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 DRUGA OŠ SLOVENJ GRADEC** |
| kratek opis gradnje | **Postavitev fotovoltaične elektrarne za skupnostno samooskrbo na strehi objekta osnovne šole Druga OŠ 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 | **22-038-2/3** |
| 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 CUBAN PALČIČ** |
| podpis odgovorne osebe projektanta | Robotina d.o.o. Hrpelje, OIC-Hrpelje 38 6240 Kozina |

| | |
|---|---|
| Št. projekta: | 23-ROB-038 |
| Št. načrta: | 23-038-2-3 |
| Datum: | Junij 2023 |
| Projekt: | IZP |
| Investitor: | Mestna občina Slovenj Gradec |
| Objekt: | FOTOVOLTAIČNA ELEKTRARNA DRUGA OŠ SLOVENJ GRADEC |

# 3 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTROTEHNIKE št. 23-038-2-3


**3 NASLOVNA STRAN NAČRTA ..... 1**

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

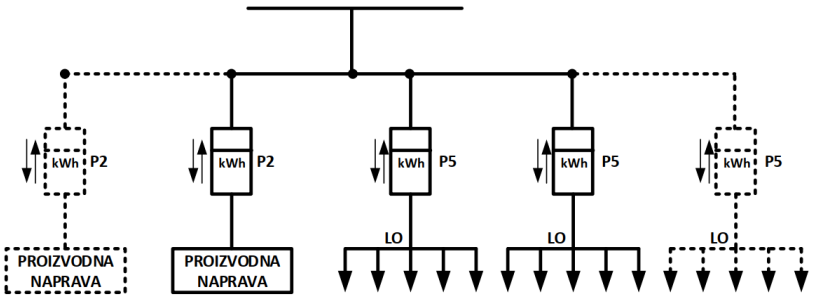
Objekt: **FOTOVOLTAIČNA ELEKTRARNA DRUGA OŠ SLOVENJ GRADEC**

Lokacija: **Objekt na naslovu:**
**Kopališka ulica 29**
**2380 Slovenj Gradec**
**parcelna št.: 767/2**
**k.o.: 850 – SLOVENJ GRADEC**

Faza: **IDEJNA ZASNOVA - IZP**

## 3.2 SPLOŠNO O OBJEKTU

Investitor namerava zgraditi fotovoltaično elektrarno inštalirane moči 180 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 bodo nameščena 2 trifazna razsmernika 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 Druga OŠ, na naslovu Kopališka ulica 29.

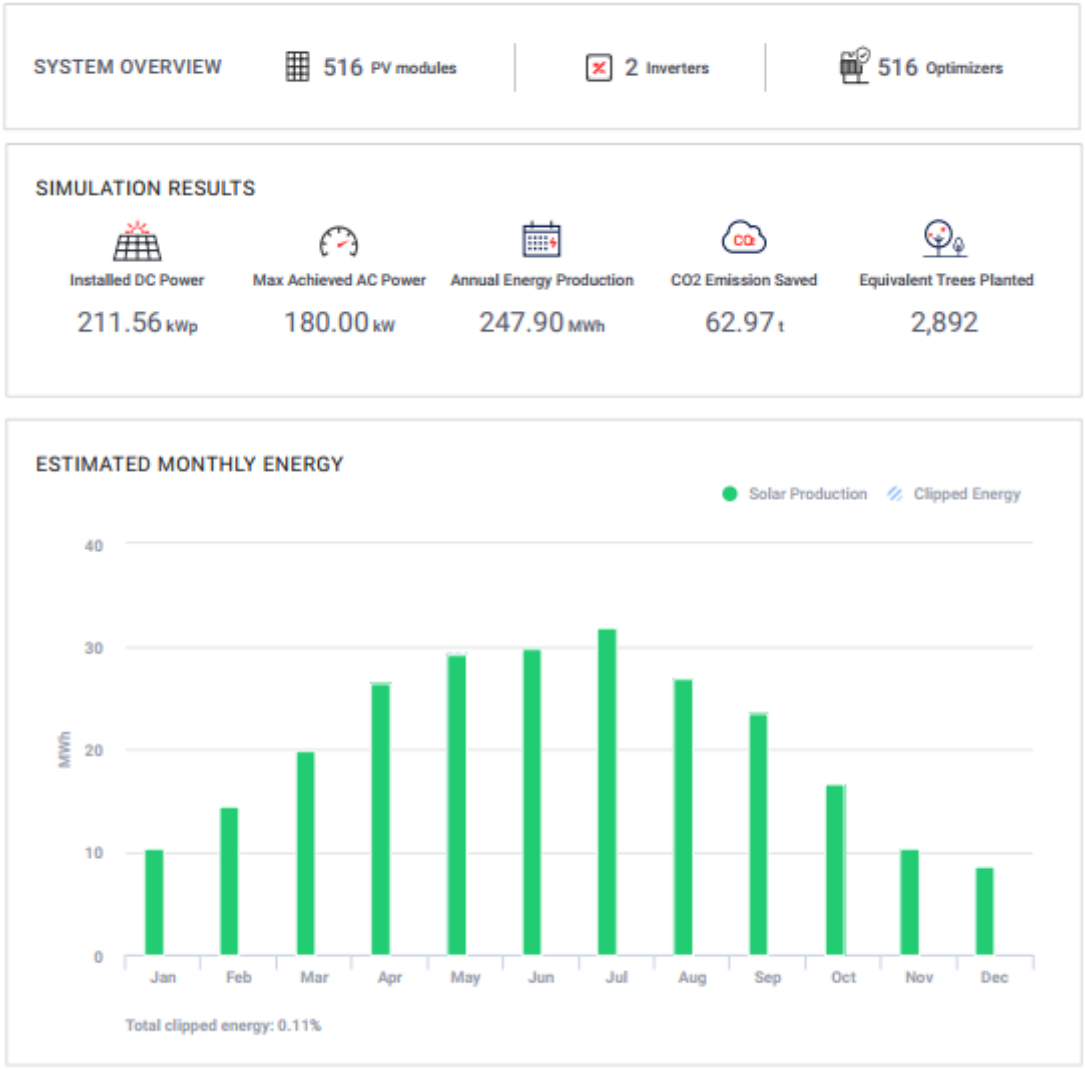
Ključne karakteristike fotovoltaične elektrarne:

Način postavitve modulov na strehah poslovnih objektov:
Moč posameznega modula: 410 W
Število modulov: 516
Inštalirana moč modulov: **211,56 kW**
Število optimizatorjev: 516
Število razsmernikov: 2
Inštalirana moč razsmernikov: **180 kW**

| | |
|---|---|
| Št. projekta: | 23-ROB-038 |
| Št. načrta: | 23-038-2-3 |
| Datum: | Junij 2023 |
| Projekt: | IZP |
| Investitor: | Mestna občina Slovenj Gradec |
| Objekt: | FOTOVOLTAIČNA ELEKTRARNA DRUGA OŠ 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 247,90 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.

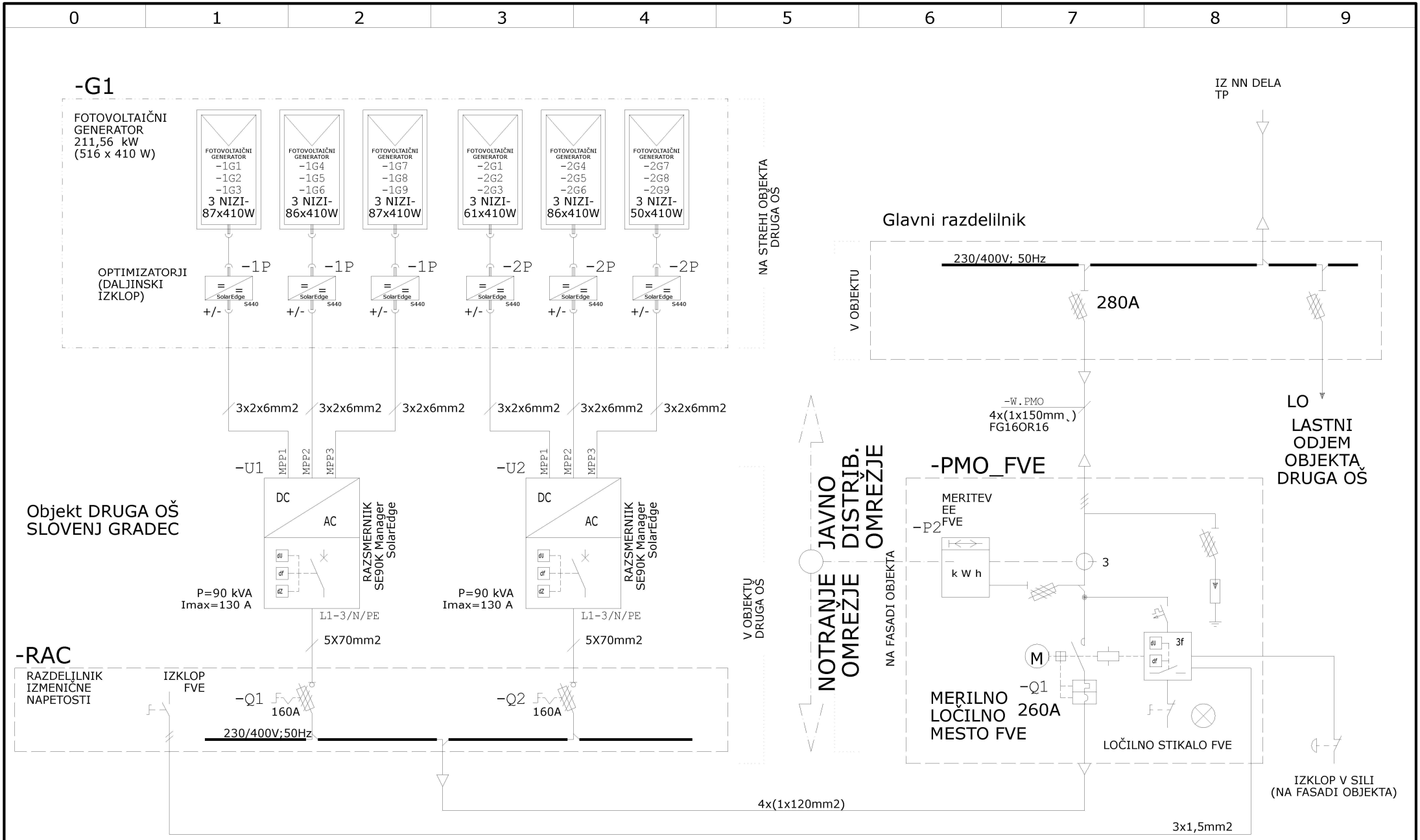
## 3.8 PRILOGE

23-038-2-3/0 ENOČRTNA SHEMA PRIKLJUČITVE FOTOVOLTAIČNE ELEKTRARNE (1 list)

23-038-2-3/1 DISPOZICIJA OPREME (1 list)

POROČILO SOLAREDGE

IZPIS IZ ZEMLJIŠKE KNJIGE




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Datum | 02.06.23 | ID številka | OBČINA SLOVENJ GRADEC | FOTOVOLTAIČNA ELEKTRARNA DRUGA OŠ SG | ROBOTINA d.o.o. Podjetje za inženiring, marketing, trgovino in proizvodnjo Ident. št: IZS 1628 | Vsebina risbe: | | = |
| Odgovorni projektant | Ivan Morano | IZS-1012 | Šolska ulica 5 | | www.robotina.com | | | + |
| Izdelal | Marko BURŠIČ | | 2380 Slovenj Gradec | | | Številka projekta: 23-ROB-038 | Faza: IZP | Številka načrta: 23-038-2/3-0 | Stran: 1 |
| Standard | DIN 61346 | | Naročnik / Investitor | Objekt | | | | | Strani: 1 |

## FVE SG DRUGA OŠ

Kopališka ulica 29, Slovenj Gradec, 2380, Slovenia | 26 May 2023



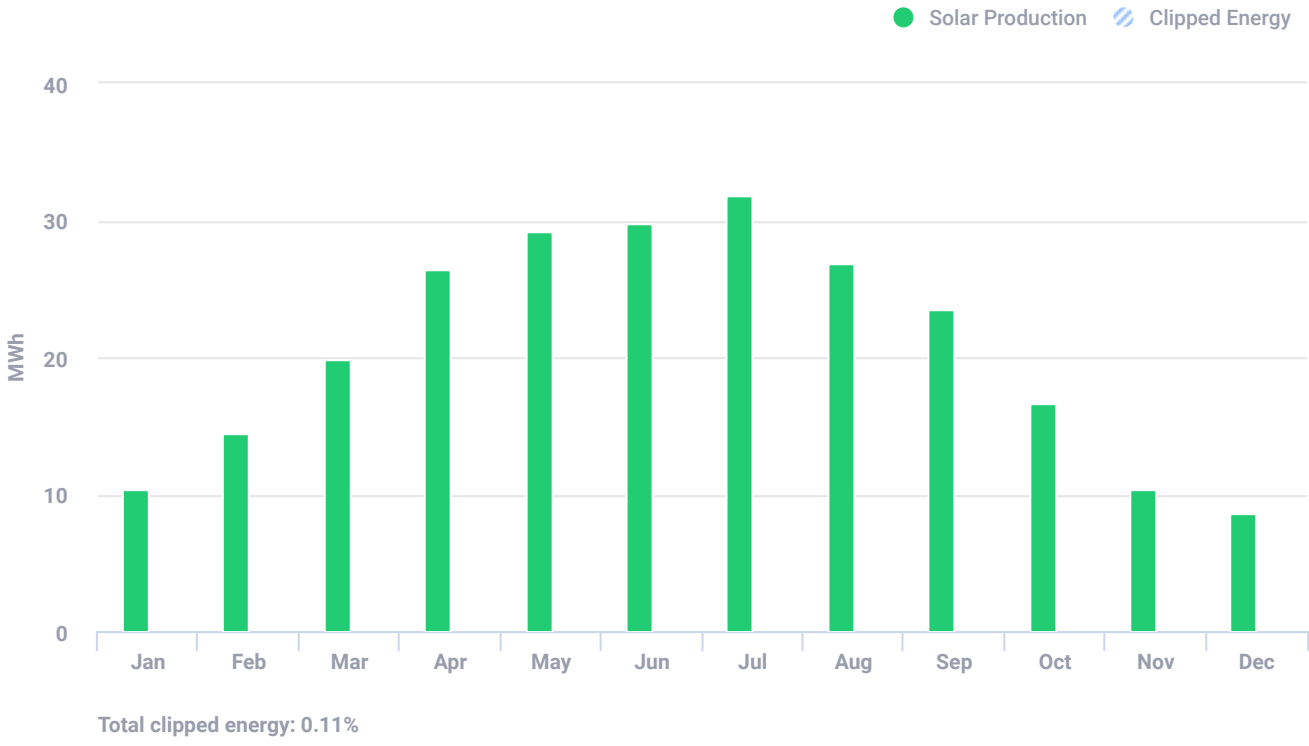
## SYSTEM OVERVIEW

516 PV modules | 2 Inverters | 516 Optimizers

## SIMULATION RESULTS

| Installed DC Power | Max Achieved AC Power | Annual Energy Production | CO2 Emission Saved | Equivalent Trees Planted |
|---|---|---|---|---|
| 211.56 kWp | 180.00 kW | 247.90 MWh | 62.97 t | 2,892 |

## ESTIMATED MONTHLY ENERGY




Total clipped energy: 0.11%

## FVE SG DRUGA OŠ

Kopališka ulica 29, Slovenj Gradec, 2380, Slovenia | 26 May 2023

## PV MODULES

| # Module | Model | Peak power | Racking type | Orientation | Azimuth | Tilt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 48 | Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined) | 19.7 kWp | | | 151° | 44° |
| 24 | Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined) | 9.8 kWp | | | 150° | 42° |
| 36 | Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined) | 14.8 kWp | | | 151° | 47° |
| 36 | Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined) | 14.8 kWp | | | 151° | 50° |
| 99 | Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined) | 40.6 kWp | | | 150° | 14° |
| 102 | Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined) | 41.8 kWp | | | 151° | 15° |
| 21 | Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined) | 8.6 kWp | | | 151° | 40° |
| 39 | Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined) | 16 kWp | | | 151° | 46° |
| 84 | Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined) | 34.4 kWp | | | 151° | 13° |
| 27 | Seraphim Solar System Co.Ltd., SRP-410-BMD-HV (user-defined) | 11.1 kWp | | | 150° | 39° |
| Total: 516 | | 211.6 kWp | | | | |

## BILL OF MATERIALS (BOM)

| Items | Part Number | Quantity | Price (€) | Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| SE90K Manager | | 2 | | |
| S440 | | 516 | | |

## FVE SG DRUGA OŠ

Kopališka ulica 29, Slovenj Gradec, 2380, Slovenia | 26 May 2023

## BILL OF MATERIALS (BOM) (CONTINUED)

| Items | Part Number | Quantity | Price (€) | Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| SRP-410-BMD-HV | | 516 | | |

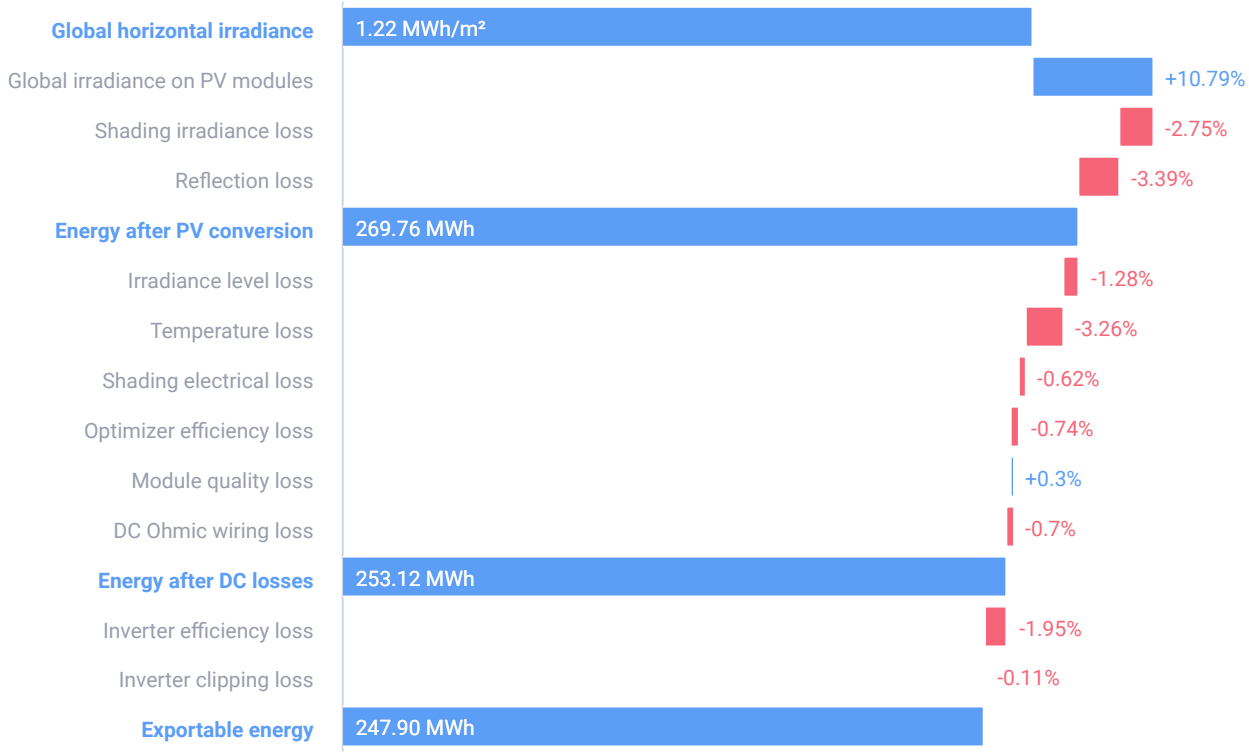
## ELECTRICAL DESIGN

| Inverters & Storage | Strings per inverter | Optimizers per string | PV modules per string |
|---|---|---|---|
| 1 xSE90K Manager<br>105.51kW \| 117% Oversizing | **Center Unit** | | |
| | 1 x string | 28 x S440 | 28 |
| | 2 x strings | 29 x S440 | 29 |
| | **Left Unit** | | |
| | 3 x strings | 29 x S440 | 29 |
| | **Right Unit** | | |
| | 3 x strings | 29 x S440 | 29 |
| 1 xSE90K Manager<br>102.16kW \| 114% Oversizing | **Center Unit** | | |
| | 1 x string | 25 x S440 | 25 |
| | 1 x string | 30 x S440 | 30 |
| | 1 x string | 31 x S440 | 31 |
| | **Left Unit** | | |
| | 1 x string | 30 x S440 | 30 |
| | 2 x strings | 31 x S440 | 31 |
| | **Right Unit** | | |
| | 1 x string | 22 x S440 | 22 |
| | 2 x strings | 28 x S440 | 28 |

## FVE SG DRUGA OŠ

Kopališka ulica 29, Slovenj Gradec, 2380, Slovenia | 26 May 2023

## SYSTEM LOSS DIAGRAM




## SIMULATION PARAMETERS

### LOCATION & GRID

| | |
|---|---|
| Time zone | CEST (Ljubljana) |
| Weather station | Maribor (45.91 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:** 30.05.2023

# IZPIS PODATKOV O STAVBI

**Katastrska občina:** 850 SLOVENJ GRADEC
**Številka stavbe:** 916
**Status stavbe:** Registrski vpis
**Bruto tlorisna površina stavbe:** /
**Število etaž:** 3
**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:** 425,6 m
**Karakteristična višina stavbe:** 408,6 m
**Leto izgradnje stavbe:** 1992
**Material nosilne konstrukcije:** beton, železobeton
**Leto obnove fasade:** /
**Leto obnove strehe:** /
**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 |
|---|---|---|---|
| 850 SLOVENJ GRADEC | 767/2 | 2.257 m2 | 2.257 m2 |

## Naslovi stavbe

Slovenj Gradec, Slovenj Gradec, Kopališka ulica 29

## Del stavbe

## Številka dela stavbe: 1

**Naslov:** Slovenj Gradec, Slovenj Gradec, Kopališka ulica 29
**Št.stanovanja ali posl.prostora:** /
**Status:** Registrski
**Dejanska raba:** šola, vrtec
**Uporabna površina:** 4.502,4 m2
**Neto tlorisna površina:** 4.502,4 m2
**Številka etaže:** 2
**Številka etaže glavnega vhoda:** 2
**Upravnik:** /
**Status upravnika:** /
**Dvigalo:** Ni podatka
**Leto obnove instalacij:** /
**Leto obnove oken:** /
**Prostornina rezervoarjev in silosov:** /

**Prostori dela stavbe**

| Vrsta prostora | Površina |
|---|---|
| poslovni prostor | 4.502,4 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 |

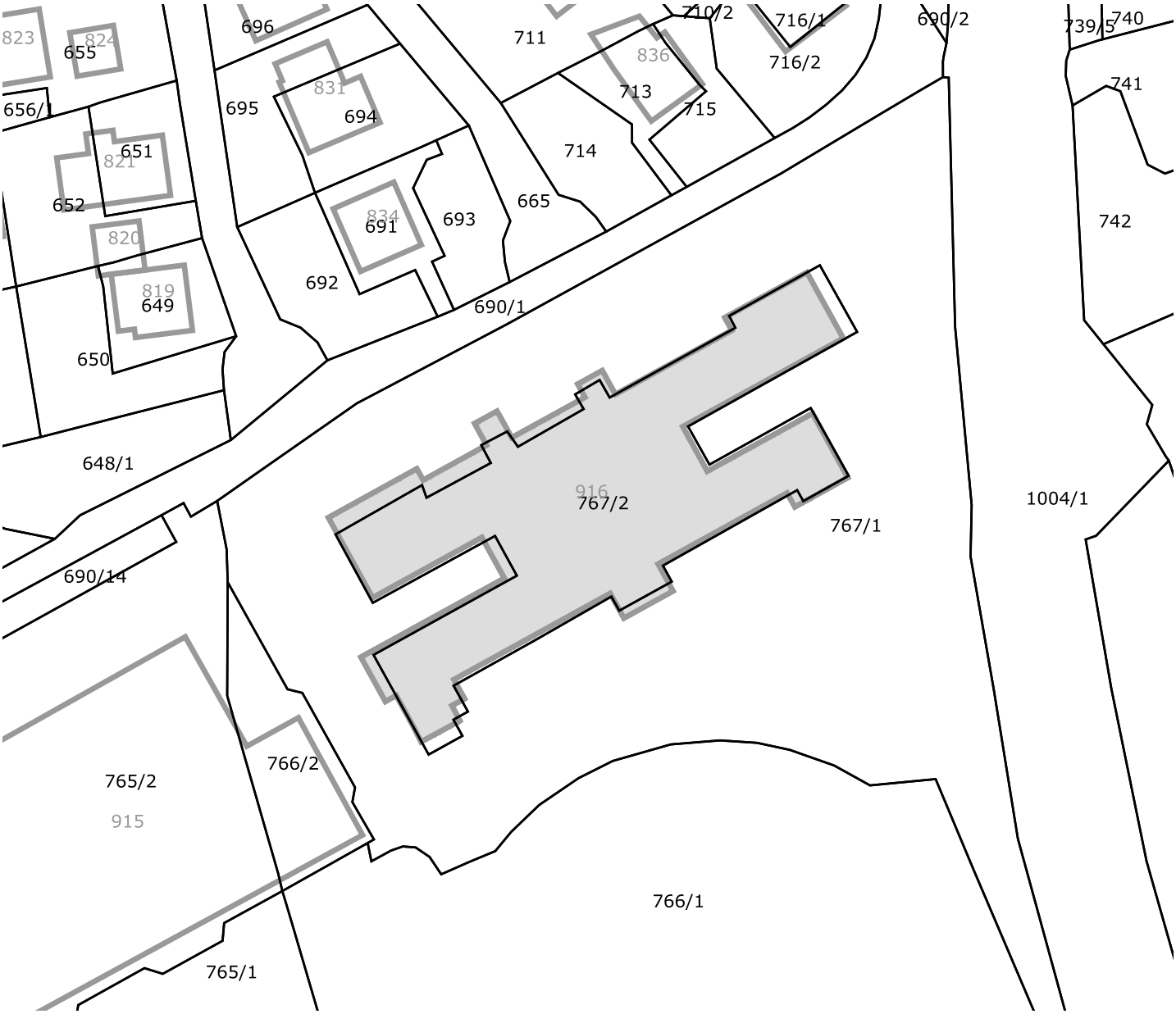
**Lastništvo dela stavbe**

| tip lastnika<br>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:** | Slovenj Gradec |
| **Poštni okoliš:** | Slovenj Gradec |
| **Upravna enota:** | Slovenj Gradec |
| **Šolski okoliš:** | Druga OŠ Slovenj Gradec |
| **Krajevna skupnost:** | / |
| **Vaška skupnost:** | / |
| **Četrtna skupnost:** | Center |
| **Statistična regija:** | Koroška |
| **Volilna enota DZ:** | Volilna enota Celje |
| **Volilni okraj:** | Volilni okraj Slovenj Gradec |
| **DZ volišče:** | DU Slovenj Gradec, Šolska ul. 10 |
| **Lokalna volilna enota:** | Volilna enota 1 |
| **Lokalno volišče:** | DU Slovenj Gradec, Šolska ul. 10 |

# katastrska občina 850 SLOVENJ GRADEC, stavba 916




Približno 40 m

Informativno merilo 1 : 1000

Legenda oznak

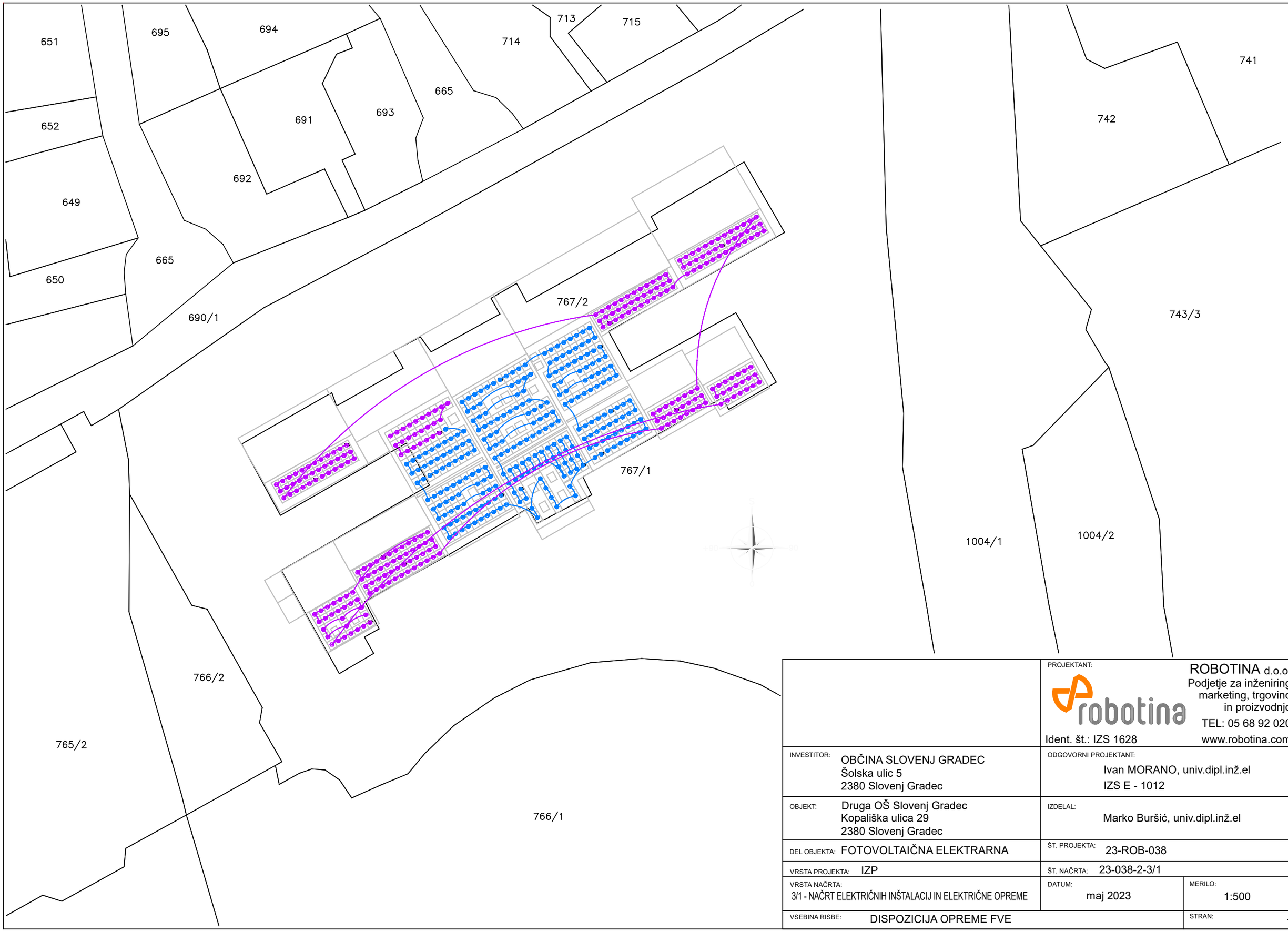
- Parcele
- 123/45 Številka parcele
- Urejene meje
- Meje katastrskih občin
- Tlorisi stavb
- 123 Številka stavbe
- Poligoni sestavin delov stavb

* 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<br>Šolska ulic 5<br>2380 Slovenj Gradec | ODGOVORNI PROJEKTANT:<br>Ivan MORANO, univ.dipl.inž.el<br>IZS E - 1012 |
| OBJEKT: Druga OŠ Slovenj Gradec<br>Kopališka ulica 29<br>2380 Slovenj Gradec | IZDELAL:<br>Marko Buršić, univ.dipl.inž.el |
| DEL OBJEKTA: FOTOVOLTAIČNA ELEKTRARNA | ŠT. PROJEKTA: 23-ROB-038 |
| VRSTA PROJEKTA: IZP | ŠT. NAČRTA: 23-038-2-3/1 |
| VRSTA NAČRTA: 3/1 - NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME | DATUM: maj 2023 / MERILO: 1:500 |
| VSEBINA RISBE: DISPOZICIJA OPREME FVE | STRAN: 1 |