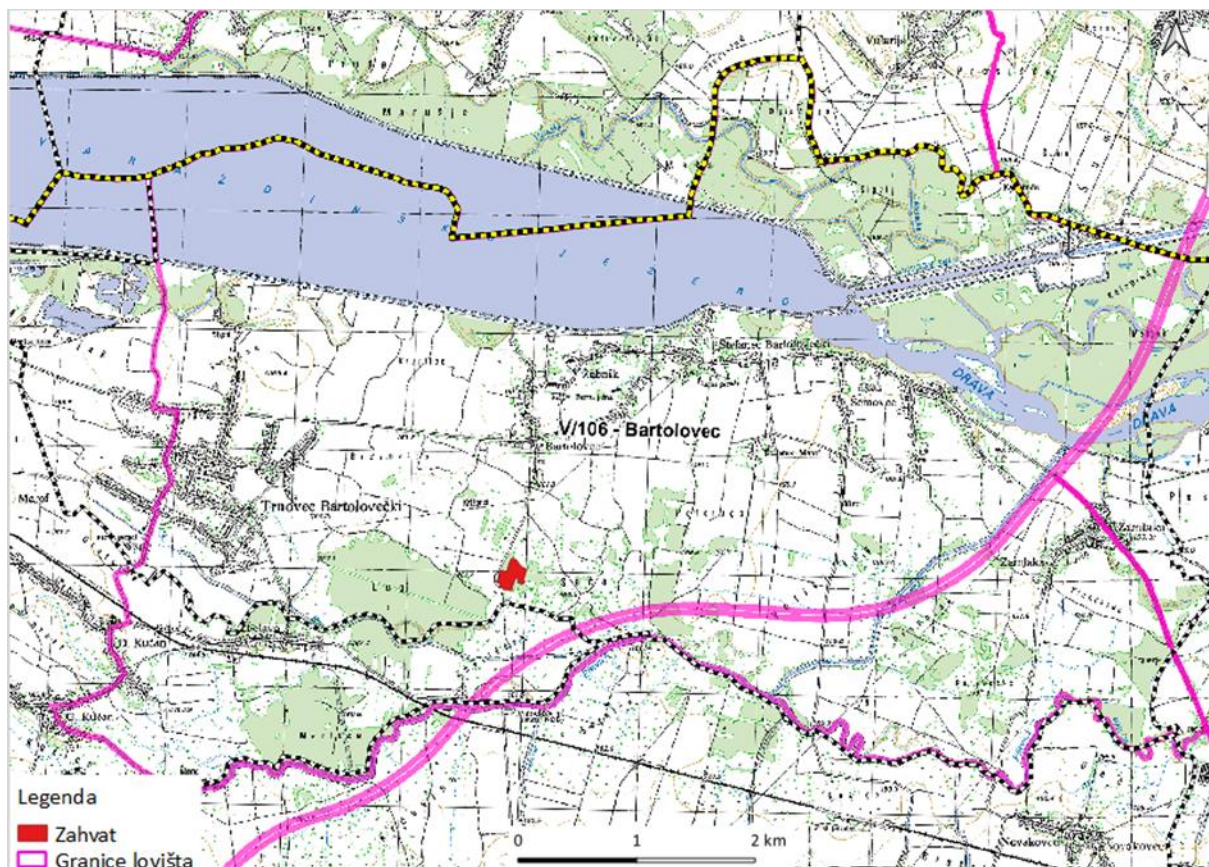
U nastavku su ukratko dani opisi gospodarskih jedinica šuma unutar čijeg obuhvata se nalazi predmetni zahvat.

Gospodarska jedinica Varaždinske podravske šume ima ukupnu površinu od 1.589,55 ha te obuhvaća 35 odjela. Od ukupne površine, obrasle površine se nalaze na 1.456,16 ha (91,6 % ukupne površine). Neobraslo proizvodno šumsko zemljište nalazimo na ukupno 109,77 ha površine, neobraslo neproizvodno šumsko zemljište na 8,37 ha dok neplodno šumsko zemljište nalazimo na površini od 15,25 ha. Ukupna drvena zaliha unutar ove gospodarske jedinice iznosi 151.630 m<sup>3</sup> s godišnjim tečajnim prirastom od 6.206 m<sup>3</sup>, odnosno 4,37 m<sup>3</sup>/ha bez prvog dobnog razreda. Unutar ove gospodarske jedinice, gospodarske šume zauzimaju 34,48 ha ili 2 % ukupne površine gospodarske jedinice, dok šume s posebnom namjenom nalazimo na 1.555,07 ha ili 98 % ukupne površine. Šume s posebnom namjenom za znanstvena istraživanja i nastavu zauzimaju površinu od 1.514,15 ha ili 95 % ukupne površine gospodarske jedinice. Regionalni park Mura - Drava nalazi se na površini od 1.498,75 ha ili 94 % ukupne površine gospodarske jedinice pri čemu obrasla površina regionalnog parka iznosi 1.388,98 ha.

Varaždinske šume čine gospodarsku jedinicu privatnih šumoposjednika na širem području zahvata. Ova gospodarska jedinica ima ukupnu površinu od 1.033,6 ha od čega obrasle površine čine 994,07 ha. Fitocenološki, većina šuma unutar ove gospodarske jedinice pripada šumi crne johe i drhtavog šaša te šumama hrasta lužnjaka i običnog graba. Najbliži odsjek šuma privatnih šumoposjednika unutar ove gospodarske jedinice (odsjek 3 b) se nalazi na udaljenosti od oko 30 m jugoistočno od lokacije zahvata. Ovaj odsjek ima površinu od 12,28 ha te ga čine sjemenjače bagrema. Unutar ovog odjela se nalazi 422 stabala te je prirast 4,48 m<sup>3</sup>/ha. Za ovaj odsjek je određena srednja ugroženost od požara.

### 3.12. Lovstvo

Lokacija zahvata se nalazi unutar granica zajedničkog županijskog otvorenog lovišta V/106 Bartolovec (Slika 37.).



**Slika 37.** Lokacija zahvata unutar granica lovišta lovišta XX/118 Orahovica, izvor: Ministarstvo poljoprivrede, 2022.

Ukupna površina opisana granicama ovog otvorenog županijskog lovišta iznosi 4.358 ha, dok ukupna površina na kojoj se ustanovljuje lov iznosi 2.338 ha. Od navedene ukupne površine, šumske površine zauzimaju 609 ha (26,05 % ukupne lovne površine), dok na poljoprivredno zemljište otpada 1.729 ha (73,92 % ukupne lovne površine). Od poljoprivrednih površina, oranice se nalaze na ukupno 1.260 ha (72,87 % poljoprivrednih površina pod lovnim površinama), livade se nalaze na 410 ha. Površine na kojima se ne ustanovljuje lovište, a





## 4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

### 4.1. Utjecaj na stanovništvo i zdravlje ljudi

#### Utjecaji tijekom izgradnje

S obzirom na to da doprema materijala i strojeva prilikom pristupa lokaciji zahvata mora proći kroz naseljeno mjesto, doći će do kratkotrajnih lokalnih utjecaja na stanovništvo u vidu prolaska mehanizacije za izgradnju kroz naselje. Tijekom izgradnje sunčane elektrane izvodit će se građevinski radovi prilikom čega će doći do privremene buke zbog povećanog prometa težim vozilima, vibracije i onečišćenja zraka prašinom i ispušnim plinovima od transportnih sredstva i građevinskih strojeva. Međutim, vozila će kroz naselje prolaziti samo kao bi došla do lokacije zahvata pa se ne očekuje veći utjecaj u vidu zastoja i pojačane buke. S obzirom na to da će se radovi odvijati tijekom dana, kao i činjenicu da će utjecaji koji će se javljati (promet i buka od prometa) biti kratkotrajni i lokalno ograničeni samo u vidu prolaska kroz naselje, ne očekuje se negativan utjecaj na stanovništvo i zdravlje ljudi. Također, uzimajući u obzir udaljenost zahvata od prvih naseljenih objekata, ne očekuju se emisije prašine niti buke, koje bi se mogle negativno odraziti na lokalno stanovništvo.

#### Utjecaji tijekom korištenja


S obzirom na to da za vrijeme rada sunčanih elektrana ne dolazi do proizvodnje buke te štetnih emisija u zrak, ne očekuje se negativan utjecaj na stanovništvo tijekom korištenja.

### 4.2. Utjecaj na vode

Lokacija zahvata se sukladno Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16) nalazi na području tijela podzemne vode CDGI\_19 Varaždinsko područje za koje je određeno loše ukupno stanje. Vodna tijela površinskih voda nalaze se 1 km od lokacije zahvata CDGR0038\_001 Plitvica i CDGR0038\_002 Plitvica. Područje zahvata nalazi se na području male vjerojatnosti poplava. Također lokacija zahvata nalazi se unutar II. zone sanitarne zaštite izvorišta te na području podzemnih voda. Područje zahvata se prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15) nalazi na području sliva osjetljivog područja – Dunavski sliv.

#### Utjecaj tijekom izgradnje

Negativni utjecaji na podzemno vodno tijelo, tijekom izvođenja radova, mogući su kao posljedica korištenja neatestirane i neispravne opreme (strojeva), nepravilnog održavanja i rukovanja te akcidentnih situacija pri čemu potencijalan izvor onečišćenja predstavljaju izlivanje ulja, goriva, otapala, boja, i drugih tvari koje će se koristiti za mehanizaciju. Podzemno vodno tijelo ima ocjenjeno loše konačno stanje te do pogoršanja stanja vodnog tijela može doći u slučaju akcidentnih situacija. Iako su navedeni utjecaji na podzemno vodna tijela mogući, pravilnim izvođenjem radova, organizacijom gradilišta i građevnog materijala, zabranom punjenja radne mehanizacije gorivom i mazivima na području gradilišta kao i zabranom skladištenja prethodno navedenih tvari na području gradilišta te uz pridržavanje svih propisa, ovaj utjecaj se može svesti na najmanju moguću mjeru te se ne očekuju značajni negativni utjecaji na podzemna i površinska vodna tijela tijekom izgradnje.

 <b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor	ZAGREB, Vlade Gotovca 4 tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr	Td br VAR 05-744
		Stranica: 59/86

S obzirom na udaljenost od površinskih vodnih tijela ne očekuje se utjecaj na ista.

Kako se zahvat nalazi na području male vjerojatnost plavljenja postoji mogućnost akcidentnih onečišćenja u slučaju pojave poplava za vrijeme izvođenja radova. Međutim pravilnim izvođenjem i uzimanjem u obzir vjerojatnosti i blizinu lokacije plavljenja iz izvora poplava, kao i vremenski period izvođenja radova (u razdoblju kada se ne očekuju velike količine oborina), ovaj negativan utjecaj se može izbjeći.

Iako se zahvat nalazi na području II. zone sanitarne zaštite izvorišta, sukladno Pravilniku o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11 i 47/13) na području II. zone ne propisuje se zabrana izgradnje sunčanih elektrana niti očekuje utjecaj istih na vodonosnik. Također s obzirom da na lokaciji zahvata neće biti dodatnog uređenih manipulativnih niti prometnih površina kao niti odlaganja otpada ne očekuje se utjecaj na vodozaštitnu zonu.

### **Utjecaji tijekom korištenja**

Za potrebe izgradnje sunčane elektrane ne predviđa se priključak na vodoopskrbni sustav kao niti sanitarna ili oborinska odvodnja. Oborinske vode s fotonaponskih modula smatraju se čistima te se ispuštaju neposredno u okolni teren. S obzirom na to da se na lokaciji zahvata nalazi niska vegetacija, uklanjanje vegetacije vršit će se isključivo mehanički (košnjom) bez korištenja herbicida pa se stoga ne očekuje negativan utjecaj na stanje vodnih tijela.

Iako se zahvat nalazi na području male vjerojatnosti plavljenja ne očekuje se negativan utjecaj poplavnih vodna na fotonaponske module zbog toga što će fotonaponski moduli biti postavljeni na konstrukciji, a ne na zemlji. Kako bi se rizik umanjio potrebno je u fazama projektiranja uzeti u obzir mogućnost dugotrajno vlažnog tla koje potencijalno može ugroziti stabilnost ankera.

### **4.3. Utjecaj na tlo**

Lokacija zahvata se nalazi na području na području pedološke jedinice močvarno glejno, djelomično hidromeliorirana, pseudoglej - glej. Ovaj tip tla na području Općine Trnovec Bartolovečki, unutar koje se nalazi zahvat, se prostire na površini od 1.149,6 ha te je ujedno i najzastupljeniji tip tla na području Varaždinske županije te se nalazi 13.541,63 ha. S obzirom na karakteristike, ovaj tip tla je vrlo ograničen za poljoprivrednu proizvodnju te ima određenu klasu pogodnosti kao N – 1 - privremeno nepogodna tla, s ograničenjima koja u postojećem stanju isključuju tehnološki i/ili ekonomski opravdanu primjenu navodnjavanja. Sukladno prostorno – planskoj dokumentaciji, lokacija zahvata se ne nalazi na području osobito vrijednog niti vrijednog obradivog tla, već na području ostalih obradivih tla (P3).

Sukladno načinu korištenja zemljišta (CLC, 2018.) lokacija zahvata se nalazi na području pretežito poljoprivrednog zemljišta, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova (kod 243), a ovaj način korištenja zemljišta također u najvećoj mjeri i okružuje lokaciju zahvata. Lokacija zahvata se nalazi u ograđenom području unutar zone vodocrpilišta „Bartolovec“, kojim upravlja tvrtka Varkom d.d. te se na istoj sukladno ARKOD pregledniku (arhivski podaci 31.12.2020.) ne nalaze poljoprivredne površine.

### Utjecaji tijekom izgradnje

Obuhvat zahvata se u potpunosti nalazi unutar ograđenog područja zone vodocrpilišta „Bartolovec“, kojim upravlja tvrtka Varkom d.d. Unutar obuhvata cjelokupnog zahvata nalazimo antropogeno oblikovan i redovito košeni travnjak s manjim antropogenim elementima (kućice, vodovodna infrastruktura, interne prometnice, ograda) potrebnim za rad zaposlenika. S obzirom na to da će se konstrukcija postavljati na područje antropogenog, redovito održavanog travnjaka pri čemu neće biti potrebno niveliranje zemljišta ili veći zemljani radovi, ne očekuju se promjene u karakteristikama tla u odnosu na sadašnje stanje te sukladno tome niti negativni utjecaji na tlo. Također, utjecaji na tlo koji se mogu javiti prilikom postavljanja montažne konstrukcije mogu se umanjiti izborom minimalno invazivne metode temeljenja. S obzirom na sve navedeno, a uzimajući u obzir postojeće karakteristike tla kao i činjenicu da močvarno glejno tlo ima određenu klasu pogodnosti kao N-1 te da se lokacija sukladno prostorno-planskoj dokumentaciji nalazi na području ostalih obradivih tla (P3), ne očekuju se negativni utjecaji na tlo.

Tijekom izgradnje mogući su negativni utjecaji na tlo (te okolno poljoprivredno zemljište) kao posljedica izlivanja štetnih tekućina (goriva, masti, sredstva za održavanje strojeva, ulja i dr.) iz mehanizacije. Ovi negativni utjecaji se mogu javiti samo u slučaju akcidentnih situacija te se pravilnim izvođenjem radova i primjenom tehničkih mjera zaštite, mogu svesti na najmanju moguću mjeru i ne smatraju se vjerojatnim niti značajnim.

Na lokaciji zahvata se ne nalaze poljoprivredne površine sukladno Arkod pregledniku te terenskim uvidom te se stoga izgradnjom SE ne očekuju negativni utjecaji na poljoprivredne površine.

### Utjecaji tijekom korištenja

Tijekom korištenja zahvata, manje promjene na tlu ispod fotonaponskih panela mogu se očekivati samo u pogledu drenaže oborinskih voda. Za vrijeme korištenja SE, ispod fotonaponskih panela se očekuje zadržavanje postojeće travnjačke vegetacije uz održavanje površina mehaničkim načinom, odnosno košnjom, bez upotrebe herbicida, kemijskih sredstava te umjetnih gnojiva. Unutar obuhvata zahvata već postoje interne prometnice za potrebe tvrtke Varkom d.d. te se stoga ne očekuje uspostava novih. S obzirom na navedeno te činjenice da radom sunčane elektrane ne nastaju nikakve emisije onečišćujućih tvari koje bi mogle negativno utjecati na postojeće tlo, ne očekuju se negativni utjecaji na tlo.

Na lokaciji zahvata se ne nalaze poljoprivredne površine te se s obzirom na karakteristike zahvata ne očekuju negativni utjecaji na poljoprivredu.

## 4.4. Utjecaj na kvalitetu zraka

### Utjecaji tijekom izgradnje

Tijekom izvođenja građevinskih radova doći će do povećanih emisija lebdećih čestica u zrak kao i stakleničkih plinova kao posljedica sagorijevanja goriva u mehanizaciji na gradilištu i vozilima za dovoz materijala i radnika. Za vrijeme izvođenja radova, također su moguće povećane emisije čestica prašine kao posljedica izvođenja zemljanih radova. Određenim



mjerama i odgovornim postupanjem (npr. prilagođenom brzinom kretanja vozila ili prskanjem površina tokom vrućih i suhih perioda u godini) ovaj negativan utjecaj je moguće umanjiti. Emisije koje će se javiti uslijed izgaranja plinova mehanizacije i vozila su privremenog i kratkotrajnog karaktera te bez trajnih posljedica na sadašnju kvalitetu zraka. S obzirom na navedeno, a uzimajući u obzir privremeni karakter te lokalno vrlo ograničen utjecaj, negativan utjecaj na kvalitetu zraka se ocjenjuje kao slabog intenziteta.

### **Utjecaji tijekom korištenja**

Radom sunčanih elektrana ne dolazi do izgaranja nikakvog oblika goriva pa se posljedično time ne proizvode se staklenički plinovi i ne nastaju emisije onečišćujućih tvari u zrak. S obzirom na to da se u sunčanim elektranama električna energija dobiva pretvorbom energije sunca, očekuje se privremen (za vrijeme trajanja zahvata od minimalno 25 godina), neizravan i slab pozitivan utjecaj za zrak budući da se smanjuje potreba za potrošnjom električne energije iz postrojenja koja koriste fosilna goriva.

## **4.5. Utjecaj zahvata na klimatske promjene**

### **Utjecaji tijekom izgradnje**

Tijekom građevinskih radova koristit će se razna mehanizacija čijim će radom doći do povećanih emisija stakleničkih plinova. Budući da će korištenje građevinske mehanizacije biti lokalnog karaktera i vremenski ograničeno, može se zaključiti da će utjecaj zahvata na klimatske promjene tijekom izgradnje biti zanemariv.

### **Utjecaji tijekom korištenja**

Radom sunčanih elektrana ne dolazi do izgaranja nikakvog oblika goriva pa se posljedično time ne proizvode se staklenički plinovi te se radom istih smanjuje potreba za proizvodnjom električne energije iz postrojenja koja koriste fosilna goriva očekuje se slabi i pozitivan utjecaj na ublažavanje klimatskih promjena.

## **4.6. Utjecaj klimatskih promjena na zahvat**

Za utjecaj klimatskih promjena na planirani zahvat korištena je metodologija opisana u smjernicama Europske komisije (Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene, 2013.). Alat za analizu klimatske otpornosti sastoji se od 7 modula koji se primjenjuju tijekom razvoja projekta, dok su za analizu ovog projekta izrađena 4:

- Analiza osjetljivosti,
- Procjena izloženosti,
- Analiza ranjivosti,
- Analiza rizika.

### **Analiza osjetljivosti**

Analiza osjetljivosti se provodi za primarne klimatske pokazatelje te sekundarne efekte (opasnosti) koji se vezani uz klimatske promjene. Osjetljivost projekta na primarne

pokazatelje i sekundarne efekte se provodi za četiri ključne teme koje pokrivaju glavne komponente projekata:

- Građevine i procesi na lokaciji;
- Ulazi (voda, energija i drugo);
- Izlazi (proizvodi, tržište, potražnja korisnika);
- Transportne veze.

Ocjene visoka, srednja i niska osjetljivost te neosjetljivo treba dati za svaku komponentu projekta i temu za sve klimatske varijable. Fokus je na određivanju osjetljivosti projektnih opcija na klimatske varijable u relaciji za svaku od pojedinih tema:

- Visoka osjetljivost (crveno): Pokazatelj klime/opasnost može imati značajan utjecaj na građevine i procese, ulaze, izlaze ili transportne veze.
- Srednja osjetljivost (žuto): Pokazatelj klime/opasnost može imati manji utjecaj na građevine i procese, ulaze, izlaze ili transportne veze.
- Niska osjetljivost (zeleno): Pokazatelj klime/opasnost ima nizak utjecaj na građevine i procese, ulaze, izlaze ili transportne veze.
- Neosjetljivo (sivo): Pokazatelj klime/opasnost nema utjecaj na građevine i procese, ulaze, izlaze ili transportne veze ili se taj utjecaj ne može procijeniti.

Osjetljivost zahvata prikazana je u Tablica 13.

**Tablica 13.** Analiza osjetljivosti za sunčanu elektranu

Vrsta projekta	Tema osjetljivosti	Pokazatelji klime/sekundarni efekti vezani na klimu																					
		Povećanje prosječne temperature	Povećanje ekstremne temperature	Povećanje prosječne oborine	Povećanje ekstremnih oborina	Prosječna brzina vjetra	Maksimalna brzina vjetra	Vlažnost	Zračenje sunca	Relativno povišenje nivoa mora	Temperatura mora	Dostupnost vodnih resursa	Oluje	Poplave (obalne i fluvijalne)	Oceanski PH	Erozija obale	Erozija tla	Salinitet tla	Šumski požari	Kvaliteta zraka	Nestabilnost tla/klizišta	Urbani toplinski otoci	Sezona rasta
Sunčana elektranu	Redni broj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Građevine i procesi na lokaciji	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Ulazi (voda, energija, drugo)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Izlazi (proizvodi i tržišta)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Transportne veze	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

### Procjena izloženosti

Kada se identificiraju osjetljivosti projekta, sljedeći korak je procijeniti izloženost projekta i građevina na klimatske opasnosti na lokaciji gdje će projekt biti izveden. Procjena se radi za sadašnje i buduće stanje. Podaci o izloženosti trebaju biti prikupljene za klimatske pokazatelje

i pridružene opasnosti za koje građevine imaju visoku ili srednju osjetljivost iz Analize osjetljivosti. U svakom slučaju potrebne informacije treba prikupiti iz prostornih elemenata koji se odnose na lokaciju. Podatci za šire područje lokacije dani su u Tablica 14.

**Tablica 14.** Procjena izloženosti klimatskim promjenama za sadašnje i buduće stanje na predmetnoj lokaciji

Pokazatelji klime/sekundarni efekti vezani uz klimu	Sadašnje stanje	Buduće stanje
<b>1 Povećanje prosječne temperature</b>	Tijekom nedavnog 50-godišnjeg razdoblja (1961. - 2010.) trendovi temperature zraka (srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne) pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti (MZOE, 2018.)	U razdoblju 2011. –2040. godine očekuje se u svim sezonama jasan signal porasta srednje prizemne temperature zraku u čitavoj Hrvatskoj. U razdoblju od 2041. do 2070. godine najveći porast srednje temperature zraka očekuje se zimi i ljeti od 1,9 °C u kontinentalnim krajevima (MZOE, 2018.)
<b>2 Povećanje ekstremne temperature</b>	Tijekom nedavnog 50-godišnjeg razdoblja (1961. - 2010.) uočeno zatopljenje očituje se i u svim indeksima temperaturnih ekstrema pozitivnim trendovima toplih temperaturnih indeksa (topli dani i noći te trajanje toplih razdoblja) (MZOE, 2018.)	U razdoblju 2011. –2040. godine ljeti se očekuje porast broja vrućih dana (kad je maksimalna temperatura veća od 30 °C), što bi moglo prouzročiti i produžena razdoblja s visokom temperaturom zraka (toplinski valovi). Porast broja vrućih dana nastavio bi se i u razdoblju 2041. –2070. godine (MZOE, 2018.).
<b>4 Povećanje ekstremnih oborina</b>	Tijekom nedavnog 50-godišnjeg razdoblja (1961. - 2010.) koji su negativni na širem području zahvata. Godišnje negativne trendove uglavnom su uzrokovali trendovi smanjenja ljetnih količina (MZOE, 2018.).	Do 2040. godine očekivani broj kišnih razdoblja (niz od barem 5 dana kada je količina ukupne oborine veća od 1 mm) uglavnom bi se smanjio, osim zimi u središnjoj Hrvatskoj kad bi se malo povećao. Daljnje smanjenje broja kišnih razdoblja očekuje se i sredinom 21. stoljeća (2041. – 2070.), (MZOE, 2018.).
<b>8 Zračenje sunca</b>	Područje zahvata se prema Klimatskom atlasu Hrvatske nalazi na području srednje godišnje ukpne dozračene sunčeve energije od 4.321 –4.680 MJm <sup>-2</sup> (Zaninović i dr., 2008.).	Projicirane promjene fluksa ulazne sunčane energije u razdoblju 2011. – 2040. godine ne idu u istom smjeru u svim sezonama. Zimi je u čitavoj Hrvatskoj projicirano smanjenje fluksa ulazne sunčane energije, a ljeti i u jesen očekuje se porast vrijednosti u odnosu na referentno razdoblje. Sve su promjene u rasponu od 1 do 5 %. U ljetnoj sezoni, kad je fluks ulazne sunčane energije najveći, projicirani porast jest relativno malen. U razdoblju 2041. – 2070.godine očekuje se povećanje fluksa ulazne sunčane energije u svim sezonama osim zimi (MZOE, 2018.).
<b>12 Oluje</b>	Za područje zahvata nisu pronađeni podatci o olujnim nevremenima..	Ne očekuje se promjena u odnosu na dosadašnje stanje.
<b>13 Poplave (obalne i fluvijalne)</b>	Područje zahvata se ne nalazi na području ugroženom od poplava.	Ne očekuje se promjena u odnosu na dosadašnje stanje.
<b>15 Erozijska obala</b>	Na području zahvata nema zabilježenih erozijskih obala.	Ne očekuje se promjena u odnosu na dosadašnje stanje.
<b>16 Erozijska tla</b>	Na području zahvata nema zabilježenih erozijskih tla.	Ne očekuje se promjena u odnosu na dosadašnje stanje.

<b>18 Šumski požari</b>	Nema podataka da je područje zahvata ugroženo šumskim požarima.	Ne očekuje se promjena u odnosu na dosadašnje stanje.
<b>20 Nestabilnost tla/klizišta</b>	Za područje zahvata nisu pronađeni podatci za klizišta i nestabilnosti tla.	Ne očekuje se promjena u odnosu na dosadašnje stanje.

### Analiza ranjivosti

Ranjivost (V) se računa na sljedeći način:

$$V = S \times E$$

gdje je S stupanj osjetljivosti određen za temu, a E je izloženost na osnovne klimatske uvjete / sekundarne učinke. Sljedeća tablica predstavlja matricu klasifikacije ranjivosti za svaki pokazatelj klime/opasnost koji mogu utjecati na projekt u budućim klimatskim uvjetima (Tablica 15.). Ranjivost se određuje u tri kategorije:

Visoka ranjivost	3
Srednja ranjivost	2
Niska ranjivost	1
Zanemariva ranjivost	0

**Tablica 15.** Analiza ranjivosti za svaki pokazatelj klime/opasnost koja može utjecati na projekt - buduća klima

Osjetljivost	Izloženost			
	Zanemariva	Niska	Srednje	Visoka
Zanemariva				
Niska			1, 4, 8	
Srednje			2	
Visoka				

- 1 Povećanje prosječne temperature
- 2 Povećanje ekstremne temperature
- 4 Povećanje ekstremnih oborina
- 8 Sunčevo zračenje
- 20 Nestabilnost tla/klizišta

Kako je vidljivo iz tablice iznad analiza je pokazala umjerenu ranjivost zahvata koji se odnosi na povećanja prosječnih pa tako i ekstremnih temperatura, povećanje ekstremnih oborina i sunčevog zračenja.

### Analiza rizika

Analize rizika je upotrijebljena kako bi se procijenio rizik na svaki pojedini aspekt zaštite okoliša od značaja. Nivo uočenog rizika svakog pojedinog iz matrice određuje kontrolne mjere potrebne za učinak na okoliš. Rizik (R) je definiran kao kombinacija vjerojatnosti pojave događaja i posljedice povezane s tim događajem, a računa se na sljedeći način:

$$R = P \times S$$



gdje je P vjerojatnost pojavljivanja, a S jačina posljedica pojedine opasnosti koja utječe na zahvat. Jačina posljedice se može podijeliti u pet kategorija:

- **Beznačajne** - Nema utjecaja na osnovno stanje okoliša. Nije potrebna sanacija. Utjecaj na imovinu se može neutralizirati kroz uobičajene aktivnosti. Nema utjecaja na društvo.
- **Male** - Lokalizirana u granicama lokacije. Sanacija se može provesti u roku od mjesec dana od nastanka posljedice. Posljedice za imovinu se mogu neutralizirati primjenom mjera koje osiguravaju kontinuitet poslovanja. Lokaliziran privremeni utjecaji na društvo.
- **Srednje** - Ozbiljan događaj za imovinu koji zahtijeva dodatne hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet u poslovanju. Umjerena šteta u okolišu s mogućim opsežnim utjecajem. Sanacija u roku od jedne godine. Lokaliziran dugoročni utjecaji na društvo.
- **Znatne** - Znatna lokalna šteta u okolišu. Sanacija će trajati duže od godinu dana. Nepoštivanje propisa o okolišu ili dozvola. Kritičan događaj za imovinu koji zahtijeva izvanredne ili hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet u poslovanju. Propust u zaštiti ranjivih skupina društva. Dugoročni utjecaj na razini države.
- **Katastrofalne** – Katastrofa koja može uzrokovati prekid rada ili pad mreže/nefunkcionalnosti imovine. Znatna šteta s vrlo opsežnim utjecajem. Sanacija će trajati duže od godinu dana. Izgledi za potpunu sanaciju su ograničeni. Prosvjedi zajednice.

Vjerojatnost pojave opasnosti se procjenjuje na temelju sljedeće tablice:

Vjerojatnost			Ozbiljnost		
A	Rijetko	0 – 10 %	I	Nezamjetna	<i>Nema relevantnih učinaka na socijalno blagostanje i bez ikakvih akcija za sanaciju</i>
B	Malo vjerojatno	10 – 33 %	II	Mala	<i>Manji gubici za socijalno blagostanje generirano projektom, minimalan utjecaj na dugotrajne učinke projekta. Potrebna sanacija ili korektivne akcije.</i>
C	Srednje vjerojatno	33 - 66 %	III	Umjerena	<i>Gubitak za socijalno blagostanje, uglavnom financijska šteta i srednjoročno. Sanacijske akcije mogu korigirati problem.</i>
D	Vjerojatno	66 – 90 %	IV	Kritična	<i>Visoki gubici za socijalno blagostanje generirano projektom: pojava rizika uzrokuje gubitak primarne funkcije projekta. Sanacijske akcije, čak i obimne nisu dovoljne kako bi se izbjegle velike štete.</i>
E	Vrlo vjerojatno	90 - 100 %	V	Katastrofalna	<i>Pad projekta koji može rezultirati u ozbiljnim ili čak i potpunim gubitkom funkcija projekta. Glavni efekti projekta se u srednjem roku ne mogu materijalizirati.</i>

Rezultati vrednovanja analize rizika na temelju podataka iznesenih gore dani su u Tablica 16.

**Tablica 16.** Matrica nivoa rizika

		Ozbiljnost				
		I	II	III	IV	V
Vjerojatnost	A	4	8			
	B					
	C		1,2			
	D					
	E					

- 1 Povećanje prosječne temperature
- 2 Povećanje ekstremne temperature
- 4 Povećanje ekstremnih oborina
- 8 Sunčevo zračenje

Većina klimatskih projekcija ukazuje na povećanje ekstremnih i prosječnih temperatura pa i sunčevog zračenja. i smanjene količine oborina u toplijim razdobljima godine sve su dugotrajnije pojave sušnih razdoblja pa je tako dostupnost vodnih resursa prepoznata kao varijabla na koju bi mogle utjecati klimatske promjene. Količina električne energije najviše ovisi o jačini osunčanosti fotonaponskih panela te kutu upada sunčevih zraka na panel, a nešto manje o temperaturi, s negativnim temperaturnim koeficijentom pa porast temperature smanjuje snagu proizvedene električne energije i obratno. Pravilnim planiranjem prilikom izrade Glavnog projekta te planiranjem aktivnosti kojima bi se mogao ublažiti ovaj rizik ukoliko do njega dođe, potencijalni rizici od utjecaja ekstremnih vremenskih uvjeta mogu se ublažiti.

Procjena rizika zahvata na klimatske promjene temeljena je na pretpostavkama i subjektivnoj procjeni ranjivosti i izloženosti zahvata te nije sigurno hoće li se i kada navedeni utjecaji pojaviti i kakve će posljedice imati. Preporučuje se da se pri realizaciji zahvata obrati pažnja na mogućnost pojave sve učestalijih ekstremnih vremenskih prilika i po potrebi prilagoditi realizaciji zahvata.

#### 4.7. Utjecaj na bioraznolikost

##### 4.7.1. Utjecaji na floru i faunu

###### Utjecaji tijekom izgradnje

Lokacija zahvata se nalazi na području koje je pod izraženim antropogenim utjecajem, odnosno unutar ograđenog područja zone vodocrpilišta „Bartolovec“. Unutar ovog područja se nalaze građevine potrebne za rad zaposlenika kao i interna asfaltirana prometnica s drvoredom, a prisutne zelene površine (izuzev drveća) unutar ograde se održavaju redovitom košnjom. Trava se kosi na visinu oko 5 cm, čime je onemogućen razvoj viših trava i cvijeća kao i više vegetacije. Iako je Kartom kopnenih nešumskih staništa (2016.) na području predviđenom za postavljanje fotonaponskih panela označen kombinirani stanišni tip C.2.3.2.1./E./J., na lokaciji se u stvarnosti nalazi jednolična antropogena livada (travnjak) koja se redovito održava košnjom. Na lokaciji su već izmijenjeni florni elementi te nema prisutnih rijetkih i ugroženih biljnih vrsta. Također, na području koje je predviđeno za postavljanje fotonaponskih modula se ne nalaze stabla niti stanište šuma (E.) te se toga ne očekuju negativni utjecaji na ovaj stanišni tip. Stanišni tip C.2.3.2.1./E./J. na području općine Trnovec


Bartolovečki se nalazi na površini od 23,04 ha dok se stanišni tip C.2.3.2.1. kao dominantni (NKS 1) nalazi na površini od 75,05 ha. Na lokaciji nisu predviđena veća niveliranja te će se zadržati postojeća konfiguracija i u najvećoj mjeri postojeća niska travnata vegetacija. Dodatno, za pristup lokaciji će se koristiti već postojeći pristupni putevi. S obzirom na navedeno, a uzimajući u obzir stvarno stanje na lokaciji, negativan utjecaj na stanišne tipove i vegetaciju se može ocijeniti kao izravan, trajan za vrijeme korištenja zahvata (minimalno 25 godina) te zanemarivog intenziteta.

Tijekom obavljanja zemljanih radova, mogu se očekivati povećane emisije prašine koje se u najvećoj mjeri mogu nataložiti na travnatu vegetaciju, međutim ovaj utjecaj će biti kratkotrajan te lokalno vrlo ograničen te se ne smatra značajnim.

Za vrijeme izvođenja radova doći će do većih emisija buke i vibracija te dijelom i prisustva ljudi u odnosu na sadašnje stanje, što se može negativno odraziti na faunu u vidu uznemiravanja. Međutim, s obzirom na to da je lokacija zahvata unutar ograđene zone vodocrpilišta „Bartolovec“ pod antropogenim pritiskom (svakodnevno prisustvo zaposlenika tvrtke Varkom d.d.) te da je stanište zapravo jednolično - antropogeno uređen, redovito održavan travnjak s vegetacijom visine do oko 5 cm te sporadičnim stablima i većim zaklona i skovišta za faunu, na lokaciji se ne očekuje se prisustvo iste, izuzev manjih mobilnih vrsta poput voluharica, miševa te kukaca. S obzirom na navedeno, a imajući na umu da će se emisije buke i vibracija prilikom postavljanja konstrukcija s fotonaponskim modulima dodatno umanjiti korištenjem minimalno invazivnih metoda temeljenja te da su ove vrste mobilne, ovaj utjecaj se ocjenjuje kao izravan, zanemariv, privremen i lokalno vrlo ograničen.

### **Utjecaj tijekom korištenja**

S obzirom na konfiguraciju terena te prisutnu nisku vegetaciju travnjaka, ista će se u najvećoj mjeri zadržati na lokaciji te će se održavanje vegetacije provoditi bez upotrebe herbicida, umjetnih gnojiva i drugih kemijskih supstanci (košnjom). Kako se na lokaciji odnosno području predviđenom za postavljanje fotonaponskih modula nalazi antropogeni redovito održavan travnjak, ne očekuju se veće promjene sastava vegetacije u odnosu na sadašnje stanje. Sunčana elektrana je planirana unutar ograđenog prostora zone vodocrpilišta na kojem su svakodnevno prisutni zaposlenici te unutar kojeg se zbog redovitog održavanja travnjaka ne nalaze pogodna skrovišta niti staništa za životinjske vrste. S obzirom na navedeno, na lokaciji se ne očekuje velika raznolikost niti brojnost faune, izuzev malih vrsta poput voluharica, miševa i dr. Fotonaponski moduli će biti izdignuti iznad razine tla čime će manjim jedinkama faune biti omogućeno nesmetano korištenje prostora ispod panela. S obzirom na sadašnje stanje, tijekom rada sunčane elektrane se ne očekuju značajnije promjene stanišnih uvjeta u odnosu na postojeće stanje. Na lokaciji je planirano korištenje fotonaponskih modula s antirefleksivnim slojem, čime će se smanjiti utjecaj na ptice, šišmiše ali i druge životinje jer će se izbjeći efekt vodene površine. Uzimajući u obzir navedeno, kao i činjenicu da na širem području zahvata postoje dostupna prirodna staništa te činjenice da tijekom rada sunčanih elektrana ne nastaju emisije onečišćujućih tvari, ne očekuju se negativni utjecaji na stanišne tipove, floru i faunu.

 <p><b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor</p>		<p>ZAGREB, Vlade Gotovca 4 tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr</p>	<p>Td br VAR 05-744</p> <hr/> <p>Stranica: 68/86</p>
--	--	---	--

#### 4.7.2. Utjecaj na zaštićena područja

Sukladno podacima s web portala Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal“, lokacija zahvata se ne nalazi na zaštićenom području nacionalne razine temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19). Najbliže nacionalno zaštićeno područje lokaciji zahvata je Regionalni park Mura - Drava koji se nalazi na udaljenosti od oko 1,8 sjeverno. Iako se ne nalazi na području zaštićenog područja nacionalne razine, lokacija zahvata se nalazi na prijelaznom području Prekograničnog rezervata biosfere Mura – Drava – Dunav. Unutar prekograničnog rezervata, na području Hrvatske se nalaze ukupno tri zone – područje jezgre koje obuhvaća područje Regionalnog parka Mura – Drava, područje utjecajne zone koje se nalazi oko područja jezgre i prijelazno područje koje se nalazi na okvirnoj udaljenosti od oko 5 km sa svake strane područja jezgre. Lokacija predmetne sunčane elektrane se nalazi na ovom prijelaznom području koje obuhvaća površinu od 244.014,59 ha, a unutar kojeg se također nalaze veća građevinska područja te Grad Varaždin.

##### Utjecaj tijekom izgradnje

Lokacija zahvata je predviđena unutar zone vodocrpilišta „Bartolovec“, kojim upravlja tvrtka Varkom d.d. te se na istoj uz antropogene elemente potrebne za rad zaposlenika nalazi antropogena livada (travnjak) koja se redovito održava košnjom na visinu od oko 5 cm. Sama lokacija se ne nalazi na zaštićenom području na nacionalnoj razini te se s obzirom na udaljenost najbližeg zaštićenog područja, kao i lokalni doseg utjecaja tijekom izgradnje, ne očekuju negativni utjecaji na zaštićena područja.

Iako se šire područje zahvata (kao i zahvat) nalazi na prijelaznom području Prekograničnog rezervata biosfere Mura – Drava – Dunav koje se prostire na udaljenostima od oko 5 km sa svake strane područja jezgre (Regionalni park Mura – Drava), ovo prijelazno područje ima površinu od 244.014,59 ha, a unutar istog se također nalaze veća građevinska područja te Grad Varaždin. S obzirom na činjenicu da će se zahvat izvesti unutar zone vodocrpilišta „Bartolovec“, na već antropogeno oblikovanom staništu s svakodnevnom ljudskom prisutnosti, ne očekuju se negativni utjecaji niti na ovo područje.


##### Utjecaj tijekom korištenja

S obzirom na karakteristike zahvata odnosno činjenicu da tijekom rada sunčanih elektrana ne nastaju nikakve emisije štetnih tvari niti onečišćivača te udaljenosti, ne očekuju se negativni utjecaji na zaštićena područja.

#### 4.7.3. Utjecaj na ekološku mrežu

Lokacija zahvata se ne nalazi na području Ekološke mreže Natura 2000. Područja ekološke mreže HR2001307 Dravske akumulacije te HR1000013 Dravske akumulacije se nalaze na udaljenosti od oko 1,8 km sjeverno od lokacije zahvata te su ujedno i najbliža područja ekološke mreže. Lokacija zahvata se nalazi u ograđenom području unutar zone vodocrpilišta „Bartolovec“, kojim upravlja tvrtka Varkom d.d. te se na istoj uz antropogene elemente



 <p><b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor</p>		<p>ZAGREB, Vlade Gotovca 4 tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr</p>	Td br VAR 05-744
			Stranica: 69/86

potrebne za rad zaposlenika nalazi livada (travnjak) koja se redovito održava košnjom na visinu od oko 5 cm.

### Utjecaj tijekom izgradnje

Lokacija zahvata se ne nalazi na području ekološke mreže te se izgradnjom zahvata ne očekuje gubitak područja ekološke mreže, kao niti zadiranje u istu. Također, s obzirom na ekološke zahtjeve ciljnih vrsta najbližih područja ekološke mreže HR2001307 Dravske akumulacije i HR1000013 Dravske akumulacije te lokalni doseg utjecaja koji se mogu javiti prilikom pripremnih radova i izgradnje zahvata, negativni utjecaji na područja ekološke mreže se ne očekuju.

### Utjecaj tijekom korištenja

Lokacija zahvata ne nalazi na području ekološke mreže, a najbliže POP područje HR1000013 Dravske akumulacije se nalazi na udaljenosti od oko 1,8 km sjeverno. S obzirom na to da je lokacija zahvata unutar zone vodocrpilišta „Bartolovec“ pod antropogenim pritiskom (svakodnevno prisustvo zaposlenika tvrtke Varkom d.d.) te da je stanište zapravo antropogeno uređen, redovito održavan travnjak s vegetacijom visine do oko 5 cm te sporadičnim stablima, na lokaciji ne očekuje prisutnost ciljnih vrsta ptica. Također, na lokaciji će se koristiti fotonaponski moduli s antirefleksivnim slojem, čime će se izbjeći oponašanje vodenih površina te moguće zasljepljenje ciljnih vrsta ptica, koje potencijalno mogu biti u preletu. S obzirom na navedeno, a imajući na umu udaljenost od najbližeg POP područja te dostupnost pogodnih površina za ciljne vrste ptica unutar područja ekološke mreže, negativni utjecaji se ne očekuju.

## 4.8. Utjecaj na krajobraz

### Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje mogu se očekivati negativni utjecaji na vizualne vrijednosti područja kao posljedica prisutnosti građevinske mehanizacije, materijala i opreme, ali i uslijed povećanih emisija prašine koja će se javljati prilikom izvođenja zemljanih radova. S obzirom na povoljnu trenutnu površinu terena na kojem se predviđa postavljanje fotonaponskih modula s pripadajućom montažnom konstrukcijom, ne predviđaju se značajniji radovi za potrebe nivelacije (izravnavanja terena), izuzev lokalnih poravnavanja udubljenja/izbočenja na terenu koji bi mogli biti prepreka prilikom postavljanja montažne konstrukcije. Radovi će se izvoditi na području vodocrpilišta kojim upravlja tvrtka Vakom d.d. te se očekuje kratkorajni i lokalni utjecaj na krajobraz. Vizualni utjecaj neće biti širi od lokacije zahvata zbog zaklonjenosti okolnom šumom.

### Utjecaj tijekom korištenja

Postavljanjem fotonaponskih modula dodat će se u prostor nova geometrijska forma, odnosno pravilna tamna površina. Fotonaponski moduli se neće značajnije vertikalno isticati, no doći će do promjene vizualnih značajki krajobraza. Međutim, s obzirom na to da se sunčana elektrana ne nalazi na istaknutijim reljefnim uzvisinama te da se postavlja horizontalno pri čemu visina od poda nije velika, vizualno neće dominirati ostatkom prostora. Također, ispod modula će se nastaviti uređivanje travnjaka kao što je trenutno na lokaciji. Isto tako lokacija

zahvata neće biti vidljiva i narušavati vizure krajobraza šireg područja zbog šume koja zaklanja područje vodocrpilišta. Po prestanku korištenja iste, svi dijelovi sunčane elektrane će se ukloniti te će se krajobraz vratiti u trenutni izgled bez narušavanja krajobraznih strukture. Sukladno gore navedenom utjecaji na krajobraz tijekom korištenja (minimalno 25 godina) ocjenjuju se kao zanemarivi.

#### **4.9. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu**

##### **Utjecaj tijekom izgradnje**

Tijekom izgradnje zahvata ne očekuje se utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu s obzirom na to da ista nije evidentirana u široj okolini zahvata.

##### **Utjecaj tijekom korištenja**

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu s obzirom na to da ista nije evidentirana u široj okolini zahvata.

#### **4.10. Utjecaj na šumarstvo i lovstvo**

##### **Utjecaj tijekom izgradnje na šumarstvo**

Lokacija zahvata se ne nalazi na području odjela, odnosno odsjeka šuma kojima gospodare Hrvatske šume, kao niti na području odsjeka šuma privatnih šumposjednika. Najbliži odsjek šuma kojima gospodare HŠ se nalazi na udaljenostima većim od 3 km od lokacije zahvata dok se najbliži odsjek privatnih šuma (3 d) nalazi na udaljenosti od oko 30 m jugoistočno od lokacije zahvata. S obzirom na to da se lokacija zahvata ne nalazi na području odsjeka šuma, ne očekuju se negativni utjecaji kao posljedica zaposjedanja odnosno prenamjene šumskih površina. Također, s obzirom na to da je zahvat planiran unutar ograđenog područja zone vodocrpilišta „Bartolovec“, na području antropogenog travnjaka, izvan blizine šuma, ne očekuju se niti negativni utjecaji kao posljedica povećanih emisija prašine.

##### **Utjecaj tijekom izgradnje na lovstvo**

Lokacija zahvata se nalazi unutar ograđenog područja zone vodocrpilišta „Bartolovec“, kojim upravlja tvrtka Varkom d.d. te se stoga može očekivati kako je lokacija zahvata već uvrštena u površine na kojima se ne ustanovljuje lovište, a opisane su granicom lovišta (građevinsko zemljište, javne površine i dr.). Lokacija zahvata je ograđena te već izdvojena iz područja lovišta te na istoj zbog svakodnevne prisutnosti zaposlenika tvrtke Varkom d.d. i nedostatka raznolikosti staništa (na lokaciji je prisutan antropogeni travnjak s niskom travnatom vegetacijom koji je redovito održavan) nema prisutne divljači. Slijedom navedenog, mogući negativni utjecaji koji se mogu javiti tijekom izgradnje se svode na emisije buke i vibracija, što se može negativno odraziti u vidu uznemiravanja divljači koja je potencijalno prisutna na poljoprivrednim površinama zapadno od lokacije te na šumskom području Lug koji se nalazi jugozapadno od lokacije. Iako će ove emisije biti prisutne te veće u odnosu na postojeće stanje, iste će biti kratkotrajne te lokalno vrlo ograničene te se stoga iste ne smatraju značajnim, odnosno iste se mogu ocijeniti kao zanemarive.

### **Utjecaj tijekom korištenja na šumarstvo**

S obzirom na to da se na lokaciji zahvata ne nalaze šumske sastojine te da će se za pristupanje zahvatu koristiti postojeći pristupni putevi, uzimajući u obzir karakteristike zahvata, ne očekuju se negativni utjecaji tijekom korištenja sunčane elektrane na šumarstvo.

### **Utjecaj tijekom korištenja na lovstvo**

Lokacija zahvata se nalazi na već izmijenjenom odnosno izgrađenom području, unutar zone vodocrpilišta „Bartolovec“ te se stoga ne očekuju negativni utjecaji kao posljedica zauzeća dijela lovišta ili lovnih površina. Dodatno, lokacija zahvata je već ograđena te unutar iste nema raznolikosti staništa (na lokaciji je prisutan antropogeni travnjak s niskom travnatom vegetacijom, koji je redovito održavan) te adekvatnih skloništa za divljač. Također, na lokaciji su svakodnevno prisutni zaposlenici tvrtke Varkom d.d te nema prisutne divljači. S obzirom na sve navedeno te činjenicu da je predmetna SE planirana na dijelu područja travnjaka, unutar gore navedene zone te da se tijekom rada sunčane elektrane ne očekuju nikakve emisije onečišćivača kao niti povećane emisije buke i vibracija u odnosu na sadašnje stanje, negativni utjecaji na divljač i lovstvo se mogu isključiti.

#### **4.11. Utjecaj na infrastrukturu**

##### **Utjecaj tijekom izgradnje**

Uslijed gradnje zahvata pojačat će se frekvencija prometa u najbližim naseljima zbog dopreme i odvoza materijala. Očekuje se dovoz materijala teretnim vozilima (kamionima), što može rezultirati oštećenjem kolnika, smanjenjem sigurnosti kao i privremenim otežanjima prometa. S obzirom na to da će ovaj utjecaj biti privremenog karaktera, isti se ocjenjuje kao negativan, izravan i slabog intenziteta.

##### **Utjecaj tijekom korištenja**

Tijekom korištenja zahvat neće se javiti utjecaj na prometnice u okolici. Nije predviđeno spajanje sunčane elektrane na sustav vodoopskrbe niti odvodnje. Utjecaj na energetske infrastrukturu očitovat će se u obliku predaje električne energije u mrežu kroz obnovljive energije pa se s obzirom na jačinu sunčane elektrane očekuje se privremeni (za vrijeme rada elektrane), izravan i slab pozitivan utjecaj na energetske infrastrukturu u slučaju predaje viška u elektroenergetsku mrežu.

#### **4.12. Utjecaj na gospodarenje otpadom**

##### **Utjecaj tijekom izgradnje**

Tijekom izgradnje zahvata očekuje se nastanak određenih količina građevinskog otpada uobičajenog za privremena gradilišta, ostaci od vegetacije i zelenila te zemljani i površinski materijal, a također se očekuju i određene (manje) količine otpadnih ulja, goriva i maziva te manje količine komunalnog otpada koje će nastati prilikom boravka radnika.

Vrste otpada sukladno Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15) koje se mogu javiti tijekom izvođenja radova su 15 01 01 Papirna i kartonska ambalaža, 15 01 02 Plastična ambalaža, 15 01 04 Metalna ambalaža, 15 01 06 Miješana ambalaža, 15 01 07 Staklena ambalaža koja će

potjecati prvenstveno od pakiranja materijala potrebnih za gradnju, a manje količine se mogu javiti i od strane radnika koji će obavljati poslove montaže SE. Od strane radnika se također može očekivati i manja količina otpada 20 03 01 Miješani komunalni otpad (npr. od konzumiranja hrane). Uslijed prenamjene površina na lokaciji i izvođenja manjih nivelacijskih radova te montaže, može se očekivati i otpad 17 02 01 Drvo i 17 05 04 Zemlja i kamenje koji nisu navedeni pod 17 05 03\*. S obzirom na to da će na lokaciji biti prisutni strojevi, može se javiti manja količina otpada 13 07 01 Loživo ulje i dizel – gorivo i 13 07 02 Benzin, no pojava istih se očekuje samo u slučaju istjecanja uslijed akcidentnih situacija.

U slučaju neadekvatnog zbrinjavanja te postupanja s prepoznatim vrstama otpada, moguća su onečišćenja sastavnica okoliša. Na lokaciji zahvata potrebno je odrediti mjesto privremenog sakupljanja otpada na vodonepropusnoj podlozi te vršiti odvojeno prikupljanje svih vrsta otpada u odgovarajućim spremnicima. Sav prikupljen otpad potrebno je predavati ovlaštenim sakupljačima otpada. Uz poštovanje ovih propisanih mjera te uz pravilnu organizaciju gradilišta i pridržavanje zakonskih propisa, uklanjanjem otpada s lokacije zahvata očekuje se trajni, neizravan te slabi pozitivan utjecaj.

### **Utjecaj tijekom korištenja**

Tijekom normalnog rada sunčane elektrane dolazi do stvaranja manje količine otpada samo tijekom održavanja sunčane elektrane koje uključuje periodičke vizualne preglede, čišćenje solarnih panela te zamjenu opreme ili njezinih dijelova. Tijekom korištenja sunčanih elektrana održavanje tehničkih dijelova provodit će se u skladu s uputama proizvođača opreme tijekom kojeg će nastajati otpad grupe: 13 otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19). Održavanje će se provoditi sukladno zakonskim propisima, odnosno odvojenim prikupljanjem otpada i predavanjem ovlaštenoj pravnoj osobi. Prosječan vijek trajanja sunčane elektrane fotonaponskih modula s pratećom opremom je minimalno 25 godina te je po završetku rada potrebno dijelove SE adekvatno zbrinuti. Velik dio dijelova modula se može reciklirati i ponovno iskoristiti (staklo, aluminij itd.). Zbrinjavanje otpada na lokaciji obavljat će se putem ovlaštenih pravnih osoba za zbrinjavanje pojedinih vrsta otpada, a sve sukladno odredbama Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/21). S obzirom na sve navedeno negativan utjecaj uslijed nastanka i zbrinjavanja otpada tijekom korištenja sunčanih elektrana se ne očekuje.

#### **4.13. Utjecaj zahvata na razinu buke**

### **Utjecaj tijekom izgradnje**

Tijekom izgradnje zahvata buka će nastajati za vrijeme radova na uređenju lokacije, prije svega radom velikih strojeva na uređenju terena, dovoza i pripreme materijala za gradnju. Buka kamionskih motora varira ovisno o stanju i održavanju motora, opterećenju vozila i karakteristikama ceste kojom se vozilo kreće. Ovaj se utjecaj može kontrolirati atestiranjem transportnih vozila i građevnih strojeva na buku te provođenje nadležnih zakona i podzakonskih akata uz izvođenje radova za vrijeme dana. Povećana razina buke na lokaciji gradilišta je neizbježna, međutim emisije buke i vibracija prilikom postavljanja konstrukcija će se umanjiti korištenjem minimalno invazivnih metoda temeljenja (temeljenje pomoću hidrauličkog uvijanja pilota (ankera) u tlo) pa se radi o privremenim i kratkotrajnim



utjecajima, koji se iskazuje gotovo isključivo na području uže lokacije zahvata. S obzirom na udaljenost od najbližih stambenih objekata (600 m) te pridržavanjem mjera propisanih Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21) ne očekuje se negativan utjecaj buke na naseljena područja.

#### **Utjecaj tijekom korištenja**

Radom sunčane elektrane ne generira se buka u okoliš, a manje povremene emisije buke će se javiti isključivo tijekom održavanja te redovitog nadgledanja rada sunčane elektrane. S obzirom na to da je lokacija zahvata aktivno uređeno i funkcionalno vodocrpilište ne očekuje se promjena emisija buke u odnosu na postojeće stanje.

#### **4.14. Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja**

Uzevši u obzir geografski položaj predmetnog zahvata, kao i karakter samog zahvata, može se isključiti prekogranični utjecaj.

#### **4.15. Rizik od velikih nesreća i/ili katastrofa**


Tijekom izgradnje i korištenja predmetnog zahvata, uzimajući u obzir karakteristike zahvata te predmetnu lokaciju, procjenjuje se kako do akcidentnih situacija može doći uslijed:

- većih izlivanja tekućih otpadnih tvari u tlo i podzemlje (npr. strojna ulja, maziva, gorivo i dr.)
- požara na otvorenim površinama zahvata
- požara vozila ili mehanizacije
- nesreća uslijed sudara, prevrtanja vozila i strojeva
- nesreća uzrokovanih višom silom (npr. ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti, udar munje itd.)
- nesreća uzrokovanih tehničkim kvarom ili ljudskom greškom.

Tijekom izvođenja radova na izgradnji zahvata može doći do akcidentnih situacija uslijed izlivanja opasnih tvari (goriva, maziva, ulja) iz građevinske mehanizacije koja se koristi te prevrtanja i sudara vozila. Pridržavanjem važećih radnih uputa te zakonskih i podzakonskih propisa navedeni utjecaji smanjuju se na minimum. U slučaju izlivanja goriva i maziva potrebno je istoga trenutka zaustaviti izvor istjecanja, ograničiti širenje istjecanja i sanirati nezgodu. U normalnim uvjetima rada i uz ispravnu izvedbu građevinskih radova, kontrolu i ispravne postupke rada te ispravno održavanje sustava, ne smatra se kako postoji značajnija opasnost od akcidenta koji bi imali posljedice na šire područje okoliša, kao ni na zdravlje ljudi. Pridržavanjem zakonskih propisa, uz kontrole koje će se provoditi te ostale postupke rada, uputa i iskustava zaposlenika, vjerojatnost od akcidentnih situacija i negativnih utjecaja na okoliš, tijekom izgradnje i korištenja zahvata, svedena je na najmanju moguću razinu.

#### **4.16. Kumulativni utjecaji**

Osim prethodno navedenih samostalnih utjecaja koji se mogu javiti kao posljedica izgradnje i korištenja SE Varkom II - Bartolovec u nastavku je dana analiza mogućih kumulativnih utjecaja

 <p><b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor</p>		<p>ZAGREB, Vlade Gotovca 4 tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr</p>	<p>Td br VAR 05-744</p> <hr/> <p>Stranica: 74/86</p>
--	--	---	--

koji se mogu javiti kao posljedica sličnih, već postojećih i/ili planiranih zahvata na širem području lokacije predmetne sunčane elektrane.

Kao što je vidljivo iz prikaza ispod (Slika 39), u zoni od 5 km od predmetne SE Varkom II – Bartolovec se nalaze samo linijski zahvati te jedan točkasti zahvat. Najbliži linijski zahvat je *Izgradnja nacionalne infrastrukture nove generacije* (postojeće trase) koja se nalazi na udaljenosti od oko 600 metara južno u trasi postojeće prometnice. Na udaljenosti od oko 1,5 km jugozapadno se nalazi zahvat *Zaštite od poplave sliv Plitvice*. Ovaj zahvat je dio *EU projekta zaštite od poplava na slivu Bednje* za koji je od strane Upravnog odjela za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša izdano Rješenje (KLASA: UP/I-351-03/18-01/1, URBROJ: 2186/1-06/6-19-83, od srpnja 2019. godine) da je zahvat prihvatljiv za okoliš i ekološku mjeru uz primjenu propisanih mjera te uz redovito praćenje stanja okoliša. Na udaljenosti od oko 3,6 km sjeveroistočno se nalazi zahvat *Revitalizacija potoka Jezerčica u turističke svrhe na području Međimurske i Varaždinske županije* za koji je dobiveno Rješenje (KLASA: UP/I-351-03/19-09/31, URBROJ: 517-03-1-2-19-11, od lipnja 2019. godine) da nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš uz primjenu mjera propisanih Rješenjem te da nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu. Najbliži točkasti zahvat je *Rekonstrukcija industrijskog dvorišta – izgradnje reciklažnog dvorišta za građevni otpad sa skladištem otpadnog željeza na k.č. 8673/5 k.o. Varaždin*, koje se nalazi na udaljenosti od oko 4,7 km sjeverozapadno od lokacije zahvata. Za ovaj zahvat je dobiveno Rješenje (KLASA: UP/I-351-03/17-08/312, URBROJ: 517-06-2-1-1-18-9, od ožujka 2018. godine) da nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš kao niti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu. S obzirom na karakteristike zahvata gore navedenih zahvata kao i moguće utjecaje koji se mogu javiti, ne očekuju se kumulativni utjecaji s predmetnim zahvatom SE Varkom II – Bartolovec.

Pregledom projekata upisanih u Registar OIEKPP ([www.mingor.gov.hr](http://www.mingor.gov.hr)) na području Općine Trnovec Bartolovečki evidentirano je 20 sunčanih elektrana, ali prema dostupnim podacima elektrane su postavljene na krovove objekata te se shodno tome ne očekuje kumulativni utjecaj kao posljedica zauzimanja staništa, šumskih površina, lovišta ili narušavanja krajobraznih vrijednosti.



#### Legenda

- Zahvat
- Pješački most
- Reciklažno dvorište Varaždin
- Edukacijsko turistički centar
- Prošireno EP Hrastovljan
- Uklanjanje opasnih stabala Dravska šuma
- Drava life
- Izgradnja nasipa Dravski bazeni
- Zaštita od poplave sliv Plitvice
- Revitalizacija potoka Jezercica
- Izgradnja nacionalne infrastrukture
- Rekonstrukcija nasipa
- Zona od 5 km
- Općina Trnovec Bartolovečki

**Slika 39.** Prostorni prikaz planiranih i postojećih zahvata u širem području predmetne SE Varkom II – Bartolovec iz baze Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja te prostorno-planske dokumentacije

Lokacija predmetne SE Varkom II – Bartolovec se nalazi u ograđenom području unutar zone vodocrpilišta „Bartolovec“, kojim upravlja tvrtka Varkom d.d. te se na istoj sukladno ARKOD pregledniku (arhivski podaci 31.12.2020.) ne nalaze poljoprivredne površine, niti odjeli, odnosno odsjeci šuma kojima gospodare Hrvatske šume ili privatni šumposjednici. Slijedom navedenog, ne očekuju se kumulativni utjecaji na ove sastavnice. Lokacija zahvata se također ne nalazi na zaštićenom području kao niti na području ekološke mreže Natura 2000 te se stoga ne očekuju kumulativni utjecaji zahvata uslijed zauzeća ili fragmentacije. Također, na lokaciji

zahvata je planirano korištenje fotonaponskih modula s antirefleksijskim slojem, čime će se smanjiti mogući utjecaji na ptice, šišmiše ali i druge životinje jer će se izbjeći efekt vodene površine. Iako se većina zahvata prikazanih na Slika 39. nalazi unutar lovišta V/106 Bartolovec predmetna SE Varkom II – Bartolovec se nalazi unutar ograđenog područja zone vodocrpilišta „Bartolovec“, kojim upravlja tvrtka Varkom d.d. te se stoga može očekivati kako je lokacija zahvata već uvrštena u površine na kojima se ne ustanovljuje lovište, a opisane su granicom lovišta (građevinsko zemljište, javne površine i dr.). Također, na lokaciji su svakodnevno prisutni zaposlenici te prijevozna sredstva, a unutar ove zone nema velike raznolikosti staništa (na lokaciji je prisutan antropogeni travnjak s niskom travnatom vegetacijom koji je redovito održavan) niti skrovišta za faunu zbog čega se ne očekuju kumulativni utjecaji zahvata s drugim zahvatima na faunu kao niti na divljač. Isto tako zbog vizualne izoliranosti okolnom šumom ne očekuje se kumulativni doprinos vizurama krajobraza.

#### 4.17. Opis obilježja utjecaja

Procjena utjecaja zahvata na okoliš je izrađena sukladno skali za izražavanje značajnosti utjecaja (Tablica 17.). Prilikom analize utjecaja u obzir je uzet prostorni doseg (lokalnost utjecaja), trajanje (privremeno, trajno), intenzitet (slab, umjeren, jak) te karakter (izravan, neizravan, kumulativan). Na temelju navedenih parametara je određena ocjena utjecaja (+, -) te su temeljem ocjene značajnosti propisane mjere ublažavanja utjecaja, gdje je isto bilo potrebno. Ocjena obilježja utjecaja je provedena za svaku sastavnicu posebno za vrijeme izgradnje te korištenja zahvata, a također su analizirani i kumulativni utjecaji kao i mogući prekogranični utjecaji.

**Tablica 17.** Skala za izražavanje značajnosti utjecaja<sup>4</sup>

VRIJEDNOST	OPIS	POJAŠNENJE OPISA
+2	Značajno pozitivno djelovanje	Značajno pozitivno djelovanje na sastavnice okoliša/stanišne tipove, populacije i prirodni razvoj vrsta/značajno poboljšanje ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta.
+1	Pozitivno djelovanje koje nije značajno	Umjereni i malo pozitivno djelovanje na sastavnice okoliša/stanišne tipove, populacije i prirodni razvoj vrsta/značajno poboljšanje ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta.
0	Nema utjecaja	Nisu prepoznati vidljivi utjecaji
-1	Negativan utjecaj koji nije značajan	Ograničeni/umjereni/neznačajni/zanemarivi negativni utjecaji na sastavnice okoliša/stanišne tipove, populacije i prirodni razvoj vrsta/umjereni remećenje ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta. Ublažavanje utjecaja je moguće provesti mjerama ublažavanja. Provedba zahvata je moguća.
-2	Negativan utjecaj koji je značajan	Značajni negativni utjecaji na sastavnice okoliša/stanišne tipove, populacije i prirodni razvoj vrsta/značajno ometanje ili uništavanje staništa ili vrsta/značajne negativne promjene ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta. Značajne negativne utjecaje je potrebno umanjiti primjenom mjera ublažavanja i mjerama zaštite okoliša ispod praga značajnosti u suprotnom provedba zahvata nije moguća.

<sup>4</sup> modificirano prema Priručniku za ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, EU Twinning Light projekt HR/2011/IB/EN/02 TWL, HAOP, MZOIP, 2016




Glavna obilježja prethodno analiziranih utjecaja sažeta su u tablici niže.

**Tablica 18.** Obilježja utjecaja planiranog zahvata na pojedine sastavnice okoliša

Sastavnica okoliša	Karakter - izravan (I) / neizravan (N) / kumulativan (K)		Trajanje- trajno (T) / privremeno (P)		Ocjena- pozitivan (+) / negativan (-) / nema ocjene (0)		Intenzitet	
	Tijekom izgradnje	Tijekom korištenja	Tijekom izgradnje	Tijekom korištenja	Tijekom izgradnje	Tijekom korištenja	Tijekom izgradnje	Tijekom korištenja
Stanovništvo	-	-	-	-	0	0	-	-
Vode	-	-	-	-	0	0	-	-
Tlo	-	-	-	-	0	0	-	-
Poljoprivreda	-	-	-	-	0	0	-	-
Zrak	I	N	P	P*	-1	+1	slab	slab
Utjecaj zahvata na klimatske promjene	-	N	-	P*	0	+1	-	slab
Utjecaj klimatskih promjena na zahvat	-	N	-	P*	0	-1	-	slab
Bioraznolikost	I	-	P*	-	-1	0	zanemariv	-
Zaštićena područja	-	-	-	-	0	0	-	-
Ekološka mreža	-	-	-	-	0	0	-	-
Krajobraz	I	I	P	P*	-1	-1	slab	zanemariv
Kulturno-povijesna baština	-	-	-	-	0	0	-	-
Šumarstvo	-	-	-	-	0	0	-	-
Lovstvo	I	-	P	-	-1	0	zanemariv	-
Ostala infrastruktura	-	I	-	P*	0	+1	-	slab
Promet	I	-	P	-	-1	0	slab	-
Otpad	I	-	P	-	-1	0	zanemariv	-
Buka	I	-	P	-	-1	0	zanemariv	-

\* Utjecaji su ocijenjeni kao privremeni tijekom korištenja s obzirom na predviđeno trajanje SE od minimalno 25 godina

Sukladno provedenoj analizi, temeljem procjene utjecaja na pojedine sastavnice okoliša vidljivo je kako niti za jednu sastavnicu nije procijenjeno kako će utjecaji biti značajno negativni, te se sukladno tome, smatra se da je zahvat prihvatljiv za okoliš, uz primjenu svih mjera zaštite definiranih ovim elaboratom, prostorno-planskom dokumentacijom, posebnim uvjetima te drugim važećim propisima.

 <b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor		ZAGREB, Vlade Gotovca 4 tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr	Td br VAR 05-744
			Stranica: 78/86


## 5. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Tijekom pripreme, izvođenja i korištenja zahvata, nositelj zahvata obavezan je primjenjivati sve mjere zaštite sukladno zakonskim propisima iz područja zaštite okoliša (sastavnica i opterećenja okoliša), iz područja gradnje, zaštite od požara, zaštite na radu, zaštite zdravlja i sigurnosti sukladno prethodno dobivenim rješenjima, suglasnostima i dozvolama, odnosno izrađenoj projektnoj i drugoj dokumentaciji, prostorno-planskoj dokumentaciji te se voditi načelima dobre inženjerske i stručne prakse.

Od dodatnih mjera predlažu se mjere zaštite bioraznolikosti i divljači:

- 1) Održavanje površina ispod modula (travnjaka) provoditi mehaničkim metodama ili ispašom, bez primjene herbicida, umjetnih gnojiva i drugih kemijskih supstanci.
- 2) Zabranjuje se punjenje mehanizacije gorivom te izmjena ulja i maziva na lokaciji zahvata.

S obzirom na procijenjene utjecaje zahvata na okoliš, ne predviđa se provođenje programa praćenja stanja okoliša.

 <p><b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor</p>		ZAGREB, Vlade Gotovca 4 tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr	Td br VAR 05-744
			Stranica: 79/86

## 6. POPIS DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA I LITERATURE

### 6.1. Popis literature

1. Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju – APPRR (2022.) ARKOD preglednik. Dostupno na: <http://preglednik.arkod.hr/>, svibanj 2022.
2. Antolović, J.; Flajšman, E.; Frković, A.; Grgurev, M.; Grubešić, M.; Hamidović, D.; Holcer, D.; Pavlinić, I.; Tvrtković, N. & Vuković (2006), Crvena knjiga sisavaca Hrvatske, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
3. Alegro A., 2000. Skripta za ekologiju bilja, PMF.
4. Bralić I. (1995.) Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja.
5. Digitalna pedološka karta RH. Dostupno na: [http://pedologija.com.hr/iBaza/Pedo\\_HR/index.html](http://pedologija.com.hr/iBaza/Pedo_HR/index.html), svibanj 2022.
6. Dumbović Mazal V, Pintar V, Zadravec M. (2019): Prvo izvješće o brojnosti i rasprostranjenosti ptica u Hrvatskoj sukladno odredbama Direktive o pticama.
7. Državna geodetska uprava (2022.) Mrežne usluge prostornih podataka – wms servisi. Dostupno na: <https://dgu.gov.hr/vijesti/mrezne-usluge-prostornih-podataka-drzavne-geodetske-uprave/5015>, svibanj 2022.
8. Državni zavod za statistiku - DZS (2021.) Popis stanovništva 2021. Republike Hrvatske.
9. Državni hidrometeorološki zavod – DHMZ (2022.) Klimatološki podatci - Sisak. Dostupno na: [https://meteo.hr/klima.php?section=klima\\_modeli&param=klima\\_promjene](https://meteo.hr/klima.php?section=klima_modeli&param=klima_promjene), svibanj 2022
10. Franković, M.; Belančić, A.; Bogdanović, T.; Ljuština, M.; Mihoković, N. & Vitas, B. (2008), Crvena knjiga vretenaca Hrvatske, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, Hrvatska.
11. Grbac (2008.) Jednogodišnja istraživanja rasprostranjenosti, brojnosti i stanju populacija 5 vrsta vodozemaca i 1 vrste gmazova (od ukupno 9 predviđenih vrsta) na području Hrvatske u svrhu utvrđivanja prijedloga za "Natura 2000" područja, Hrvatski prirodoslovni muzej.
12. Grbac (2009.) Znanstvena analiza vrsta vodozemaca i gmazova (*Testudo hermanni*, *Emys orbicularis*, *Bombina bombina* i *Bombina variegata*) s dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje flore i faune.
13. Herak, M., Allegretti, I., Herak, D., Ivančić, I., Kuk, V., Marić, K., Markušić, S i I., Sović (2011.) Karta potresnih područja Republike Hrvatske, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet.
14. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu - HAOP (2018.) Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2017. godinu, Zagreb
15. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu - HAOP (2017.) Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2016. godinu, Zagreb
16. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu - HAOP (2016.) Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu, Zagreb
17. Hrvatski geološki institut (2016.) Ocjena stanja podzemnih voda na područjima koja su u direktnoj vezi s površinskim vodama i kopnenim ekosustavima ovisnim o podzemnim vodama

18. Hrvatske vode (2017.) Izvadak iz Registra vodnih tijela, Plan upravljanja vodnim područjima 2016 - 2021. Priređeno: lipanj 2022.
19. Hrvatske šume (2017.) Šumarskogospodarstvena osnova Republike Hrvatske od 2016. do 2025.
20. Hrvatske šume (2022.) Javni podaci o šumama – preglednik. Dostupno na: <http://javni-podaci.hrsume.hr/>, svibanj 2022.
21. Hrašovec B. (2009.) Znanstvena analiza kornjaša s popisa iz Dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore s prijedlogom važnih područja za očuvanje vrste u RH, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
22. Informacijski sustav prostornog uređenja, Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, <https://ispu.mgipu.hr>, svibanj 2022.
23. Invazivne vrste u Hrvatskoj, portal. Dostupno na <http://www.invazivnevrste.hr>, veljača 2022.
24. Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalomon, D., Lončar, M., Podnar-Lešić, M., Janev Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S. i Jelić, K. (2015.): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
25. Jelić M. (2009.). Rasprostranjenost vidre (Lutra lutra) u kontinentalnoj Hrvatskoj, Ekološka udruga Emys.
26. Jelić D. (2016.) Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP), Hrvatsko herpetološko društvo.
27. Lajtner, J.; Štamol, V. & Slapnik, R. (2013.) Crveni popis slatkovodnih i kopnenih puževa Hrvatske, Technical report, Državni zavod za zaštitu prirode.
28. Mihinjač T., Sučić I., Špelić I., Vucić M., Ješovnik A. (2019.) Strane vrste slatkovodnih riba u Hrvatskoj, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Udruga Hyla, Zagreb.
29. Mikulić K., Kapelj S., Zec M., Katanović I., Budinski I., Martinović M., Hudina T., Šoštarčić I., Ječmenica B., Lucić V., Dumbović Mazal V. (2016) Završno izvješće za skupinu Aves. U: Mrakovčić M., Mustafić P., Jelić D., Mikulić K., Mazija M., Maguire I., Šašić Kljajo M., Kotarac M., Popijač A., Kučinić M., Mesić Z. (ur.) Projekt integracije u EU Natura 2000 - Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikupljenih inventarizacijskih podataka za taksonomske skupine: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera. OIKON-HID-HYLA-NATURA-BIOM-CKFF-GEONATURA-HPM-TRAGUS, Zagreb: 1-49.
30. Ministarstvo poljoprivrede, Središnja lovna evidencija. Dostupno na <https://sle.mps.hr>, svibanj 2022.
31. 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.
32. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike - MZOE (2018.) Sedmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC).
33. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (2021.) Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2020. godinu, Zagreb
34. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike – MZOE (2019.) Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2018. godinu, Zagreb
35. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike – MZOE (2020.) Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2019. godinu, Zagreb



36. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike – MZOE (2020.) ENVI portal okoliša – Corine Land Cover 2018. Dostupno na: <http://envi-portal.azo.hr/atlas>, svibanj 2022.
37. Nikolić, T. i Topić, J. ur. (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
38. Nikolić T. ur (2022.) Flora Croatica Database (<http://hirc.botanic.hr/fcd>) Prirodoslovno – matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
39. Sastry V. R., Ram Chandar K., Nagesha K. V., Muralidhar E., Mohiuddin Md. Shueb (2015) Prediction and Analysis of Dust Dispersion from Drilling Operation in Opencast Coal Mines, Procedia Earht and Planetary Science 11, 303 – 311.
40. Šašić, M., Mihoci, I., Kučinić, M (2015): Crvena knjiga danjih leptira Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatski prirodoslovni muzeju, Zagreb, 180 str.
41. Šimunić, A., Pikija, M. & Hećimović, I. (1983): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, List Varaždin L33–69. – Geološki zavod, Zagreb, (1971–1978); Savezni geološki institut, Beograd (1982).
42. Šimunić, A., Pikija, M., Hećimović, I. & Šimunić, Al. (1981): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, Tumač za list Varaždin L33–69. – Geološki zavod, Zagreb (1982); Savezni geološki institut, Beograd, 75 str.
43. Topić J.; Vukelić J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
44. 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.
45. Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., Perčec Tadić, M., Vučetić, M., Milković, J., Bajić, A., Cindrić, K., Cvitan, L., Katušin, Z., Kaučić, D., Likso, T., Lončar, E., Lončar, Ž., Mihajlović, D., Pandžić, K., Patarčić, M., Srnec, L. & Vučetić, V. (2008): Klimatski atlas Hrvatske 1961-1990., 1971-2000. Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb.
46. Web portal Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal“, dostupno na <http://www.bioportal.hr/gis/>, svibanj 2022.

## 6.2. Popis propisa

### Prostor

1. Prostorni plan Varaždinske županije - Službeni vjesnik Varaždinske županije broj 8/00, 29/06, 16/09 i 96/21
2. Prostorni plan uređenje Općine Trnovec Bartolovečki - Službeni vjesnik Varaždinske županije 22/00, 03/02, 06/05, 28/12, 64/20 i 71/20

### Vode

1. Zakon o vodama (NN 66/19)
2. Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16)
3. Uredba o standardu kakvoće voda (NN 96/19)
4. Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10, 31/13)
5. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20)

### Zrak

1. Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)
2. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (79/17)

3. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20)
4. Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14)
5. Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 65/16)
6. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraka (NN 77/20)

#### Bioraznolikost

1. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)
2. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
3. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19).
4. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)
5. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
6. Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21).
7. Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta ptica u područjima ekološke mreže (NN 25/20, 38/20).

#### Šumarstvo i lovstvo

1. Zakon o šumama (NN 68/18, 115/18 i 98/19)
2. Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 33/14)
3. Pravilnik o očuvanju šuma (NN 28/15)
4. Pravilnik o uređivanju šuma (NN 97/18)
5. Zakon o lovstvu (NN 99/18, 32/19 i 32/20)

#### Gospodarenje otpadom


1. Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)
2. Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)

#### Ostalo


1. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 03/17)
2. Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11 i 74/13)
3. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17 i 90/18)
4. Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08).
5. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
6. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
7. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
8. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)

### 6.3. Popis grafičkih priloga

Slika 1. Smještaj lokacije (crveno) na katastarskim česticama, izvor: ISPU, 2022. ....12

 <b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor		ZAGREB, Vlade Gotovca 4 tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr	Td br VAR 05-744
			Stranica: 83/86

Slika 2. Lokacija zahvata, izvor: Hudec plan d.o.o., 2022. ....	13
Slika 3. Principijelna shema sunčane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu, izvor: Solvis d.o.o., 2022. ....	14
Slika 4. Položaj zahvata u odnosu na općine i gradove, izvor: DGU, 2022. ....	17
Slika 5. Šire područje lokacije zahvata (bijelo), izvor: ISPU, 2022.....	18
Slika 6. Srednje mjesečne količina oborina i srednje mjesečne temperature zraka za razdoblje 1949. – 2020. izmjerene na klimatološkoj postaji Varaždin, izvor: DHMZ, 2021. ....	19
Slika 7. Trajanje osunčavanja (broj sati) za razdoblje 1899. – 2020. na području Grada Varaždina, izvor: DHMZ, 2021. ....	19
Slika 8. Karta srednje godišnje ozračenosti vodoravne plohe na području Virovitičko-podravske županije s ucrtanom lokacijom zahvata (crveno), izvor: DOOR, 2016. ....	20
Slika 9. Promjena prizemne temperature zraka (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom - promjena u razdoblju 2011. - 2040. (lijevo) i promjena u razdoblju 2041. - 2070. (desno). Scenarij: RCP4.51, zahvat je označen crveno, izvor: MZOE, 2018.....	23
Slika 10. Ukupna godišnja količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom - promjena u razdoblju 2011.- 2040. (lijevo) i promjena u razdoblju 2041-2070. (desno). Scenarij: RCP4.5, zahvat je označen crveno, izvor: MZOE, 2018.....	24
Slika 11. Promjena broja sušnih razdoblja u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom - promjena u razdoblju 2011. - 2040. (lijevo) i promjena u razdoblju 2041. -2070. (desno). Scenarij: RCP4.5, zahvat je označen crveno, izvor: MZOE, 2018.....	24
Slika 12. Godišnja brzina vjetra (m/s) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom - promjena u razdoblju 2011. - 2040. (lijevo) i promjena u razdoblju 2041. - 2070. (desno). Scenarij: RCP4.5, zahvat je označen crveno, izvor: MZOE, 2018.....	25
Slika 13. Lokacija zahvata na geološkoj karti, izvor: Šimunić i dr., 1983. ....	26
Slika 14. Približan položaj lokacije zahvata (crveno) sukladno Karti potresnih područja za povratno razdoblje 95 godina (lijevo) i 475 godina (desno), Izvor: <a href="http://seizkarta.gfz.hr">http://seizkarta.gfz.hr</a> , 2022. ....	27
Slika 15. Tijela podzemne vode u blizini lokacije zahvata, izvor: Hrvatske vode, 2022.....	28
Slika 16. Lokacija zahvata u odnosu na površinska vodna tijela, Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021., Izvadak iz Registra vodnih tijela, Hrvatske vode, 2022. ....	29
Slika 17. Karta opasnosti od poplava prema vjerojatnosti pojavljivanja, izvor: Hrvatske vode, 2022. ....	32
Slika 18. Područja posebne zaštite voda šireg područja zahvata, izvor: Hrvatske vode, 2022. ....	33
Slika 19. Lokacija zahvata na Karti kopnenih nešumskih staništa (2016.), izvor: web portal Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal“, 2022.....	36
Slika 20. Prikaz staništa na lokaciji zahvata, izvor Hudec plan d.o.o., svibanj 2022. ....	38
Slika 21. Lokacija zahvata u odnosu na nacionalna zaštićena područja, izvor: web portal Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal“, 2022.....	40
Slika 22. Lokacija zahvata u odnosu na područja ekološke mreže, izvor: web portal Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal“, 2022.....	41
Slika 23. Isječak iz kartografskog prikaza 1. Korištenje i namjena površina i lokacija zahvata (plavo), izvor: PP VŽ .....	44
Slika 24. Isječak iz kartografskog prikaza 2.b Infrastrukturni sustavi i mreže – Vodnogospodarski sustavi i gospodarenje otpadom i lokacija zahvata (plavo), izvor: PP VŽ.	45


 <p><b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor</p>		ZAGREB, Vlade Gotovca 4 tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr	Td br VAR 05-744
			Stranica: 84/86

Slika 25. Isječak iz kartografskog prikaza 3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Uvjeti korištenja - Područja posebnih uvjeta korištenja i lokacija zahvata (plavo), izvor: PP VŽ.....	46
Slika 26. Isječak iz kartografskog prikaza 3.b. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Uvjeti korištenja - Područja posebnih ograničenja i lokacija zahvata (plavo), izvor: PP VŽ ....	46
Slika 27. Isječak iz kartografskog prikaza 1. Korištenje i namjena površina i lokacija zahvata (plavo), izvor: PPU Općine Trnovec Bartolovečki .....	48
Slika 28. Isječak iz kartografskog prikaza 2a. Energetski sustav, pošta i elektroničke komunikacije i lokacija zahvata (plavo), izvor: PPU Općine Trnovec Bartolovečki.....	48
Slika 29. Isječak iz kartografskog prikaza 2a. Energetski sustav, pošta i elektroničke komunikacije i lokacija zahvata (plavo), izvor: PPU Općine Trnovec Bartolovečki.....	49
Slika 30. Isječak iz kartografskog prikaza 3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora i lokacija zahvata (plavo), izvor: PPU Općine Trnovec Bartolovečki .....	50
Slika 31. Područje lokacije zahvata s obzirom na strukturne elemente krajobraza, izvor: HAOP, 2022. ....	51
Slika 32. Lokacija zahvata, izvor: Hudec plan d.o.o., 2022. ....	51
Slika 33. Pedološke značajke lokacije zahvata, izvor: Digitalna pedološka karta, 2022. ....	52
Slika 34. Lokacija zahvata s obzirom na način korištenja zemljišta, izvor: ENVI, 2022.....	53
Slika 35. Lokacija zahvata s obzirom na poljoprivredne površine sukladno ARKOD pregledniku, izvor: ARKOD preglednik, 2022. ....	54
Slika 36. Lokacija zahvata s obzirom na jedinice šuma, izvor: Hrvatske šume - javni podaci o šumama, 2022.....	55
Slika 37. Lokacija zahvata unutar granica lovišta lovišta XX/118 Orahovica, izvor: Ministarstvo poljoprivrede, 2022.....	56
Slika 38. Prometni položaj zahvata (crveno), izvor: AZRA d.o.o., 2015. ....	57
Slika 39. Prostorni prikaz planiranih i postojećih zahvata u širem području predmetne SE Varkom II – Bartolovec iz baze Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja te prostorno-planske dokumentacije .....	75


#### 6.4. Popis tabličnih prikaza

Tablica 1. Energetska bilanca sunčane elektrane Varkom II - Bartolovec, izvor: Solvis d.o.o., 2022. ....	14
Tablica 2. Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP 4.5 u odnosu na razdoblje 1971. - 2000., izvor: Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20).....	21
Tablica 3. Stanje tijela podzemne vode CDGI_19 Varaždinsko područje, izvor: Registar vodnih tijela, Hrvatske vode, 2022. ....	28
Tablica 4. Opći podatci o vodnim tijelima površinskih voda u širem području zahvata, izvor: Izvadak iz Registra vodnih tijela, Hrvatske vode, 2022.....	29
Tablica 5. Stanje vodnog tijela CDRN0038_001 Plitvica, izvor: Izvadak iz Registra vodnih tijela, Hrvatske vode, 2022. ....	30
Tablica 6. Stanje vodnog tijela CDRN0038_002 Plitvica, izvor: Izvadak iz Registra vodnih tijela, Hrvatske vode, 2022. ....	31
Tablica 7. Mjerne postaje državne mreže za praćenje kvalitete zraka zone HR 1, izvor: MGOR .....	34



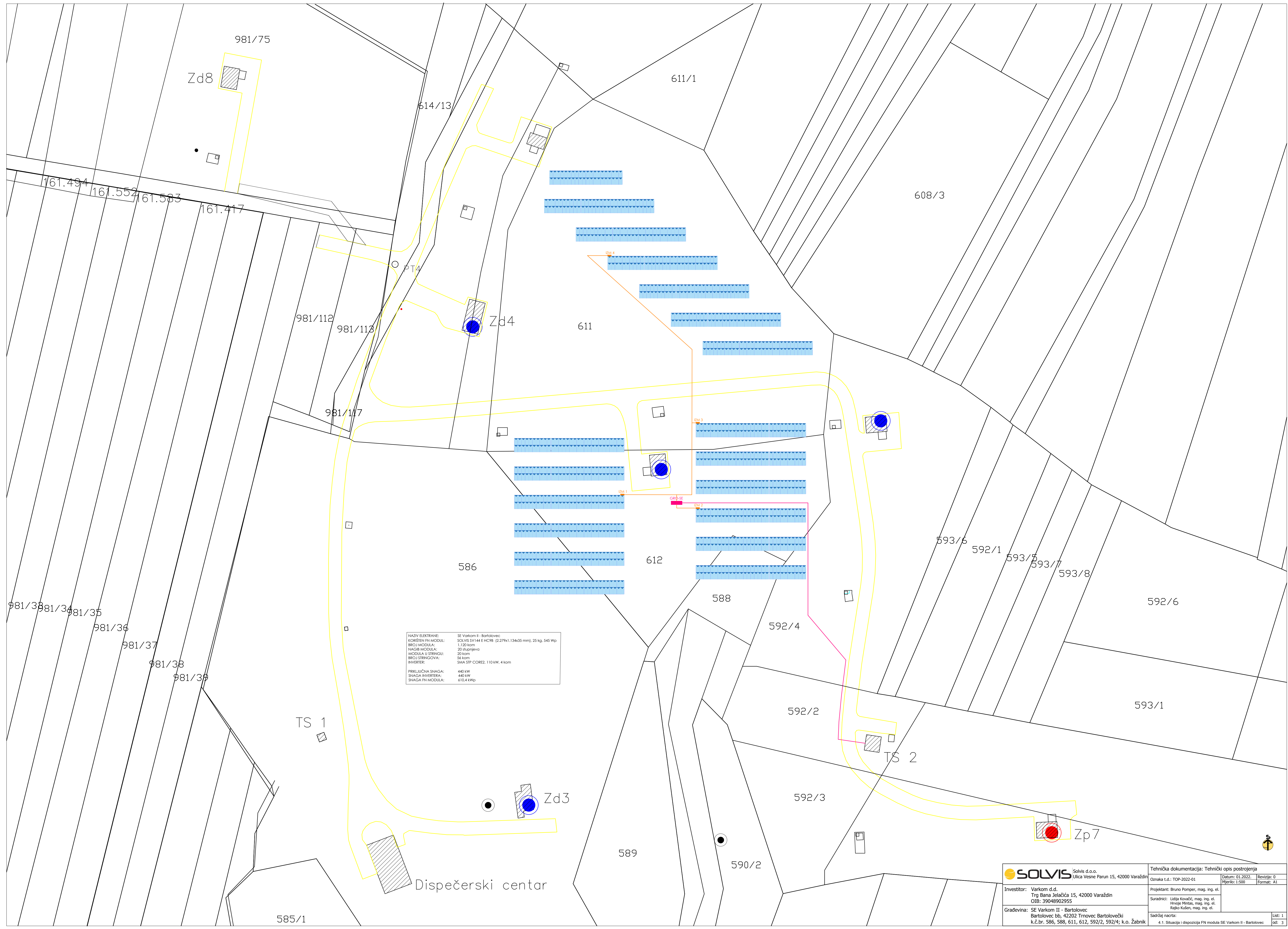
 <b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor		ZAGREB, Vlade Gotovca 4 tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr	Td br VAR 05-744
			Stranica: 85/86

Tablica 8. Ocjena kvalitete zraka prema pragovima procjene za onečišćujuće tvari s obzirom na zdravlje ljudi u zoni HR 1 u razdoblju od 2015. - 2020. godine, izvor: Godišnja izvješća o stanju kvalitete zraka na području RH .....	34
Tablica 9. Sumarni prikaz kategorizacije kvalitete zraka u 2020. godini na području zone HR 1, izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju RH u 2020. godini.....	35
Tablica 10. Prisutni stanišni tipovi unutar granice obuhvata zahvata, izvor: Karta kopnenih nešumskih staništa (2016.) .....	36
Tablica 11. Ciljne vrste područja ekološke mreže HR2001307 Dravske akumulacije, izvor: Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19) .....	41
Tablica 12. Ciljne vrste područja HR1000013 Dravske akumulacije, izvor: Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19) .....	42
Tablica 13. Analiza osjetljivosti za sunčanu elektranu .....	62
Tablica 14. Procjena izloženosti klimatskim promjenama za sadašnje i buduće stanje na predmetnoj lokaciji .....	63
Tablica 15. Analiza ranjivosti za svaki pokazatelj klime/opasnost koja može utjecati na projekt - buduća klima.....	64
Tablica 16. Matrica nivoa rizika .....	66
Tablica 17. Skala za izražavanje značajnosti utjecaja.....	76
Tablica 18. Obilježja utjecaja planiranog zahvata na pojedine sastavnice okoliša.....	77

 <b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Projektiranje, savjetovanje i nadzor		ZAGREB, Vlade Gotovca 4 tel: 01/ 3878-336, 01/3878-223 fax: 01/3874-721 e-mail: info@hudecplan.hr www.hudecplan.hr	Td br VAR 05-744
			Stranica: 86/86

## 7. PRILOZI

1. Situacija i dispozicija FN modula
2. Jednopolna shema GRO-SE

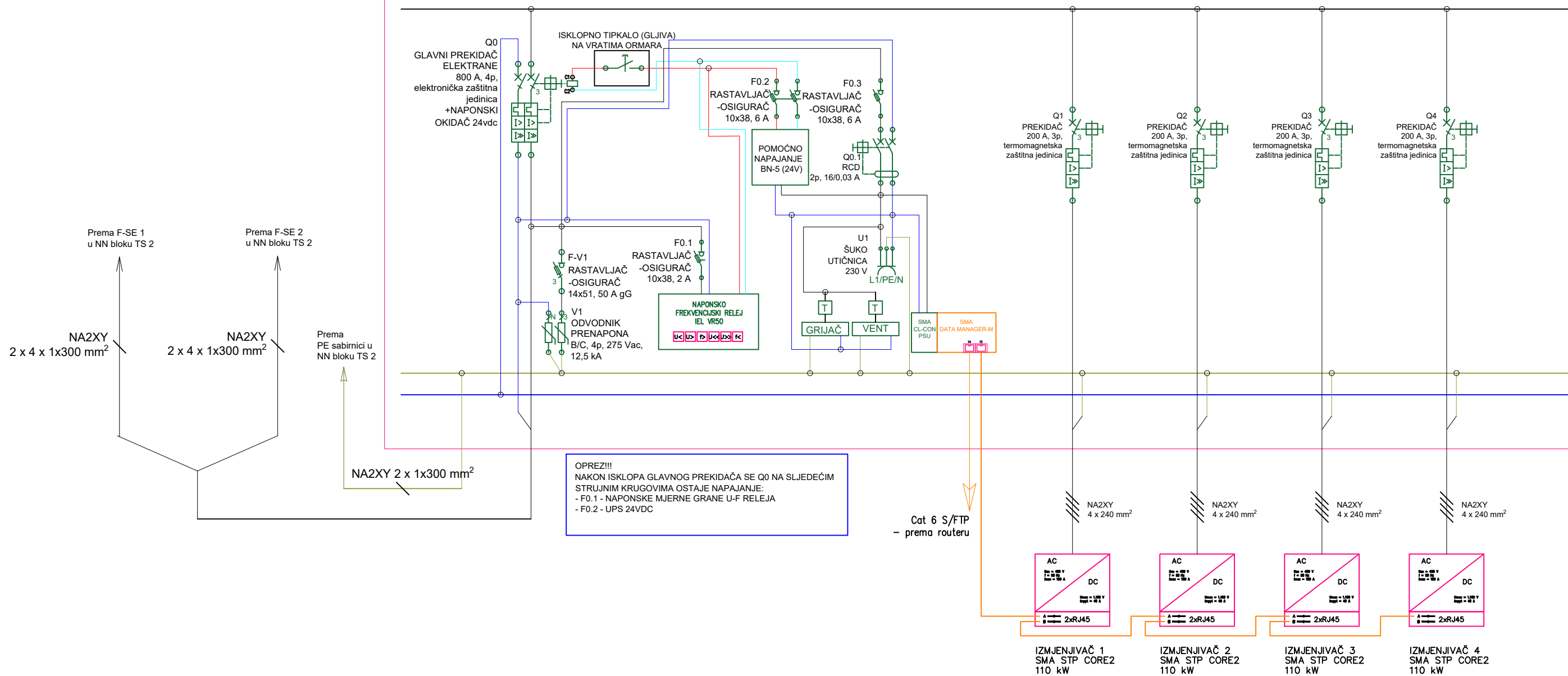


NAZIV ELEKTRENE: SE Varkom II - Bartolovec  
 KORISTEN FN MODUL: SOLVIS SV144 E HCP8 (2,279x1,134x35 mm), 25 kg, 545 Wp  
 BROJ MODULA: 1.120 kom  
 NAGIB MODULA: 20 stupnjeva  
 MODULA U STRINGU: 20 kom  
 BROJ STRINGOVA: 56 kom  
 INVERTER: SMA 3P CORE2, 110 kW, 4 kom  
 PRILJUČNA SNAGA: 440 kW  
 SNAGA INVERTERA: 440 kW  
 SNAGA FN MODULA: 610,4 kWp

<b>SOLVIS</b> Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15, 42000 Varaždin Investitor: Varkom d.d. Trg Bana Jelačića 15, 42000 Varaždin OIB: 39048902955 Gradjevina: SE Varkom II - Bartolovec Bartolovec bb, 42202 Trnovec Bartolovečki k.č.br. 586, 588, 611, 612, 592/2, 592/4; k.o. Žabnik	Tehnička dokumentacija: Tehnički opis postrojenja Oznaka t.d.: TOP-2022-01 Datum: 01.2022.    Revizija: 0 Mjerilo: 1:500    Format: A1		
	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el. Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hroje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.	Sadržaj nacrta: 4.1. Situacija i dispozicija FN modula SE Varkom II - Bartolovec	

# GRO-SE

SABIRNICE SUNČANE ELEKTRANE, L1,L2,L3,400/230 V,50 Hz



Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15, 42000 Varaždin	Tehnička dokumentacija: Tehnički opis postrojenja		
	Oznaka t.d.: TOP-2022-01	Datum: 01.2022.	Revizija: 0
Investitor: Varkom d.d. Trg Bana Jelačića 15, 42000 Varaždin OIB: 39048902955	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.		
	Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.		
Građevina: SE Varkom II - Bartolovec Bartolovec bb, 42202 Trnovec Bartolovečki k.č.br. 586, 588, 611, 612, 592/2, 592/4; k.o. Žabnik	Sadržaj nacrta:		List: 2
	4.2. Jednopolna shema GRO-SE		od: 3