PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

3 Načrt s področja elektrotehnike
1322/2023-E

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	**Fotonapetostna elektrarna MFE Toplarna II**
kratek opis gradnje	**Izgradnja fotonapetostne elektrarne MFE Toplarna II**
VRSTE GRADNJE	**NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA**

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	**IZP (idejna zasnova za pridobitev projektnih pogojev)**
	☐ **sprememba dokumentacije**
številka projekta	**1270-9-2021**

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	**3 Načrt s področja elektrotehnike**
številka in naziv načrta	**1322/2023-E**
številka načrta	**1322/2023-E**
datum izdelave	**sep.23**

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe	**mag. Drago PAVLIČ, univ.dipl.inž.el.**
identifikacijska številka	**E-0425**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe	

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	**Esotech, d.d.**
sedež družbe	**Preloška cesta 1, 3320 Velenje**
vodja projekta	**mag. Drago PAVLIČ, univ.dipl.inž.el.**
identifikacijska številka	**E-0425**
podpis vodje projekta	
odgovorna oseba projektanta	**Marko Škoberne**
podpis odgovorne osebe projektanta	

3.3 TEHNIČNO POROČILO

KAZALO VSEBINE

1. TEHNIČNI OPIS 2
1.1. Splošno o projektu 2
1.2. Tehnična rešitev 2
1.3. Izračun parametrov fotonapetostne elektrarne 6
2. RISBE 7
3. PRILOGE 8

1. TEHNIČNI OPIS

1.1. Splošno o projektu

Investitor JP Komunala d.o.o. želi na obstoječi strehi njihovega objekta stara Toplarna na naslovu Šmarska cesta 2, Slovenj Gradec postaviti fotonapetostno elektrarno. Ostrešja objekta prestavlja zaradi svoje ugodne sončne lege dober potencial za postavitev fotonapetostne elektrarne.

Za postavitev fotonapetostne elektrarne bomo uporabili tiste dele ostrešij, ki imajo usmerjenost čim bolj proti jugu. Montaža modulov se bo izvedla s pomočjo ustreznih aluminjastih nosilcev, ki so ustrezno prirejeni za montažo na strešno kritino. Moduli bodo pritrjeni fiksno s kotom strešine in s usmeritvijo čim bolj proti jugu.

Fotonapetostna elektrarna je predvidena za paralelno obratovanje z nizkonapetostnim električnem sistemom javnega distributerja po shemi PS.2.

Efektivna površina strešne konstrukcije nam omogoča postavitev **fotonapetostne elektrarne moči 36,4 kWp**.

1.2. Tehnična rešitev

Mala fotonapetostna elektrarna MFE Toplarna II Slovenj Gradec bo izvedena s fotovoltaičnimi moduli iz monokristalnega silicija. Skupno število modulov postavljenih na steho bo 80 s močjo 455Wp, kateri bodo predstavljali fotonapetostni generator s skupno močjo 36,4 kWp.
Fotonapetostni modul je pretvornik, kateri svetlobno energijo pretvori v električno. Električna napetost, ki jo pretvori modul je enosmerna. Modul je sestavljen iz 144 polovičnih celic, ki so med seboj vezane zaporedno. Za fotonapetostno elektrarno MFE Kotlarna II so na strehi kotlarna predvideni fotonapetostni moduli Longi solar LR4-72HPH-455M kateri delujejo z maksimalno močjo 455Wp.

Podatki **Longi Solar LR4-72HPH-455M** fotonapetostnega modula so naslednji:

Fotonapetostni modul	**Longi Solar LR4-72HPH-455M**
Tip sončnih celic	Mookristalni silicij
Število sončnih celic	144 polovičnih celic vezanih v serijo (6x24)
Maksimlna moč	455 Wp
Toleranca moči	± 3%
Napetost pri maksimalni moči	41,7 V
Tok pri maksimalni moči	10,92 A
Napetost odprtih sponk	49,5 V
Kratkostični tok	11,66 A
Temperaturni koeficient toka	+ 4,8mA/˚C
Temperaturni koefecient napetosti	-270 mV/˚C
Temperaturn koefecient moči	-0,35 %/˚C
NOCT	45 ˚C
Učinkovitost modula	20,9 %
Maksimalna sistemska napetost	1500 VDC (IEC)
Dimenzije:	2094 x 1038 x 35 mm (dxšxv)
Teža	23,5 kg

Orientacija fotonapetostnih modulov na strehi stavbe Uprave bo naslednja:

* Naklonski kot modulov, gledano glede na horizontalno podlago bo 12˚
* Usmerjenost modulov bo čim bolj proti jugu

Montaža modulov se bo izvedla s pomočjo ustreznih aluminjastih nosilcev, ki so ustrezno prirejeni za montažo na strešno kritino. Moduli bodo pritrjeni fiksno s kotom strešine in s usmeritvijo čim bolj proti jugu.



Moduli se bodo po strehi objekta razmestili tako, da ne bodo motene morebitne potrebne manipulacije na sistemu ter razna vzdrževalna in servisna dela. Poleg naštetega pa bo zagotovljenu tudi, da se posamezni sklopi modulov ne bodo medsebojno senčili, kar bi privedlo do zmanjšanega izkoristka fotonapetostne elektrarne in tudi do možne okvare na fotonapetostnih modulih.

Električna zaščita solarnih modulov pred atmosferskimi vplivi, preobremenitvijo in kratkimi stiki bo izvedena na enosmerni strani s prenapetostnimi odvodniki in inštalacijskimi odklopniki. Za ozemljitve se predvidi nov ozemljitveni sistem, pred strelo pa bo module varoval tudi nov strelovodni sistem. Vse module je potrebno med seboj povezati z žico P/F 16mm^2, kater priključimo na ozemljitveni sistem.

Solarni moduli bodo priključeni na dva trifazna razsmernika moči 100kW in 66kW. Fotonapetostni razmernik je element, ki enosmerno napetost pretvori v izmenično in jo sinhronizira na javno električno omrežje. Razsmernik ima že vključeno frekvenčno in napetostno zaščito.

Razsmernik	**SolarEdge SE33.3K**
Vhod (DC)	
Maksimalna DC vhodna moč	58275 W
Maksimalna DC napetost	1000 V
PV napetostno območje	680 - 1000 V
Maksimalni vhodni tok	48,25 A
Izhod (AC)	
Maksimalna AC moč	33,3 kVA
Nazivna AC moč	33,3 kVA
Maksimalni izhodni tok	48,25 A
Nazivna AC napetost/ območje	400/230 V
Nazivna AC mrežna frekvenca / območje	50 Hz +/-5 Hz
Maksimalni izkoristek	98,3 %
Dimenzije:	836 x 317 x 300 mm (dxšxv)
Teža	32 kg
Produktna garancija	12 let
Razsmernik	**SolarEdge SE66.6K**
Vhod (DC)	
Maksimalna DC vhodna moč	90000 W
Maksimalna DC napetost	1000 V
PV napetostno območje	680 - 1000 V
Maksimalni vhodni tok	2x40 A
Izhod (AC)	
Maksimalna AC moč	66,6 kVA
Nazivna AC moč	66,6 kVA
Maksimalni izhodni tok	80 A
Nazivna AC napetost/ območje	400/230 V
Nazivna AC mrežna frekvenca / območje	50 Hz +/-5 Hz
Maksimalni izkoristek	98,1 %

Dimenzije:	Primary Unit: 940 x 315 x 260 mm Secondary Unit: 540 x 315 x 260 mm
Teža	Primary Unit: 48 kg Secondary Unit 45 kg
Produktna garancija	12 let



Povezava od fotonapetostnih modulov do razsmernikov bo izvedena tako, da so kabli od posameznih fotonapetostnih nizev speljani v DC spojišče, kjer se nahajajo sponke, prenapetostna zaščita in DC odklopniki. Povezava je narejena z kabli 6 mm^2, kateri ustrezajo atmosferskim vplivom, katerim so podrvrženi in načinu polaganja, ki bo uporabljen.

Za usmerniki se bo nahajalo ločilno mesto z AC spojiščem. Glavni namen ločilnega mesta je zagotoviti zanesljivo ločitev fotonapetostnega generatorja od nizkonapetostnega sistema v primeru, ko bi lahko nekontrolirano oddajanje energije v omrežje povzročilo motnej oz. škodo v omrežju.

Med AC spojiščem in priključnim mestom na javno nizkonapetostno omrežje se nahaja merilno mesto. V njem bodo plombirani inštrumenti obračunskega mesta, katere bodo dostopni upravljalci nizkonapetostnega sistema.

Nadzor nad delovanjem fotonapetostne elektrarne bo izveden preko komunikacije s pomočjo kontrolne naprave vgrajenem v samem razsmerniku in povezavo na spletno aplikacijo.

Parametri fotonapetostne elektrarne ČN Slovenj Gradec

Naziv:	Mala fotonapetostna elektrarna Toplarna II Slovenj Gradec

Lokacija:	Šmarska cesta 2, 2380 Slovenj Gradec

Lokacija na katastru:	Katasterska občina: 849 – Strari trg Številka parcele: 337/2 Stavbe št.:290

Rešitev:	Montaža fotonapetostnih modulov na obstoječo streho objekta stare toplarna v Slovenj Gradcu. Montaža na aluminjasto konstrukcijo s naklonom strešine s usmerjenostjo čimbolj proti jugu.

Parametri elektrarne:	- Skupna moč elektrarne: 36,4 kWp - Št modulov: 80 po 455 Wp - Število razsmernikov: 1x trifazni 33,3 kWp, - Priklop na NN omrežje - Trifazni priklop - Delovanja po shemi PS.2.

Pričakovani rezultati elektrarne:	- Proizvedena energija: 37 MWh/leto - Temperaturne izgube 7% - Skupne izgube sistema 14%

Prikaz proizvodnje električne energije po mesecih. Izračun je narejen s pomočjo programa PVcalculator (v prilogi).

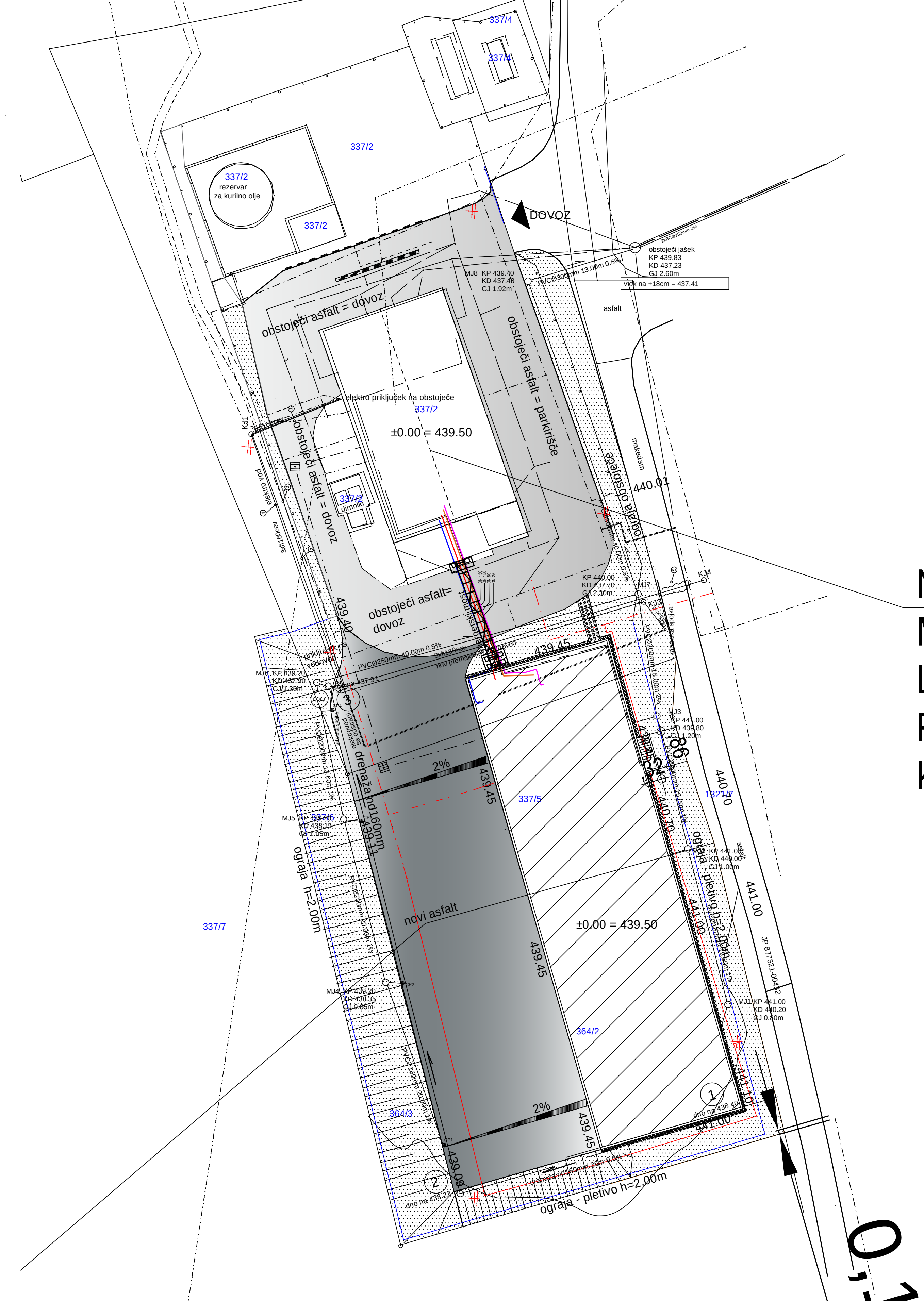
2. RISBE

01.1 Postavitev fotonapetostne elektrarne v prostor
02.1 Dispozicija opreme na strehi
03.1 Enopolna shema razvoda elektrarne

3. PRILOGE

- Prikaz parcele
- Izračun proizvodnje FNE

Ta načrt velja za enkratno uporabo in v namen za katerega je bil izdelan. Vsako spreminjanje, kopiranje ali uporaba v druge namene je dovoljena le s pismenim dovoljenjem ESOTECH d.d.



Nova FNE Kotlarna II

Moč: 37 kWp

Leto priključitve: 2022

Parcelna številka: 337/2

k.o.: 849-Stari trg

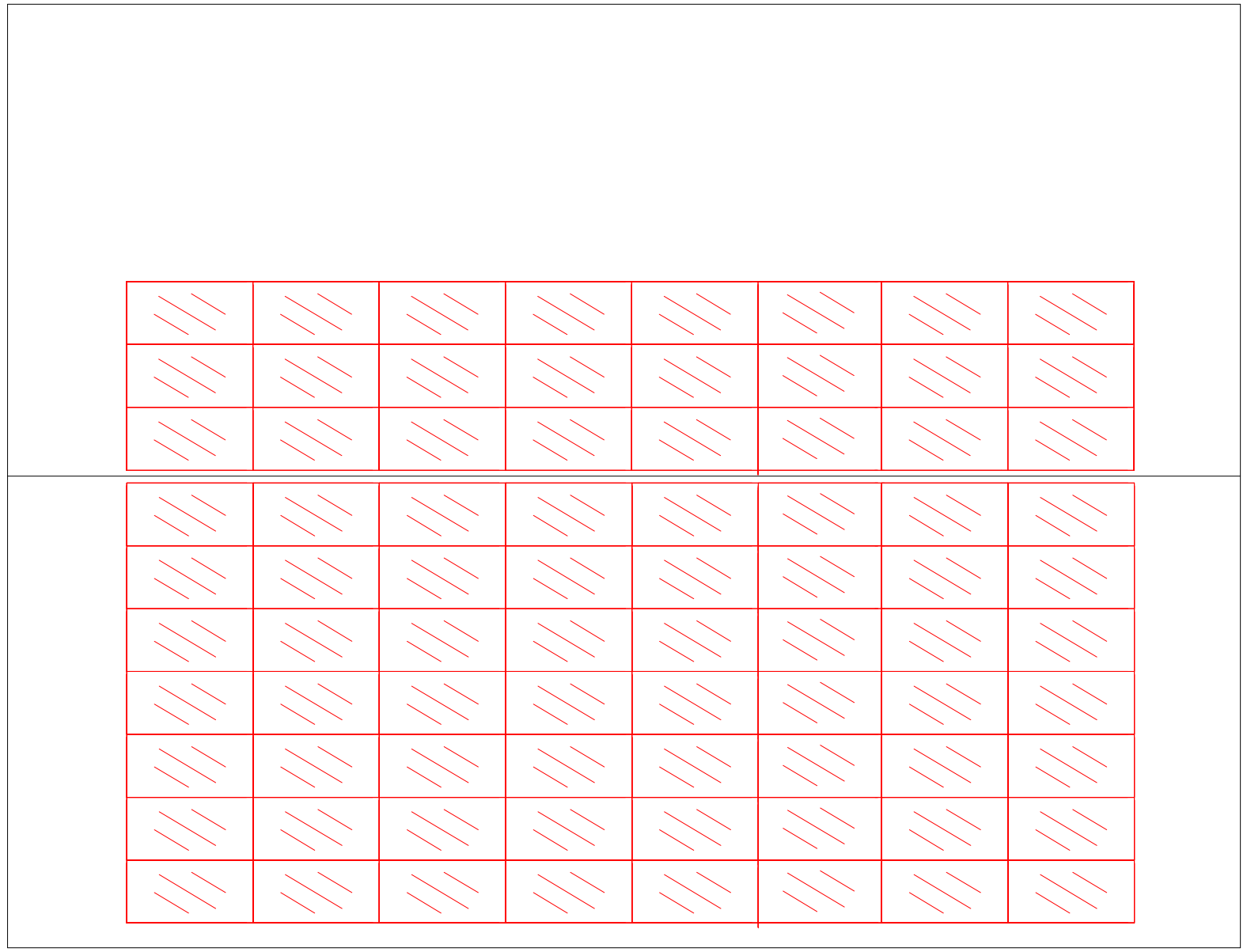
Opozorilo: vgradne oz. montažne mere preveriti na izdelku oz. pri montaži!

ESOTECH družba za razvoj in izvajanje ekoloških in energetskih projektov, d.d. Preloška c. 1, 3320 VELENJE	Datum:	September 2023	ID.št.:	Datum:	Podpis:	Spr./Rev.:	Datum:	Podpis:	Investitor: JKP Slovenj Gradec, Pameče 177a, 2380 Slovenj Gradec
	Vodja projekta:	mag. D. Pavlič, univ.dipl.inž.el.	E-0425						Objekt: Fotonapetostna elektrarna
	Pooblaščeni inž.:	mag. D. Pavlič, univ.dipl.inž.el.	E-0425						Načrt: Načrt s področja elektrotehnike
	Projektiral:	T. Rakovnik, d.i.e.							Obdelano: Lokacija MFE Toplarna II Slovenj Gradec

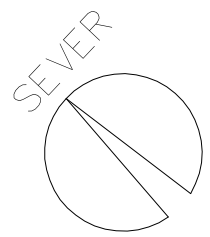
ID.št.podjetja:	Št.projekta:	Št.načrta/mape:	Vrsta proj. dok.:	=	
0425	1322/2023	M3	IZP	+	
Sklop:			Št.risbe: 1	List: 1	
				Listov: 1	

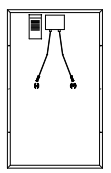
Dokument:

Ta načrt velja za enkratno uporabo in v namen za katerega je bil izdelan. Vsako spreminjanje, kopiranje ali uporaba v druge namene je dovoljena le s pismenim dovoljenjem ESOTECH d.d.



Moč modula: 455 Wp
Število modulov: 80 kos (montaža na streho)
Skupna moč elektrarne: 36,4 kWp





–Fotonapetostni modul Longi solar 455Wp

Opozorilo: vgradne oz. montažne mere preveriti na izdelku oz. pri montaži!

ESOTECH družba za razvoj in izvajanje ekoloških in energetskih projektov, d.d. Preloška c. 1, 3320 VELENJE	Datum:	September 2023	ID.št.:	Datum:	Podpis:	Spr./Rev.:	Datum:	Podpis:	Investitor:	JKP Slovenj Gradec, Pameče 177a, 2380 Slovenj Gradec	ID.št.podjetja:	Št.projekta:	Št.načrta/mape:	Vrsta proj. dok.:	=	
	Vodja projekta:	mag. D. Pavlič, univ.dipl.inž.el.	E–0425						Objekt:	Fotonapetostna elektrarna	0425	1322/2023	M3	IZP	+	
	Pooblaščeni inž.:	mag. D. Pavlič, univ.dipl.inž.el.	E–0425						Načrt:	Načrt s področja elektrotehnike	Sklop:			Št.risbe:	List:	1
	Projektiral:	T. Rakovnik, d.i.e.							Obdelano:	Idejna postavitev MFE Toplarna II Slovenj Gradec				2.1	Listov:	1

Dokument:

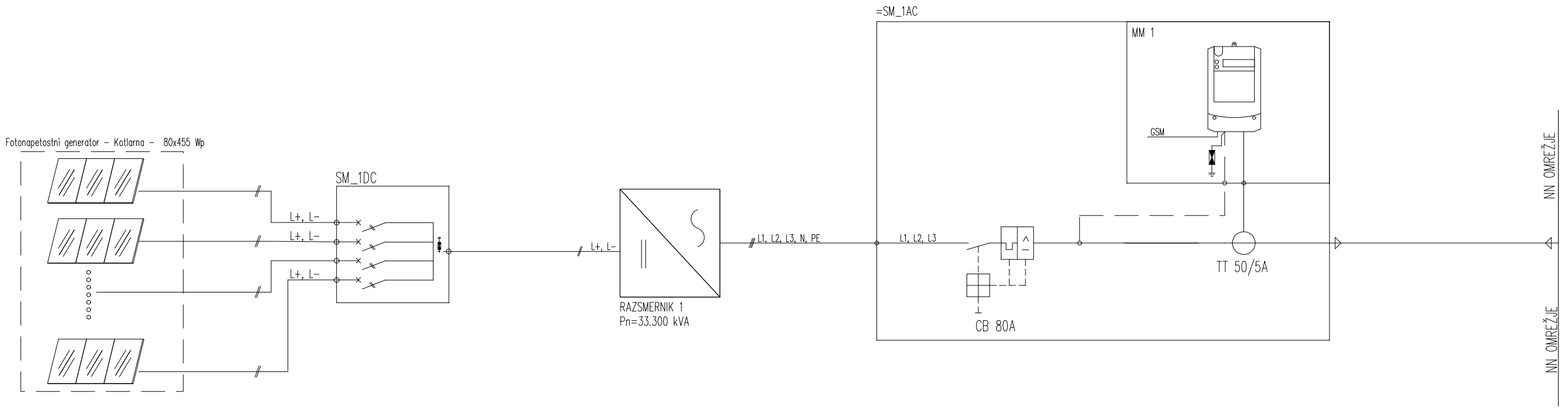
Ta načrt velja za enkratno uporabo in v namen za katerega je bil izdelan. Vsako spreminjanje, kopiranje ali uporaba v druge namene je dovoljena le s pismenim dovoljenjem ESOTECH d.d.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

A B C D E F

DC razvod

AC razvod



DC razvod

AC razvod

Legenda:
SM 1 DC – SM 2 DC – spojno mesto DC razvoda
SM 1 AC – spojno merilno ločilno mesto AC razvoda

Opozorilo: vgradne oz. montažne mere preveriti na izdelku oz. pri montaži!

ESOTECH družba za razvoj in izvajanje ekoloških in energetskih projektov, d.d. Preloška c. 1, 3320 VELENJE	Datum:	September 2023	ID.št.:	Datum:	Podpis:	Spr./Rev.:	Datum:	Podpis:	Investitor:	JKP Slovenj Gradec, Pameče 177a, 2380 Slovenj Gradec	ID.št.podjetja:	Št.projekta:	Št.načrta/mape:	Vrsta proj. dok.:	=	
	Vodja projekta:	mag. D. Pavlič, univ.dipl.inž.el.	E-0425						Objekt:	Fotonapetostna elektrarna	0425	1322/2023	M3	IZP	+	
	Pooblaščeni inž.:	mag. D. Pavlič, univ.dipl.inž.el.	E-0425						Načrt:	Načrt s področja elektrotehnike	Sklop:			Št.risbe:	List:	1
	Projektiral:	T. Rakovnik, d.i.e.							Obdelano:	Enopolna shema MFE Toplarna II Slovenj Gradec				3	Listov:	1

Dokument:

Začetni prikaz



0 50 m
merilo 1: 945

0 10 cm
referenčna linija

OZNAČENA LOKACIJA: E = 506055.9, N = 150888.9 (D96/TM)

© PISO - MESTNA OBČINA SLOVENJ GRADEC (za uradne informacije se obrnite na pristojne ustanove)

LOKACIJA

E = 506055.9 m N = 150888.9 m (D96/TM), z =~ 439.5 m (dz =~ 9 m)

hišna številka: **Šmarska cesta 2, 2380 Slovenj Gradec**

katastrska občina: **849-STARI TRG**, parcela: **337/2**, stavba: **290**

Izbrani tematski sklop ne podpira poizvedbe.

© PISO - MESTNA OBČINA SLOVENJ GRADEC (za uradne informacije se obrnite na pristojne ustanove)

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

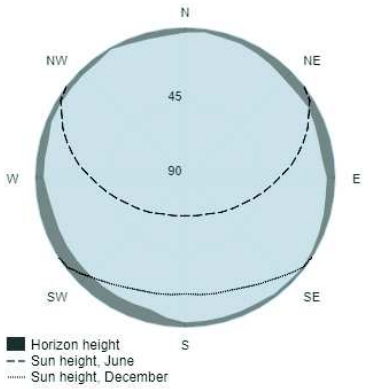
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	46.498,15.081
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH2
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	36.4 kWp
System loss:	14 %

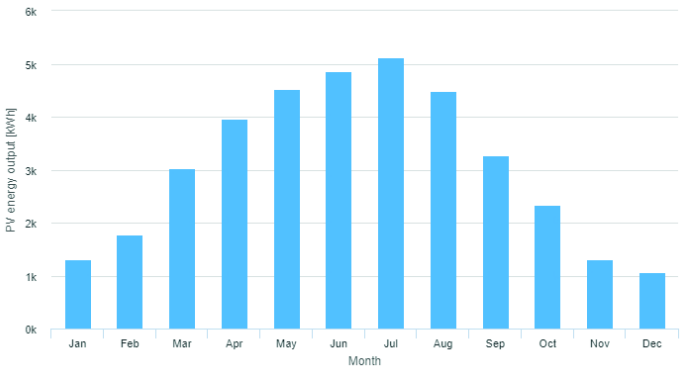
Simulation outputs

Slope angle:	12 °
Azimuth angle:	70 °
Yearly PV energy production:	37074.22 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1303.44 kWh/m²
Year-to-year variability:	1587.89 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.83 %
Spectral effects:	1.27 %
Temperature and low irradiance:	-6.7 %
Total loss:	-21.86 %

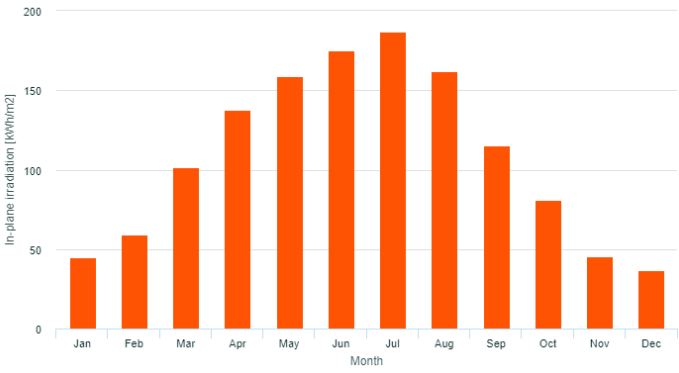
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	1314.4	44.7	282.0
February	1782.0	59.0	384.4
March	3019.3	101.3	451.1
April	3969.4	137.5	505.3
May	4516.4	158.9	505.8
June	4863.4	175.2	360.1
July	5126.3	186.7	365.5
August	4494.0	161.9	453.1
September	3271.1	115.1	455.0
October	2343.3	80.8	314.7
November	1313.8	45.4	292.4
December	1060.7	37.0	209.7

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/10/04