

Tehnički opis planiranog proizvodnog postrojenja

Rev. 0

Sunčana elektrana Varkom II - Bartolovec 440 kW





Siječanj 2022.



Građevina	Sunčana elektrana Varkom II - Bartolovec
Priključna snaga	440 kW
Lokacija	Bartolovec bb, 42202 Trnovec Bartolovečki k.č.br. 586, 588, 611, 612, 592/2, 592/4; k.o. Žabnik

Naručitelj	Varkom d.d.
Adresa	Trg Bana Jelačića 15, 42000 Varaždin
OIB	39048902955

Tehnička dokumentacija	Tehnički opis planiranog proizvodnog postrojenja
Oznaka tehničke dokumentacije	TOP-2022-01
Revizija	0
Datum	Siječanj 2022.

Revizija	Datum	Projektant	Suradnik	Suradnik	Napomena
0	01.2022.	Bruno Pomper, mag. ing. el.	Lidija Kovačić, mag. ing. el.	Hrvoje Mintas, mag. ing. el.	
M.P.		Potpis	Potpis	Potpis	Napomena
		 BRUNO POMPER E 2735 OVLASŤENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE			

SOLVIS d.o.o.
 Ulica Vesne Parun 15, PP 113
 HR-42000 Varaždin, Hrvatska
 T +385 42 262250
 info@solvis.hr
 www.solvis.hr



SOLVIS d.o.o. je upisan pod brojem MBS 090021197, OIB 80258164780 kod Trgovačkog suda u Varaždinu.
 Temeljni kapital: 10.388.000 kuna uplaćen u cijelosti, Predsjednik Uprave: Stjepan Talan.

Žiro računi:

- Zagrebačka banka d.d. Zagreb, IBAN HR6323600001102140105, SWIFT: ZABHR2X
- Privredna banka Zagreb d.d. Zagreb, IBAN HR0723400091110283249, SWIFT: PBZGHR2X
- Erste&Steiermärkische Bank d.d. Rijeka, IBAN HR6024020061100773087, SWIFT: ESBCHR22

SADRŽAJ

1. PROJEKTI ZADATAK.....	3
2. TEHNIČKO RJEŠENJE SUNČANE ELEKTRANE	4
3. PROCJENA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE	6
4. NACRTNI DIO DOKUMENTACIJE.....	8
4.1. Situacija i dispozicija FN modula SE Varkom II - Bartolovec	8
4.2. Jednopolna shema GRO-SE	8
4.3. Jednopolna shema priključka GRO-SE na NN blok TS Korisnika	8
5. PRILOZI	9
5.1. Tehnički podaci fotonaponskog modula SOLVIS SV144-545 E HCM10	9
5.2. Tehnički podaci fotonaponskog izmjenjivača SMA STP CORE 2.....	11

1. PROJEKтни ZADATAK

Na zemljištu smještenom na lokaciji Bartolovec bb, na k.č.br. 586, 588, 611, 612, 592/2, 592/4, k.o. Žabnik, investitor Varkom d.d. (OIB: 39048902955) planira izgraditi sunčanu elektranu SE Varkom II - Bartolovec priključne snage 440 kW za proizvodnju električne energije koja će se koristiti za vlastite potrebe, a eventualni će se višak predavati u javnu elektroenergetsku distribucijsku mrežu.

Za navedenu elektranu, na ukupnu dostupnu površinu zemljišta pogodnu za montažu fotonaponskih modula, prema zahtjevima Investitora potrebno je: optimalno rasporediti module, odrediti njihov broj te predložiti njihov kut nagiba i azimut; predložiti način učvršćenja nosive konstrukcije za montažu modula; predložiti način i trase električnog spajanja modula u fotonaponske nizove (stringove) te dalje na DC/AC fotonaponske izmjenjivače; predložiti DC/AC izmjenjivače, njihovu naponsku razinu, broj, lokacije i način postavljanja; broj i lokaciju razvodni ormara sunčane elektrane te način njihovog električnog spajanja na niskonaponske blokove trafostanice Korisnika mreže sukladno zahtjevima HEP-ODS-a, osigurati sustav zaštite od djelovanja munje - gromobransku zaštitu sunčane elektrane, procijeniti ukupne troškove izgradnje sunčane elektrane te njezinu godišnju proizvodnju električne energije.

Sustav je potrebno osmisliti tako da radi automatski u svim vremenskim uvjetima. Svi dijelovi i komponente moraju biti takve kakvoće kako bi se uz minimalne potrebe za održavanjem osigurao siguran pogon i maksimalni radni vijek elektrane.

S obzirom na to da se radi o neintegriranoj fotonaponskoj sunčanoj elektrani (na zemlji), sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) za predmetnu će elektranu prije faze realizacije biti potrebno izraditi glavni projekt i ishoditi građevinsku dozvolu. Temeljem ovog tehničkog opisa traži se izrada EOTRP-a te kasnije ishodi elektroenergetska suglasnost (EES) od strane HEP-ODS-a odnosno utvrđuju se posebni uvjeti i uvjeti priključenja od strane nadležnih javnopravnih tijela.

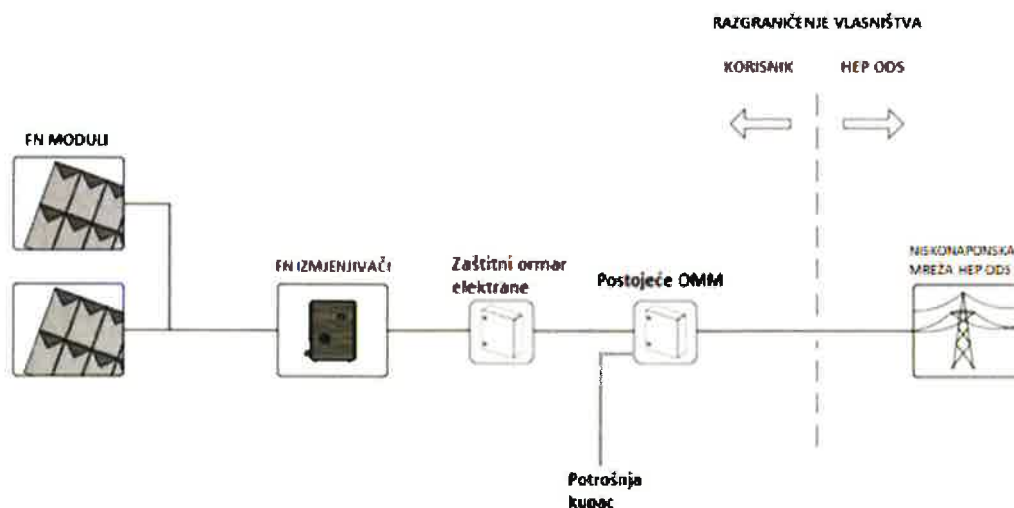
2. TEHNIČKO RJEŠENJE SUNČANE ELEKTRANE

Osnovni tehnički podaci o SE Varkom II - Bartolovec nalaze se u tablici u nastavku:

Tablica 1. Osnovni tehnički podaci o sunčanoj elektrani

Naziv proizvodnog postrojenja	SE VARKOM II - BARTOLOVEC
Način rada elektrane	Paralelno sa SN distribucijskom mrežom
Šifra OMM	0301280732
Kategorija korisnika mreže	KUPAC S VLASTITOM PROIZVODNjom
Priključna snaga u smjeru proizvodnje	440 kW
Priključna snaga u smjeru potrošnje	1.350 kW
Tip FN modula	SOLVIS SV144-545 E HCM10
Broj i snaga FN modula	1.120 x 545 W = 610,4 kW _p
Tip DC/AC izmjenjivača	SMA STP CORE 2
Broj i snaga DC/AC izmjenjivača	4 x 110 kW = 440 kW
Predviđena godišnja proizvodnja	658.107 kWh

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 1. Principijelna shema sunčane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu

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 W_p.

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 kW_p.

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°).

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 V_{DC} 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).

3. PROCJENA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

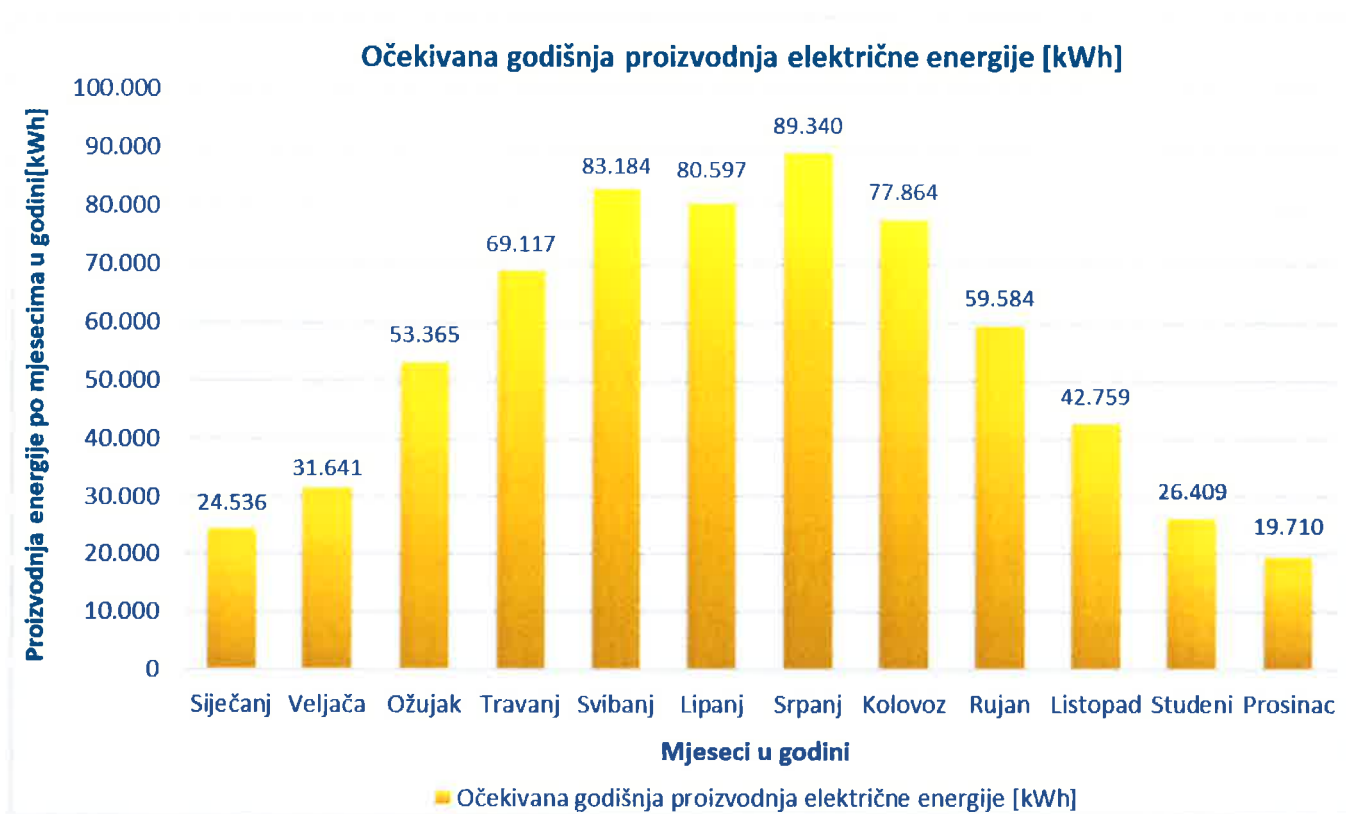
Procjena očekivane godišnje proizvodnje energije sunčane elektrane dobivena je računalnom simulacijom u programskom paketu PV Syst v6. iznosi 658.107 kWh. Stvarna proizvodnja elektrane može odstupati zbog meteoroloških odstupanja i načina održavanja elektrane.

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 2. Energetska bilanca sunčane elektrane Varkom II - Bartolovec

Mjesec	Ozračenosť vodoravne plohe ukupnim Sunčevim zračenjem	Srednja dnevna temp. zraka	Električna energija proizvedena u modulima	Električna energija predana u mrežu
	[kWh/m ²]	[°C]	[kWh]	[kWh]
<i>Siječanj</i>	34,2	0,2	25.295	24.536
<i>Veljača</i>	49,6	2,3	32.620	31.641
<i>Ožujak</i>	88,5	6,5	55.015	53.365
<i>Travanj</i>	128,0	11,4	71.255	69.117
<i>Svibanj</i>	165,8	17,1	85.757	83.184
<i>Lipanj</i>	166,2	19,9	83.090	80.597
<i>Srpanj</i>	182,2	21,5	92.103	89.340
<i>Kolovoz</i>	150,2	20,9	80.272	77.864
<i>Rujan</i>	106,5	15,3	61.427	59.584
<i>Listopad</i>	69,8	11,6	44.081	42.759
<i>Studeni</i>	38,1	6,8	27.226	26.409
<i>Prosinac</i>	26,8	1,4	20.320	19.710
Godina	1.205,9	11,2	678.461	658.107

Sunčana elektrana Varkom II - Bartolovec priključne snage 440 kW ima očekivanu godišnju proizvodnju od 658.107 kWh ekološki čiste električne energije, a mjesečni dijagram proizvedene električne energije prikazan je na slici u nastavku:



Slika 2. Mjesečni dijagram proizvedene električne energije iz sunčane elektrane