PRILOGA 1B

ROBOTINA d.o.o.
OIC-Hrpelje 38, 6240 Kozina
T: 05 68 92 020, F: 05 68 92 039
info@robotina.com

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	**FOTOVOLTAIČNA ELEKTRARNA OŠ ŠMARTNO SLOVENJ GRADEC**
kratek opis gradnje	**Postavitev fotovoltaične elektrarne za skupnostno samooskrbo na strehi objekta šole OŠ Šmartno Slovenj Gradec**
Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.	
vrste gradnje	☐ **novogradnja - novozgrajen objekt**
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐ **novogradnja - prizidava**
	☐ **rekonstrukcija**
	☐ **sprememba namembnosti**
	☑ **vzdrževalna dela**
DOKUMENTACIJA	
vrsta dokumentacije	**IZP**
(IZP, DGD, PZI, PID)	
številka projekta	**22-ROB-038**
	☐ **sprememba dokumentacije**
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	**3- ELEKTROTEHNIKA**
številka načrta	**22-038-9/3**
datum izdelave	**junij 2023**
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	**IVAN MORANO, univ. dipl. inž. el.**
identifikacijska številka	**IZS E-1012**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	IVAN MORANO univ. dipl. inž. el. IZS E-1012
PODATKI O PROJEKTANTU	
projektant (naziv družbe)	**ROBOTINA d.o.o.**
naslov	**OIC Hrpelje 38, 6240 Kozina**
vodja projekta	**IVAN MORANO, univ. dipl. inž. el.**
identifikacijska številka	**IZS E-1012**
podpis vodje projekta	IVAN MORANO univ. dipl. inž. el. IZS E-1012
odgovorna oseba projektanta	**Patricija ČUBAN PALČIČ**
podpis odgovorne osebe projektanta	Robotina d.o.o. Hrpelje, OIC-Hrpelje 38 6240 Kozina

Št. projekta:	23-ROB-038
Št. načrta:	23-038-9-3
Datum:	Junij 2023
Projekt:	IZP
Investitor:	Mestna občina Slovenj Gradec
Objekt:	FOTOVOLTAIČNA ELEKTRARNA OŠ ŠMARTNO SLOVENJ GRADEC

3 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTROTEHNIKE št. 23-038-9-3

3 NASLOVNA STRAN NAČRTA 1

3 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTROTEHNIKE ŠT. 23-038-9-3 2

3 TEHNIČNO POROČILO 3

3.1 SPLOŠNO O INVESTITORJU 3

3.2 SPLOŠNO O OBJEKTU 3

3.3 OSNOVNI PODATKI FV ELEKTRARNE 4

3.4 PREDVIDEN IZPLEN ELEKTRIČNE ENERGIJE 5

3.5 PREDVIDENA DELA ZA PRIKLOP FOTOVOLTAIČNE ELEKTRARNE 6

3.6 PROSTOR ZA NAMESTITEV OPREME 6

3.7 MERILNO LOČILNO MESTO FOTOVOLTAIČNE ELEKTRARNE 7

3.8 PRILOGE 7

3 TEHNIČNO POROČILO

3.1 SPLOŠNO O INVESTITORJU

Investitor: **Mestna občina Slovenj Gradec**
Šolska ulica 5
2380 Slovenj Gradec

Naročnik: **Mestna občina Slovenj Gradec**
Šolska ulica 5
2380 Slovenj Gradec

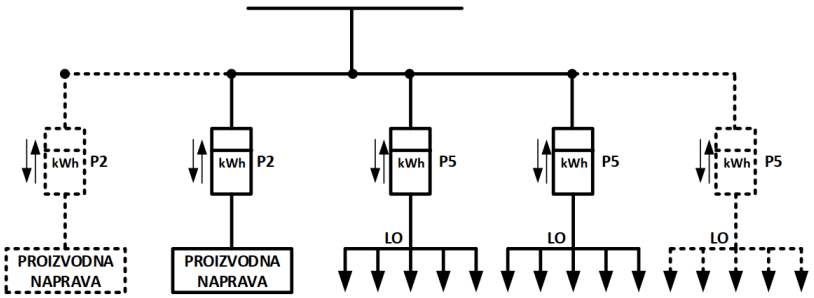
Objekt: **FOTOVOLTAIČNA ELEKTRARNA OŠ ŠMARTNO SLOVENJ GRADEC**

Lokacija: **Objekt na naslovu:**
Šmartno pri Slovenj Gradcu 69
2383 Šmartno pri Slovenj Gradcu
parcelna št.: 51
k.o.: 853 – ŠMARTNO PRI SLOVENJ GRADCU

Faza: **IDEJNA ZASNOVA - IZP**

3.2 SPLOŠNO O OBJEKTU

Investitor namerava zgraditi fotovoltaično elektrarno inštalirane moči 90 kW. Električna energija, proizvedena v tej elektrarni bo porabljena v samooskrbni skupnosti OVE Mestna občina Slovenj Gradec.
Elektrarna bo priključena na NN distribucijsko omrežje, po shemi PS.3B iz sistemskih obratovalnih navodil za distribucijski sistem električne energije SONDSEE.



Tipska shema PS.3B

Fotonapetostni generator bo sestavljen iz monokristalnih solarnih modulov, ki svetlobno energijo sončnega obsevanja s pomočjo fotoefekta neposredno pretvorijo v enosmerno električno napetost in tok.

Omrežni razsmernik pretvori enosmerno napetost in tok v izmenične vrednosti, ter opravi sinhronizacijo z javnim NN električnim omrežjem. V sistemu bo nameščen 1 trifazni razsmernik moči 90 kW.
Razsmernik ima na izmenični strani vgrajeno zaščito, ki jo sestavljajo podnapetostna, prenapetostna, podfrekvenčna, nadfrekvenčna in impedančna zaščita. Na enosmerni strani je vgrajena prenapetostna zaščita fotonapetostnega generatorja ter kratkostična zaščita.

3.3 OSNOVNI PODATKI FV ELEKTRARNE

Fotonapetostni generator bo nameščen na strehah objekta osnovne šole OŠ Šmartno, na naslovu Šmartno pri Slovenj Gradcu 69.

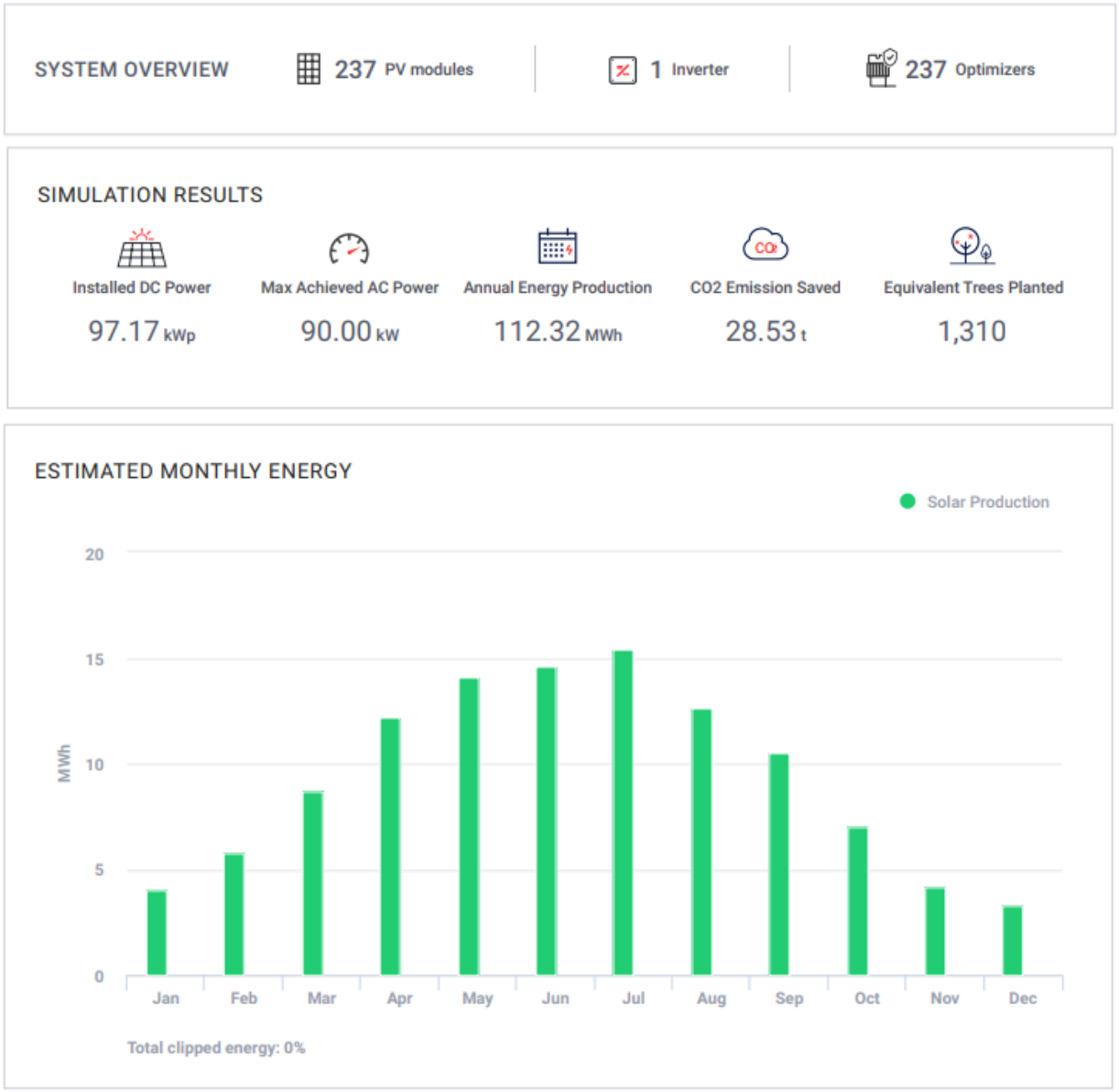
Ključne karakteristike fotovoltaične elektrarne:

Način postavitve modulov na strehah poslovnih objektov:
Moč posameznega modula: 410 W
Število modulov: 237
Inštalirana moč modulov: **97,17 kW**
Število optimizatorjev: 237
Število razsmernikov: 1
Inštalirana moč razsmernikov: **90 kW**

Št. projekta:	23-ROB-038
Št. načrta:	23-038-9-3
Datum:	Junij 2023
Projekt:	IZP
Investitor:	Mestna občina Slovenj Gradec
Objekt:	FOTOVOLTAIČNA ELEKTRARNA OŠ ŠMARTNO SLOVENJ GRADEC

3.4 PREDVIDEN IZPLEN ELEKTRIČNE ENERGIJE

Pri izračunu predvidene maksimalne moči [kW] ter energije [kWh/dan] je bila uporabljena aplikacija proizvajalca SolarEdge. Predvideni izplen električne energije na letni ravni znaša 112,32 MWh.



3.5 PREDVIDENA DELA ZA PRIKLOP FOTOVOLTAIČNE ELEKTRARNE

Za priklop fotovoltaične elektrarne na NN omrežje bo potrebno izvesti sledeče:

1) Postaviti fotovoltaične module na kovinsko podkonstrukcijo na strehi ter izvesti električne povezave. Potek vodnikov od posameznih skupin modulov pa do razdelilnika enosmerne napetosti bo izveden v Alu kovinskih ceveh. Vsi moduli bodo na podkonstrukcijo pritrjeni preko kovinskih nosilcev, naklon modulov bo isti kot je naklon podkonstrukcije na katero so pritrjeni.
2) V notranjosti objekta bo potrebno urediti prostor za namestitev razsmernikov in pripadajoče elektroopreme.
3) Izdelati in inštalirati skupni nadometni razdelilnik enosmerne in izmenične napetosti -RADC.
4) Izdelati novo priključno merilno mesto PMO_FVE fotovoltaične elektrarne v skladu s priporočili SONDSEE.
5) Izdelati kabelsko inštalacijsko traso od priključno merilnega mesta fotovoltaične elektrarne PMO_FVE do RADC.
6) Izvesti potrebno izenačitev potencialov elementov fotovoltaične elektrarne.

3.6 PROSTOR ZA NAMESTITEV OPREME

Oprema bo nameščena v notranjosti objekta, na zidu.

Razsmerniki bodo tudi nastavljeni za delovanje po karakteristiki jalove moči J-N3 (SONDSEE in po priporočilih EIMV)
Nastavitve razsmernika (parametri, ki bodo vneseni v razsmernik):

Q(U)		
P0	85	-100
P1	90	-67
P2	100	0
P3	105	33
P4	105	33
P5	110	67

Q(P)		
P0	0	0
P1	20	-4
P2	50	-9
P3	75	-14
P4	75	-14
P5	100	-19

3.7 MERILNO LOČILNO MESTO FOTOVOLTAIČNE ELEKTRARNE

Priključno mesto fotovoltaične elektrarne na distribucijsko mrežo bo izvedeno v v novo zgrajenem priključno merilnem mestu PMO_FVE.
Števec mora biti štirikvadranten, da meri tudi energijo, porabljeno v stanju mirovanja elektrarne za lastno rabo (razsmernik v stanju mirovanja).
Merilno mesto bo opremljeno v skladu s projektnimi pogoji distributerja električne energije.
Priklop na interno distribucijsko omrežje bo izveden preko ločilnega stikala, do katerega mora imeti dostop podjetje za vzdrževanje omrežja.
Vklop stikala in s tem priklop elektrarne na omrežje mora biti pod kontrolo podjetja za vzdrževanje, ki mora imeti možnost zaklepanja stikala v izklopljenem položaju (za primer vzdrževanja omrežja, …).
Ločilno mesto se izvede z zaščitnim relejem, ki vsebuje naslednje zaščite:

- fazna pretokovna / kratkostična,
- zemljestična pretokovna / kratkostična,
- podnapetost,
- prenapetost,
- previsoka frekvenca,
- prenizka frekvenca,
- izpad krmilne napetosti

ter močnostnim kontaktorjem, ki služi za odklop.

Zaščite bodo nastavljene v skladu s projektnimi pogoji distributerja električne energije ter standardom EN 50438:2007, SIST EN50549-1:2019.

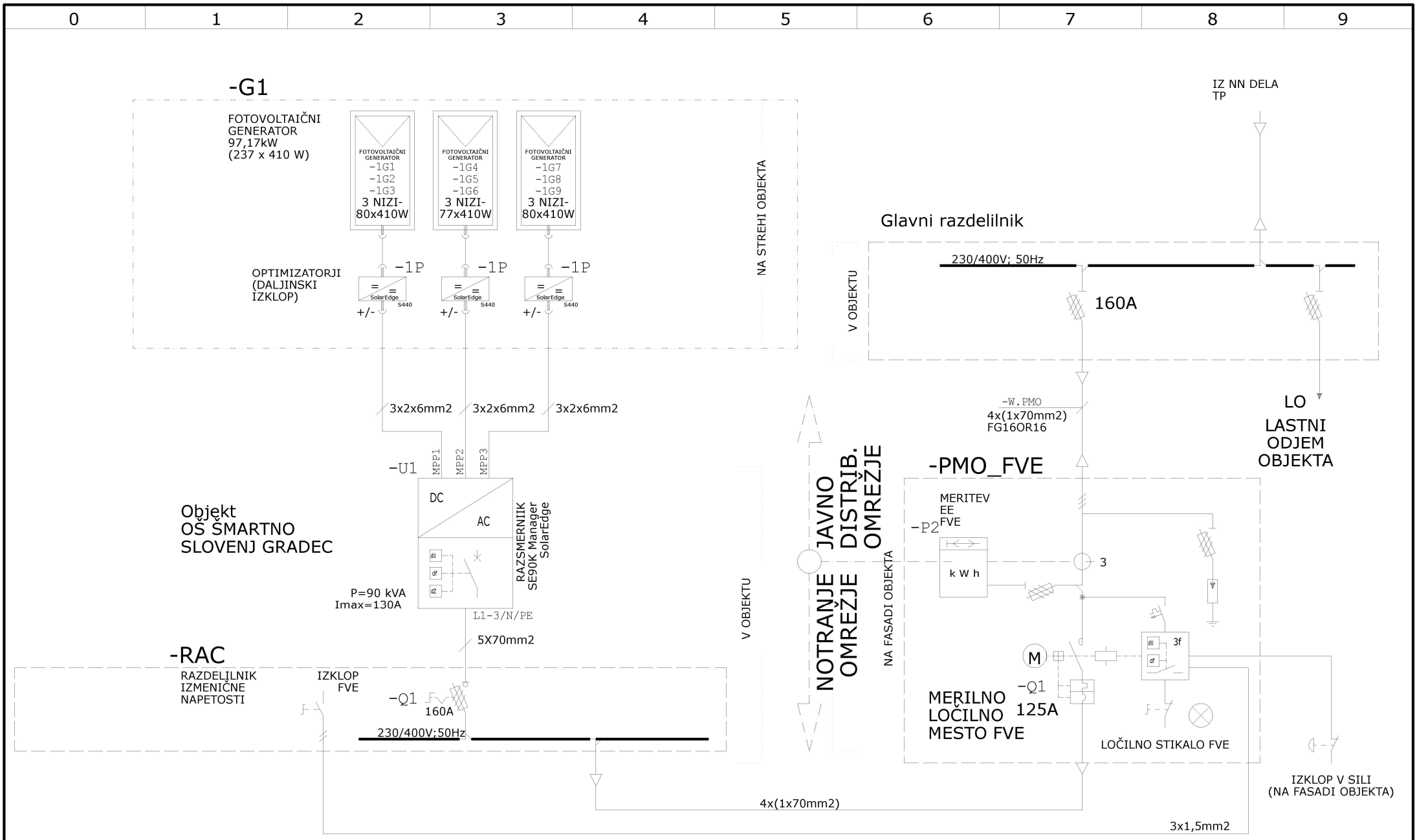
3.8 PRILOGE

23-038-9-3/0 ENOČRTNA SHEMA PRIKLJUČITVE FOTOVOLTAIČNE ELEKTRARNE (1 list)

23-038-9-3/1 DISPOZICIJA OPREME (1 list)

POROČILO SOLAREDGE

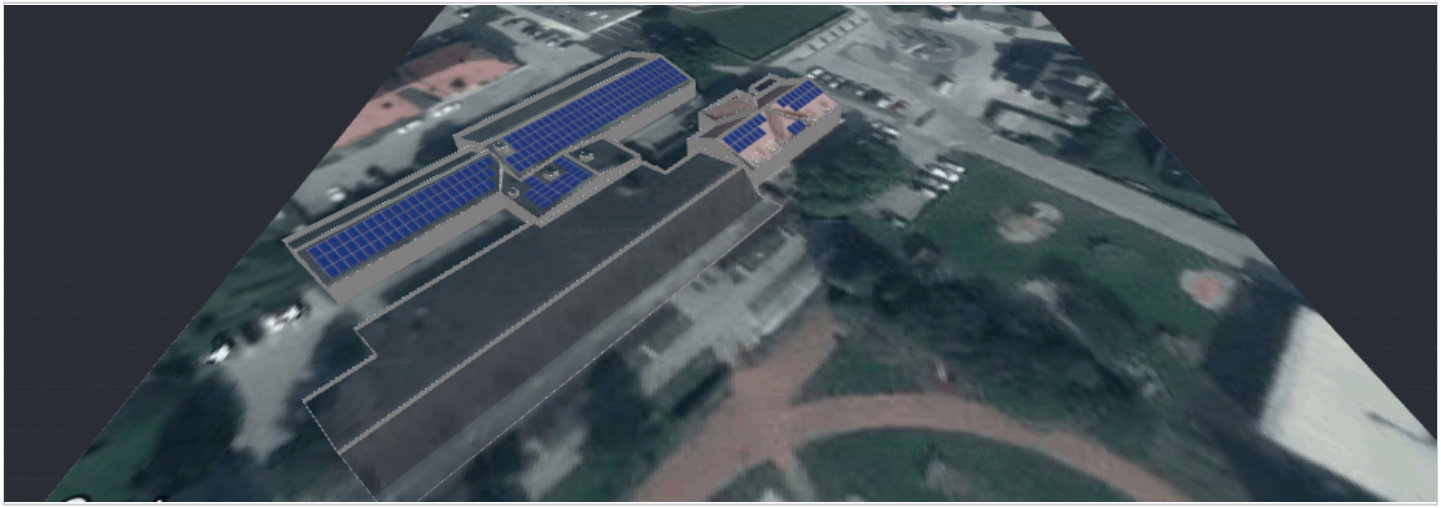
IZPIS IZ ZEMLJIŠKE KNJIGE



Datum	09.06.23	ID številka	MESTNA OBČINA SLOVENJ GRADEC	FOTOVOLTAIČNA ELEKTRARNA OŠ ŠMARTNO SG	ROBOTINA d.o.o. Podjetje za inženiring, marketing, trgovino in proizvodnjo Ident. št: IZS 1628 www.robotina.com	Vsebina risbe:		=
Odgovorni projektant	Ivan Morano	IZS-1012	Šolska ulica 5					+
Izdelal	Marko Buršić		2380 Slovenj Gradec			Številka projekta: 23-ROB-038	Faza: IZP	Številka načrta: 23-038-9/3-0
Standard	DIN 61346		Naročnik / Investitor	Objekt				Stran: 1 / Strani: 1

FVE SG OŠ ŠMARTNO

Šmartno pri Slovenj Gradcu 69, Šmartno pri Slovenj Gradcu, 2383, Slovenia | 31 May 2023



SYSTEM OVERVIEW

237 PV modules | 1 Inverter | 237 Optimizers

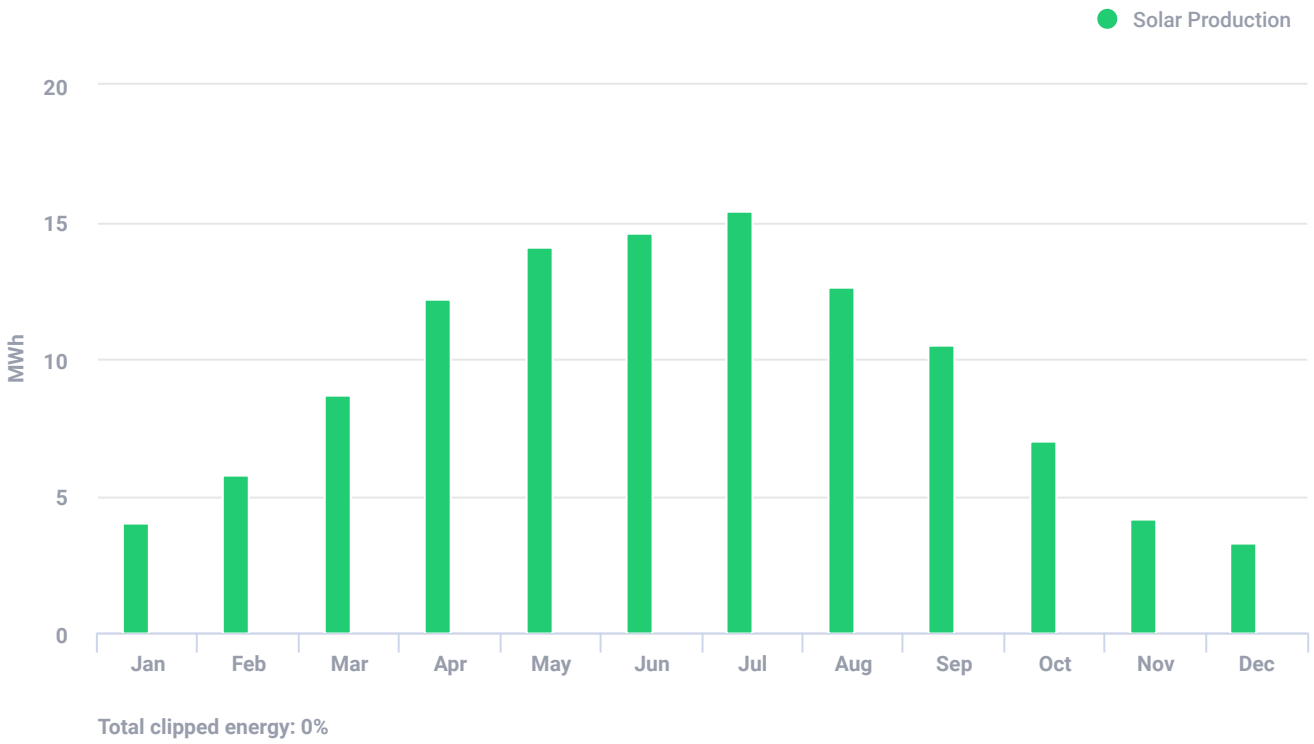
SIMULATION RESULTS

Installed DC Power	Max Achieved AC Power	Annual Energy Production	CO2 Emission Saved	Equivalent Trees Planted
97.17 kWp	90.00 kW	112.32 MWh	28.53 t	1,310

FVE SG OŠ ŠMARTNO

Šmartno pri Slovenj Gradcu 69, Šmartno pri Slovenj Gradcu, 2383, Slovenia | 31 May 2023

ESTIMATED MONTHLY ENERGY



Total clipped energy: 0%

PV MODULES

# Module	Model	Peak power	Racking type	Orientation	Azimuth	Tilt
3	Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined)	1.2 kWp			131°	25°
22	Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined)	9 kWp			221°	5°
63	Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined)	25.8 kWp			131°	18°
120	Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined)	49.2 kWp			131°	15°
29	Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined)	11.9 kWp			131°	20°
Total: 237		97.2 kWp				

FVE SG OŠ ŠMARTNO

Šmartno pri Slovenj Gradcu 69, Šmartno pri Slovenj Gradcu, 2383, Slovenia | 31 May 2023

BILL OF MATERIALS (BOM)

Items	Part Number	Quantity	Price (€)	Total (€)
SE90K Manager		1		
S440		237		
SRP-410-BMD-HV		237		

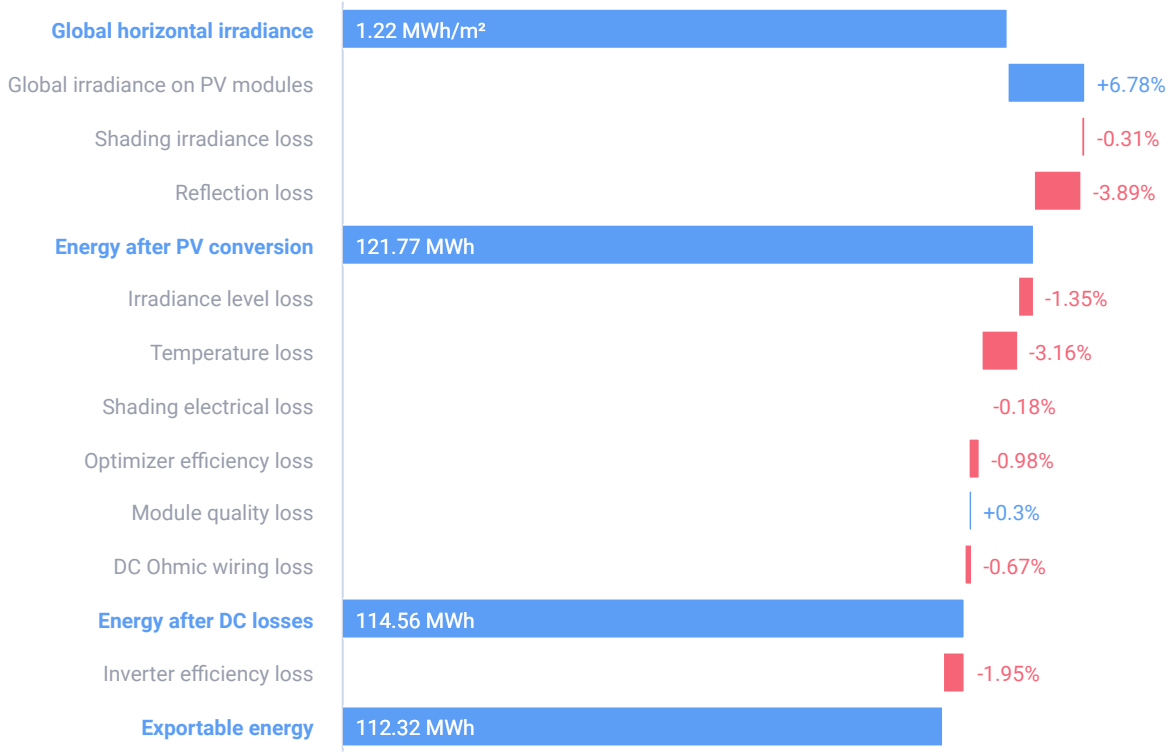
ELECTRICAL DESIGN

Inverters & Storage	Strings per inverter	Optimizers per string	PV modules per string
1 xSE90K Manager 95.01kW | 106% Oversizing	**Center Unit**		
	1 x string	25 x S440	25
	2 x strings	26 x S440	26
	Left Unit		
	1 x string	18 x S440	18
	2 x strings	31 x S440	31
	Right Unit		
	1 x string	22 x S440	22
	2 x strings	29 x S440	29

FVE SG OŠ ŠMARTNO

Šmartno pri Slovenj Gradcu 69, Šmartno pri Slovenj Gradcu, 2383, Slovenia | 31 May 2023

SYSTEM LOSS DIAGRAM



SIMULATION PARAMETERS

LOCATION & GRID

Time zone	CEST (Ljubljana)
Weather station	Maribor (44.14 km away)
Station altitude	263 m
Station data source	Meteonorm 7.1
Grid	400V L-L, 230V L-N

LOSS FACTORS

Near shading	Enabled
Albedo	0.20
Soiling/Snow	0%
Incidence angle modifier (IAM), ASHRAE b0 param.	0.05
Thermal loss factor Uc (const) Flush mount	20
Thermal loss factor Uc (const) Tilted	29
LID loss factor	0%
System unavailability	0%

Datum izdelave izpisa: 31.05.2023

IZPIS PODATKOV O STAVBI

Katastrska občina: 853 ŠMARTNO PRI SLOVENJ GRADCU
Številka stavbe: 486
Status stavbe: Registrski vpis
Bruto tlorisna površina stavbe: /
Število etaž: 4
Etaža, ki je pritličje: 2
Število stanovanj: 0
Število poslovnih prostorov: 0
Tip položaja stavbe: samostoječa stavba
Najnižja višinska kota stavbe: /
Najvišja višinska kota stavbe: 452,9 m
Karakteristična višina stavbe: 438,4 m
Leto izgradnje stavbe: 1974
Material nosilne konstrukcije: opeka
Leto obnove fasade: 2007
Leto obnove strehe: 1999
Priključek na električno omrežje: Da
Priključek na vodovodno omrežje: Da
Priključek na kanalizacijsko omrežje: Da
Priključek na omrežje plinovoda: Ni podatka

Parcele pod stavbo

katastrska občina	številka parcele	površina tlorisa zemljišča pod stavbo na parceli	površina tlorisa stavbe na parceli
853 ŠMARTNO PRI SLOVENJ GRADCU	51	2.191 m2	2.191 m2

Naslovi stavbe

Slovenj Gradec, Šmartno pri Slovenj Gradcu 69

Del stavbe

Številka dela stavbe: 1

Naslov: Slovenj Gradec, Šmartno pri Slovenj Gradcu 69
Št.stanovanja ali posl.prostora: /
Status: Registrski
Dejanska raba: šola, vrtec
Uporabna površina: 4.152,0 m2
Neto tlorisna površina: 4.152,0 m2
Številka etaže: 2
Številka etaže glavnega vhoda: 2
Upravnik: /
Status upravnika: /
Dvigalo: Ni podatka
Leto obnove instalacij: 2007
Leto obnove oken: 2007
Prostornina rezervoarjev in silosov: /

Prostori dela stavbe

Vrsta prostora	Površina
poslovni prostor	4.152,0 m2

Sestavine dela stavbe: /

Upravljavci dela stavbe

naziv	naslov sedeža	matična številka	status

MESTNA OBČINA SLOVENJ GRADEC	Slovenj Gradec, Šolska ulica 5, 2380 Slovenj Gradec	5883903000	Začasen

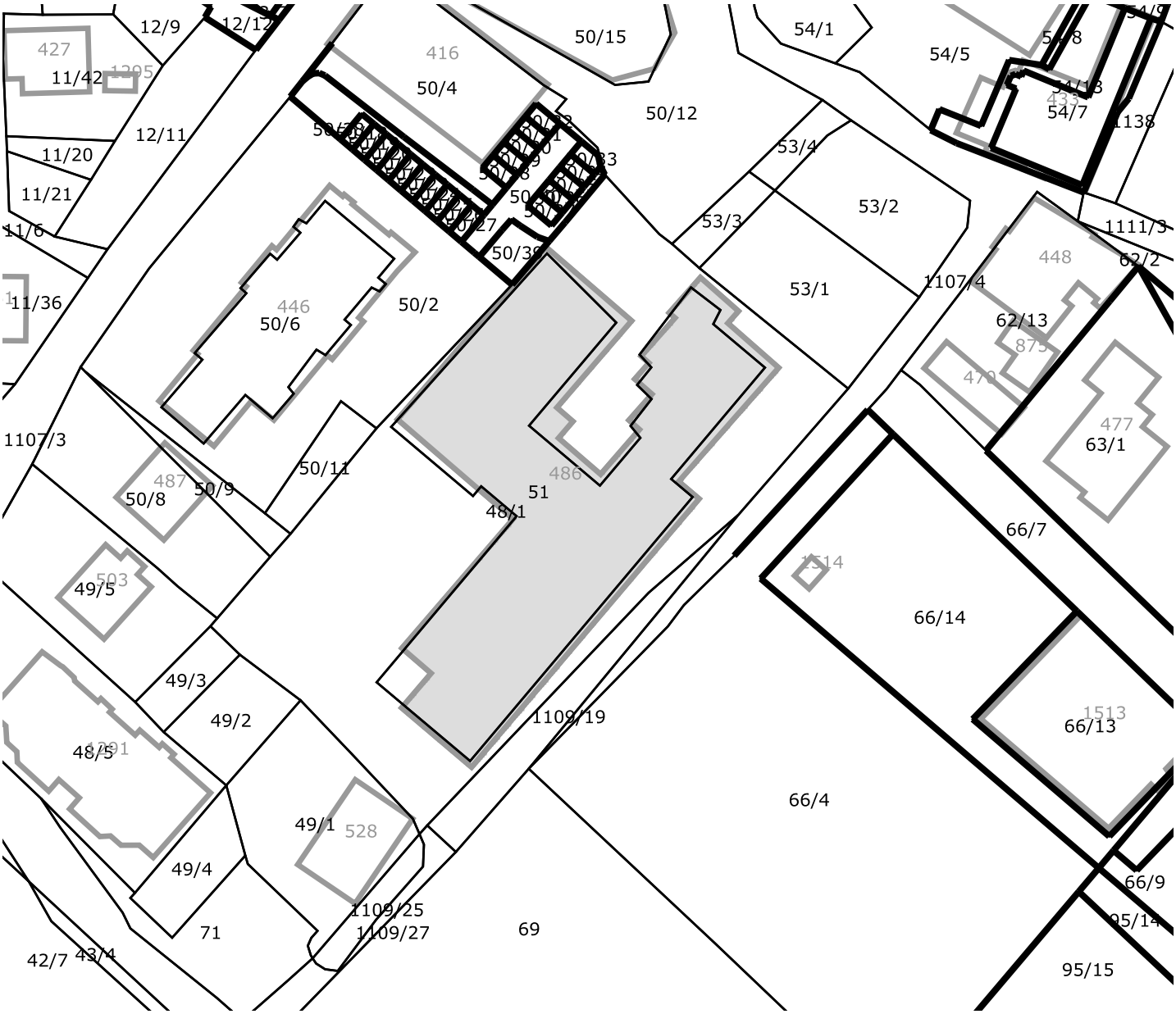
Lastništvo dela stavbe

tip lastnika naziv	sedež	matična številka /nepremičnina	delež
V - lastnik povezanih parcel			1/1
MESTNA OBČINA SLOVENJ GRADEC	Slovenj Gradec, Šolska ulica 5, 2380 Slovenj Gradec	5883903000	

Naslov in prostorske enote

Občina:	Slovenj Gradec
Naselje:	Šmartno pri Slovenj Gradcu
Poštni okoliš:	Šmartno pri Slovenj Gradcu
Upravna enota:	Slovenj Gradec
Šolski okoliš:	Osnovna šola Šmartno
Krajevna skupnost:	/
Vaška skupnost:	Šmartno
Četrtna skupnost:	/
Statistična regija:	Koroška
Volilna enota DZ:	Volilna enota Celje
Volilni okraj:	Volilni okraj Slovenj Gradec
DZ volišče:	PGD Šmartno, Šmartno pri Slov. Gradcu 70
Lokalna volilna enota:	Volilna enota 3
Lokalno volišče:	PGD Šmartno, Šmartno pri Slovenj Gradcu 70

katastrska občina 853 ŠMARTNO PRI SLOVENJ GRADCU, stavba 486



Približno 40 m

Informativno merilo 1 : 1000

Legenda oznak

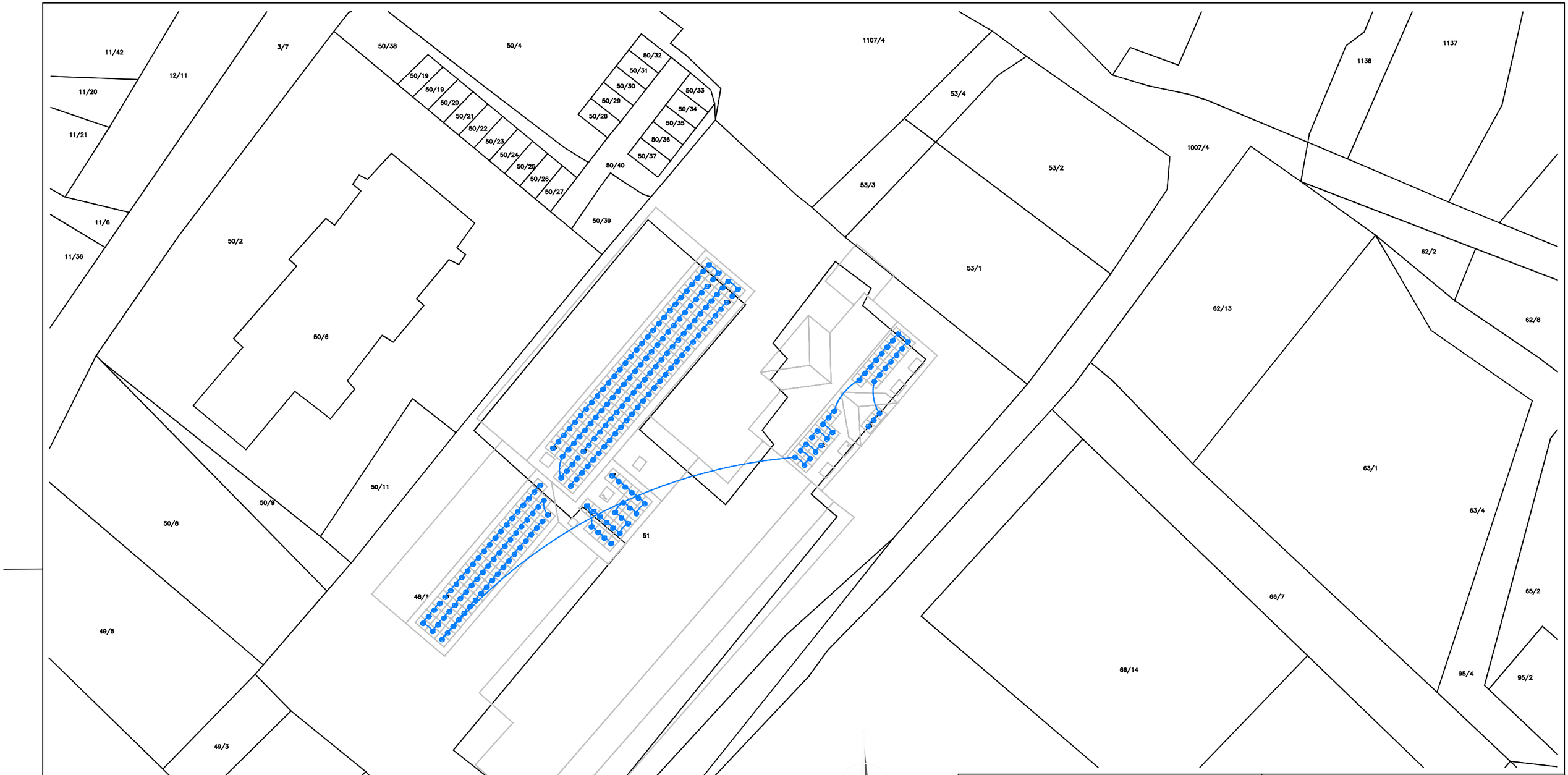
- Parcele
- Urejene meje
- Meje katastrskih občin
- 123/45 Številka parcele
- Tlorisi stavb
- 123 Številka stavbe
- Poligoni sestavin delov stavb

* Znak zvezdica (*) pred številko parcele pomeni, da gre za stavbno parcelno številko.

* Znak tri zvezdice (***) pomeni, da osebni podatki o fizičnih osebah niso javni

Vse pravice kopiranja in razmnoževanja pridržane, © Geodetska uprava Republike Slovenije

Vir podatkov: Geodetska uprava Republike Slovenije, Javni Vpogled
Evidenca: Kataster nepremičnin



	PROJEKTANT: ROBOTINA d.o.o. Podjetje za inženiring marketing, trgovino in proizvodnjo TEL: 05 68 92 020 Ident. št.: IZS 1628 www.robotina.com
INVESTITOR: OBČINA SLOVENJ GRADEC Šolska ulica 5 2380 Slovenj Gradec	ODGOVORNI PROJEKTANT: Ivan MORANO, univ.dipl.inž.el IZS E - 1012
OBJEKT: OŠ ŠMARTNO SG Šmartno 69 2383 Šmartno pri Slovenj Gradcu	IZDELAL: Marko Buršić, univ.dipl.inž.el
DEL OBJEKTA: FOTOVOLTAIČNA ELEKTRARNA	ŠT. PROJEKTA: 23-ROB-038
VRSTA PROJEKTA: IZP	ŠT. NAČRTA: 23-038-9-3/1
VRSTA NAČRTA: 3/1 - NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	DATUM: maj 2023 / MERILO: 1:500
VSEBINA RISBE: DISPOZICIJA OPREME FVE	STRAN: 1