

**BITEL** d.o.o.

za projektiranje, stručni nadzor i tehničku podršku  
📍 R. Boškovića 74, Kotoriba | OIB: 85488934289  
☎ 098 241 888 | 098 179 0755 | 095 399 5339  
🌐 www.bitel.hr 📧 info@bitel.hr

INVESTITOR:

**GRAD ČAKOVEC**  
Kralja Tomislava 15, 40 000 Čakovec  
OIB: 44427688822

GRAĐEVINA:

**SUNČANA ELEKTRANA DV CVRČAK**  
Lavoslava Ružičke 2, 40 000 Čakovec

LOKACIJA:

k.č.br. 2245/1, k.o. Čakovec

VRSTA PROJEKTA:

**GLAVNI  
ELEKTOTEHNIČKI  
PROJEKT**

**GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE  
INTEGRIRANE SUNČANE ELEKTRANE**

MAPA BROJ: **1**

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

BROJ PROJEKTA:

**109/2024**

PRIMJERAK PROJEKTA:

**1/3**

GLAVNI PROJEKTANT:

**Stanislav Petrac, ing.el.**  
ovlaštenu inženjer elektrotehnike –  
broj ovlaštenja: E 434



PROJEKTANT SURADNIK:

**Miroslav Gašparić mag.ing.el.**

DIREKTOR:

**Stanislav Petrac, ing.el.**



MJESTO:

**Čakovec**

DATUM:

**studeni 2024.**

REVIZIJA:

## SADRŽAJ

### 1. OPĆI DIO

- 1.1. Izvadak iz sudskog registra
- 1.2. Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike
- 1.3. Imenovanja projektanta sunčane elektrane
- 1.4. Izjava projektanta o sukladnosti
- 1.5. Isprava o ispravnosti tehničke dokumentacije glede zaštite od požara
- 1.6. Izjava da je postrojenje za proizvodnju električne energije jednostavna građevina
- 1.7. Fotodokumentacija postojećeg stanja
- 1.8. Prikaz tehničkih rješenja za zaštitu od požara

### 2. TEHNIČKI DIO

- 2.1. Općenito
- 2.2. Priključak, mjerenje, razdjelni ormari, instalacija
- 2.3. Opis tehnologije sunčanih elektrana
- 2.4. Osnovni dijelovi sunčane elektrane
  - 2.4.1. Fotonaponski moduli
  - 2.4.2. Potkonstrukcija modula
  - 2.4.3. Izmjenjivač
  - 2.4.4. Zaštitna oprema
- 2.5. Procjena proizvodnje energije
- 2.6. Tehnički proračun
- 2.7. Proračun ušteta
- 2.8. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njeno održavanje

### 3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

- 3.1. Tehnički uvjeti za izvođenje radova
- 3.2. Opće mjere zaštite na radu

### 4. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

### 5. GRAFIČKI DIO

- 5.1. Tlocrt prizemlja–razvodni ormari
- 5.2. Tlocrt krova–raspored modula, stringovi
- 5.3. Tlocrt krova–noseća konstrukcija elektrane
- 5.4. Jednopolna shema elektrane

## **1. OPĆI DIO**

**1.1. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA**

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis  
Datum: 20.02.2024

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

**SUBJEKT UPISA**

## MBS:

070030898

## OIB:

85488934289

## EUID:

HRSR.070030898

## TVRTKA:

- 1 BITEL, društvo s ograničenom odgovornošću za elektorniku i informatiku
- 1 BITEL, d.o.o.

## SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Kotoriba (Općina Kotoriba)  
Ulica Ruđera Boškovića 74

## ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

- 6 bitel.doo@gmail.com

## PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

## PREDMET POSLOVANJA:

- 2 \* - Računovodstveni, knjigovodstveni poslovi
- 2 \* - Savjetovanje i poslove u arhitektonskoj djelatnosti, izradu nacрта (projektiranje) objekata, nadzor nad gradnjom, inženjerstvo, upravljanje projektima i tehničke djelatnosti
- 3 \* - Proizvodnja uredskih strojeva i računala
- 3 \* - Proizv. električnih strojeva i aparata, d.n.
- 3 \* - Građevinarstvo
- 3 \* - Računalne i srodne aktivnosti
- 3 \* - Izdavačka i tiskarska djelatnost
- 3 \* - Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda
- 3 \* - Proizvodnja strojeva i uređaja
- 3 \* - Kupnja i prodaja robe
- 3 \* - Poslovanje nekretninama
- 3 \* - Iznajmljivanje strojeva i opreme
- 3 \* - Privatna zaštita ljudi i imovine
- 3 \* - Tehničko ispitivanje i analiza
- 3 \* - Čišćenje svih vrsta objekata
- 3 \* - Čišćenje dimnjaka i zračnika
- 3 \* - Ugostiteljska djelatnost
- 3 \* - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu

Izrađeno: 2024-02-20 08:33:44  
Podaci od: 2024-02-19

D004  
Stranica: 1 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis  
Datum: 20.02.2024

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

**SUBJEKT UPISA**

## OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 5 STANISLAV PETRAC, OIB: 25356883442  
Kotoriba, RUDERA BOŠKOVIĆA 74
- 2 Ulog: 18.400,00 kuna; novac
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

## OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 5 STANISLAV PETRAC, OIB: 25356883442  
Kotoriba, RUDERA BOŠKOVIĆA 74
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno
- 8 PETAR PETRAC, OIB: 18142847146  
Donji Kraljevec, Mlinska 9
- 4 - direktor
- 4 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

## TEMELJNI KAPITAL:

- 3 20.000,00 kuna / 2.654,46 euro (fiksni tečaj konverzije 7.53450)

## Napomena:

Iznos temeljnog kapitala informativno je prikazan u euru i ne utječe na prava i obveze društva niti članova društva. Društva su u obvezi temeljni kapital uskladiti sukladno Zakonu o izmjenama Zakona o trgovačkim društvima ("Narodne novine" broj 114/22.).

## PRAVNI ODNOSI:

## Osnivački akt:

- 1 Izjava o usklađenju općih akata sa Zakonom o trgovačkim društvima od 22. prosinca 1995. godine
- 2 Odlukom člana društva od 04.11.1997. g. izmjenjena je Izjava o usklađenju od 22.12.1995. g. u čl. 6. - odredbe o predmetu poslovanja, čl. 8. - odredbe o temeljnom kapitalu, te dodan čl. 22.a, te izdan pročišćeni tekst Izjave od 04.11.1997. godine.
- 3 Odlukom člana društva od 06.10.2005. godine stavljena izvan snage Izjava od 04.11.1997. godine radi promjene predmeta poslovanja i temeljnog kapitala, te je donijeta nova Izjava od 06.10.2005. godine.

## Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom člana društva od 04.11.1997. godine povećan je temeljni kapital društva sa iznosa od 391,23 kn za iznos od 18.008,77 kn novčanom uplatom na iznos od 18.400,00 kn.
- 3 Odlukom člana od 06.10.2005. godine povećan je temeljni kapital društva sa iznosa od 18.400,00 kn za iznos od 1.600,00 kn, na iznos od 20.000,00 kn uplatom u novcu.

Izrađeno: 2024-02-20 08:33:44  
Podaci od: 2024-02-19

D004  
Stranica: 2 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis  
Datum: 20.02.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	03.04.23	2022	01.01.22 - 31.12.22	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt 95/2883 2	11.04.1997	Trgovački sud u Varaždinu
0002 Tt-97/1390-2	08.12.1998	Trgovački sud u Varaždinu
0003 Tt-05/1033-2	14.10.2005	Trgovački sud u Varaždinu
0004 Tt-16/1017-2	01.03.2016	Trgovački sud u Varaždinu
0005 Tt-17/5480-1	22.12.2017	Trgovački sud u Varaždinu
0006 Tt-20/7078-2	09.12.2020	Trgovački sud u Varaždinu
0007 Tt-22/3133-1	21.06.2022	Trgovački sud u Varaždinu
0008 Tt-22/4571-1	04.10.2022	Trgovački sud u Varaždinu
eu /	31.03.2010	elektronički upis
eu /	31.03.2011	elektronički upis
eu /	29.06.2012	elektronički upis
eu /	28.06.2013	elektronički upis
eu /	27.06.2014	elektronički upis
eu /	29.06.2015	elektronički upis
eu /	24.06.2016	elektronički upis
eu /	29.06.2017	elektronički upis
eu /	28.06.2018	elektronički upis
eu /	25.04.2019	elektronički upis
eu /	24.06.2020	elektronički upis
eu /	29.06.2021	elektronički upis
eu /	26.04.2022	elektronički upis
eu /	03.04.2023	elektronički upis

Sukladno Uredbi o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 37/2023)  
Tar. br. 28. ne plaća se pristojba za izdavanje aktivnog i/ili  
povijesnog izvotka iz sudskog registra.

Izrađeno: 2024-02-20 08:33:44  
Podaci od: 2024-02-19

D004  
Stranica: 3 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis  
Datum: 20.02.2024

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

---

**SUBJEKT UPISA**

---



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:  
CN=sudreg, L=ZAGREB,  
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00yb1-IDXWX-IaN5C-f2MXL-lTgtn  
Kontrolni broj: xvFRL-T3Fnt-dHrRb-9Ci95

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.

Isto možete učiniti i na web stranici

[http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola\\_izvornika/](http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/) unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.

U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.

Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

---

Izrađeno: 2024-02-20 08:33:44  
Podaci od: 2024-02-19

D004  
Stranica: 4 od 4

## 1.2. RJEŠENJA O UPISU PROJEKTANATA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-34/99-01/434  
Urbroj: 314-01-99-1  
Zagreb, 1999-09-01

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda ovlaštenih inženjera elektrotehnike, rješavajući po zahtjevu koji je podnio **Stanislav Petrac, ing. el.**, Kotoriba, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, donio je sljedeće:

### RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike** upisuje se **Stanislav Petrac**, (JMBG 1507960320523), ing. el., Kotoriba, u stručni smjer ovlaštenih inženjera elektrotehnike, pod rednim brojem 434, s danom upisa **1999-08-25**.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike**, Stanislav Petrac, (JMBG 1507960320523), ing. el., Kotoriba, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

### Obrazloženje

Stanislav Petrac, (JMBG 1507960320523), ing. el., Kotoriba, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

1/2

Odbor za upise razreda ovlaštenih inženjera elektrotehnike proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 25. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku 30 dana od dana primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. Stanislav Petrac, ing. el.  
R. Boškovića 74  
40329 Kotoriba

uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi

2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

**1.3. IMENOVANJE PROJEKTANTA SUNČANE ELEKTRANE**

Na temelju članka 51. Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13, NN 20/2017, NN 39/19, NN 125/19, NN 145/24), tvrtka BITEL d.o.o. Kotoriba, daje

**IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA  
SUNČANE ELEKTRANE**

Petrac Stanislav, ovlaštenu inženjer elektrotehnike br. E 434, imenuje se  
glavnim projektantom

**PROJEKT IZGRADNJE INTEGRIRANE  
SUNČANE ELEKTRANE**

u sklopu izrade tehničke dokumentacije za:

**INVESTITOR - a: GRAD ČAKOVEC**  
**Kralja Tomislava 15, 40 000 Čakovec**  
**OIB: 44427688822**

**GRAĐEVINA: IZGRADNJA INTEGRIRANE SUNČANE  
ELEKTRANE DV CVRČAK**

**LOKACIJA: k.č.br. 2245/1, k.o. Čakovec**

**T.D.: 109/2024**

Obrazloženje:

Imenovani je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike i zadovoljava sve zakonske uvjete za predmetno imenovanje.

Imenovani je odgovoran za ispravnost, cjelovitost i usklađenost projekta, kao i za primjenu Zakona o gradnji, te drugih zakona i propisa koji reguliraju područje građenja sunčane elektrane.

**„BITEL” d.o.o.**  
Za BITEL d.o.o.: 1  
**KOTORIBA**



## 1.4. IZJAVA PROJEKTANTA O SUKLADNOSTI

Prema članku 68. i 70. "Zakona o gradnji" (N.N. 153/13, NN 20/2017, NN39/19, NN125/19, NN145/24) dajem sljedeću:

### IZJAVU

**Da je GLAVNI - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ZA: SUNČANA ELEKTRANA DV CVRČAK na k.č.br. 2245/1, k.o. ČAKOVEC– br. tehn. dn. 109/2024 OD STUDENOG 2024. USKLAĐEN S ODREDBAMA:**

1. Ispunjava propisane uvjete, odnosno uvjetima za građenje građevina propisanim generalnim urbanističkim planom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete.
2. Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23) te Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
3. Tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temelju gore navedenih zakona, pravilima struke i drugim propisanim zahtjevima i uvjetima

**PROJEKTANT**  
**STANISLAV PETRAC ing. el.**

klasa:  
UP/I-310-34/99-01/434

ur.br.  
314-01-99-1

red.br.  
E-434

U Čakovcu, studeni 2024.

Glavni projektant:



**STANISLAV PETRAC**  
ing. el.  
E 434 OVLASTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

Stanislav Petrac, ing.el.

## **1.5. ISPRAVA O ISPRAVNOSTI TEHNIČKE DOKUMENTACIJE GLEDE ZAŠTITE OD POŽARA**

INVESTITOR: **GRAD ČAKOVEC**  
GRAĐEVINA: **SUNČANA ELEKTRANA DV CVRČAK**  
MJESTO GRADNJE: **k.č.br. 2245/1, k.o. ČAKOVEC**  
BROJ TEHNIČKOG DNEVNIKA: **109/2024**  
DATUM: **11.2024.**  
PROJEKTANT: **STANISLAV PETRAC ing. el.**  
VRSTA PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI- GLAVNI**  
FAZA: **GLAVNI PROJEKT**

**Temeljem Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/10) izdajem:**

### **ISPRAVU**

kojom potvrđujem da su pri projektiranju elektrotehničkog projekta u glavnom projektu SUNČANA ELEKTRANA DV CVRČAK U ČAKOVCU br.teh.dn. 109/2024 primijenjene odgovarajuće mjere zaštite od požara koje se odnose na projekt arhitekture, a izrađene su sukladno s Zakonom o zaštiti od požara, uvjetima uređenja prostora, tehničkim normativima i normama važećim u RH.

**PROJEKTANT**  
**STANISLAV PETRAC ing. el.**

klasa:  
UP/I-310-34/99-01/434

ur.br.  
314-01-99-1

red.br.  
E-434

U Čakovcu, studeni 2024.

Glavni projektant:

  
**STANISLAV PETRAC**  
ing. el.  
E 434  
OVLASTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

**Stanislav Petrac, ing.el.**

## **1.6. IZJAVA DA JE POSTROJENJE ZA PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE JEDNOSTAVNA GRAĐEVINA**

Temeljem "Zakona o gradnji" (N.N. 153/13, NN 20/2017, NN39/19, NN125/19, NN145/24), Tarifnog sustava za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN RH br. 133/13, 151/13, 020/14, 107/14, 100/15), članka 5., stavka 11 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22, 155/23), Pravilnika o korištenju obnovljivih izvora i kogeneracije (NN RH 88/12, 116/18), dajem sljedeću:

### **I Z J A V U**

**Da je GLAVNI - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ZA: SUNČANA ELEKTRANA DV CVRČAK  
JEDNOSTAVNA GRAĐEVINA**

Kojom se potvrđuje da je SUNČANA ELEKTRANA DV CVRČAK opisana glavnim elektrotehničkim projektom broj 109/2024 od studenog 2024. jednostavna građevina te se može graditi bez akta kojim se odobrava građenje i lokacijske dozvole. Elektrana je snage 48,15 kWp u FN modulima na koliko je i limitirana snaga elektrane. FN izmjenjivač je snage 50 kW. Elektrana je predviđena na krovu dječjeg vrtića Cvrčak u Čakovcu.

**PROJEKTANT**  
**STANISLAV PETRAC ing. el.**

klasa:  
UP/I-310-34/99-01/434

ur.br.  
314-01-99-1

red.br.  
E-434

U Čakovcu, studeni 2024.

Glavni projektant:

  
**STANISLAV PETRAC**  
\_\_\_\_\_  
Stanislav Petrac, ing.el.  
**E 434 OVLAS TENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE**

## 1.7. FOTODOKUMENTACIJA POSTOJEĆEG STANJA



Slika : Krov građevine na koji dolazi elektrana



Slika : Krov građevine na koji dolazi elektrana



Slika : Postojeći SPMO ormar



Slika : Postojeći GRO ormar

## **1.8. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA MJERA ZAŠTITE OD POŽARA**

**NA GRAĐEVINI: SUNČANA ELEKTRANA DV CVRČAK U ČAKOVČU U TEHNIČKOJ DOKUMENTACIJI I SPISAK PROPISA ODNOSNO PRAVILA TEHNIČKE PRAKSE TE ZAKONA NA KOJIMA SE ZASNIVA PREDVIĐENI SISTEM ZAŠTITE OD POŽARA NA OSNOVU ČLANKA 14 ZAKONA O ZAŠTITI OD POŽARA (NN RH BROJ 92/10).**

### **PRIMIJEJENI PROPISI I PRAVILNICI**

1. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10).
2. Zakon o normizaciji (Narodne novine br. 080/13).
3. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/2018, 96/2018).
4. Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23).
5. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, NN 20/2017, NN 39/19, NN 125/19, NN145/24).
6. Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10).
7. Pravilnik za zaštitu na radu pri korištenju električne energije (NN 9/87).
8. Zakon o preuzimanju zakona o standardizaciji koji se u RH primjenjuje kao republički zakon (NN RH 53/91) i izmjena i dopuna (NN RH br.44/95).
9. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 029/13).
10. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14).
11. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektoničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN RH 155/09)
12. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN br. 41/10).
13. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN RH br. 88/12).
14. Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora, te obvezama investitora radova ili građevine (NN 42/09, 39/11 i 75/13)
15. Pravilnik o sigurnosti i zaštiti zdravlja pri radu s računalom (NN 69/2005)
17. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama NN 87/2008, 33/2010
18. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (Sl.list br.7/71 i 44/76).
19. Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99).
20. Mrežna pravila elektroenergetskog sustava (NN RH br. 36/06, 14/08)
21. Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN RH br. 14/06)
22. Pravilnik o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN RH br. 28/06)
23. Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneraciji (NN RH br. 88/12)
24. Tarifni sustava za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN RH br. 133/2013,151/13, 020/14, 107/14)
25. Tehnička pravila za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP-Operatera prijenosnih sustava (Bilten HEP-a br.175)
26. Tehnički uvjeti za priključak malih elektrana na elektroenergetski sustav Hrvatske elektroprivrede (Bilten HEP-a br. 66)
27. Uredba o naknadi za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN, br. 128/13)

U odnosu na dozvoljena zagrijavanja u normalnom pogonu i na otpornost prema toplini, vatri i stvaranju vodljivih staza, projektom elektroinstalacija definirani su elektroinstalacijski materijali i svjetiljke koji po svojim karakteristikama odgovaraju, a kvalitetom zadovoljavaju ispitivanja prema zahtjevima slijedećih standarda:

HRN HD 21.1 S4:2007 Kabeli izolirani termoplastičnom izolacijom nazivnog napona do i uključivo 450/750 V -- 1. dio: Opći zahtjevi (HD 21.1 S4:2002) za vodiče izolirane termoplastičnim masama P, P/F i PP )

HRN HD 21.10 S2:2007 Kabeli izolirani polivinil-kloridom nazivnog napona do i uključivo 450/750 V -- 10. dio: Spiralni priključni vodovi i kabeli (HD 21.10 S2:2001)

HRN HD 361 S3:2001 Način označivanja kabela (HD 361 S3:1999)

HRN HD 361 S3:2001/A1:2007 Sustav označivanja kabela (HD 361 S3:1999/A1:2006)

HRN EN 60934/A1:2007 Instalacijski prekidači za opremu (CBE) (IEC 60934:2000/am1:2007; EN 60934:2001/A1:2007)

HRN IEC 60364-5-559:1999 Električne instalacije zgrada -- 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme -- 55. poglavlje: Druga oprema -- 559. odjeljak: Svjetiljke i instalacije rasvjete (IEC 60364-5-559:1999)

HRN EN 60947-1:2008 Niskonaponska sklopna aparatura -- 1. dio: Opća pravila (IEC 60947-1:2004; EN 60947-1:2004)

HRN EN 60947-1:2009 Niskonaponska sklopna aparatura -- 1. dio: Opća pravila (IEC 60947-1:2007; EN 60947-1:2007)

HRN EN 60947-2:2005 Niskonaponska sklopna aparatura -- 2. dio: Prekidači (IEC 60947-2:2003; EN 60947-2:2003)

HRN EN 60947-2:2008 Niskonaponska sklopna aparatura -- 2. dio: Prekidači (IEC 60947-2:2006; EN 60947-2:2006)

HRN EN 60947-3:2005 Niskonaponska sklopna aparatura -- 3. dio: Sklopke, rastavljači, rastavne sklopke i kombinacije s osiguračima (IEC 60947-3:1999; EN 60947-3:1999)

HRN EN 60947-3:2005 Niskonaponska sklopna aparatura -- 3. dio: Sklopke, rastavljači, rastavne sklopke i kombinacije s osiguračima (IEC 60947-3:1999; EN 60947-3:1999)

HRN EN 61095:2005 Elektromehanički sklopnici za kućanske i slične namjene (IEC 61095:1992; EN 61095:1993)

HRN EN 61543:1997/A11:2007 Strujne zaštitne sklopke (RCD-i) za kućanstvo i sličnu uporabu -- Elektromagnetska snošljivost (EN 61543:1995/A11:2003+AC:2004)

HRN EN 61543:1997/A12:2007 Strujne zaštitne sklopke (RCD-i) za kućanstvo i sličnu uporabu -- Elektromagnetska snošljivost (EN 61543:1995/A12:2005)

HRN EN 50083-1/2002 Pravilnik o tehničkim uvjetima i uvjetima uporabe za objekte i tehničku opremu kabelaške televizije

HRN HD 384.5.56 S1 napajanja za sigurnosne svrhe

HRN HD 384.5.551 Druga oprema – NN izvori

## **PODACI O GRAĐEVINI**

Elektroenergetska instalacija objekta služi za napajanje objekta sunčevom energijom. Princip razvođenja električne energije do pojedinih trošila je kabelima i vodičima položenim u plastičnim cijevima, PVC kanalicama i PK kanalicama. Svi dijelovi objekta klasificirani su u skladu s HRN HD 384.3 S2:1999, a oprema ugrađena u prostore odabrana je u skladu s odredbama HRN HD 384.5.51 S2:1999.

## **ANALIZA MOGUĆIH UZROKA NASTANKA POŽARA I MJERA ZA NJIHOVO OTKLANJANJE**

Uzroci nastajanja požara zbog djelovanja električne struje mogu biti slijedeći; prije svega javljaju se opasnosti koje se odnose na: opasnosti od preopterećenja vodiča, kabela i sklopnih aparata, opasnosti od kratkih spojeva izazvanih kvarom na uređajima ili probojem izolacije na elementima instalacije, te opasnost od iskrenja uslijed neispravne instalacije ili nepravilnog korištenja i održavanja instalacije. Osnovni vid zaštite od navedenih opasnosti je upotreba kompletne instalacije i svih elemenata instalacije ponaosob u granicama njihovih nominalnih vrijednosti, pravilno rukovanje uređajima i redovno održavanje instalacija u ispravnom stanju. Posebne mjere za zaštitu od preopterećenja vodiča, kabela i sklopnih aparata izvedene su automatski osiguračima. Zaštita od kratkih spojeva provedena je ugradnjom odgovarajućih osigurača na početku svakog spojnog voda (odnosno na mjestu promjene presjeka). Sve razdjelnice, razvodni ormari i razvodne kutije projektirane su tako da se izvedu od nezapaljivog materijala. Da bi sve navedene mjere zaštite od nastanka požara bile djelotvorne potrebno je da se izvođač radova na elektroinstalacijama pridržava danih tehničkih rješenja, a radove izvede pažljivo i u skladu sa citiranim propisima.

### **OPASNOSTI OD STRUJNOG UDARA**

Izvor opasnosti može biti sva električna oprema priključena na napon. Pravilnim izborom te opreme kao i propisanim uzemljenjem, opasnosti od strujnog udara praktički nestaju.

### **ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA**

U električnoj instalaciji obuhvaća:

- zaštitu od direktnog udara dijelova pod naponom
- zaštitu od indirektnog udara dijelova pod naponom

### **ZAŠTITA OD DIREKTOG DODIRA**

dijelova instalacije i opreme pod naponom predviđena je

- izoliranjem

Svi predviđeni kablovi i vodovi imaju izolaciju koja odgovara radnom naponu 0,6/1 kV, a konstrukcije koje odgovaraju standardima HNR. N. C3.200, HNR N.C3.220, HNR N.C5.220 -pregradama i kućištima

Svi spojevi vodova na mjestu grananja instalacije izvode se u kutijama od instalacijskog materijala s odgovarajućim poklopcem. Razdjelnici električne instalacije imaju metalna ili plastična kućišta pa oprema nije dostupna bez otvaranja vrata. Vrata se zaključavaju bravicom da ih ne mogu otvoriti neovlaštene osobe. Na kućištima razdjelnika ne postoje otvori kroz koje se može slučajno doći u dodir s elementima pod naponom koji su ugrađeni u njih. Razdjelnici se na zaključavaju, ali njihova konstrukcija je takva da pokriva sve dijelove pod naponom s kojima se može slučajno doći u dodir.

### **ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA**

pod naponom obuhvaća :

automatsko isključivanje napajanja dijelova instalacije ili opreme priključene na nju koji su u kvaru, vrši se preko topivih ili automatskih osigurača za svaki strujni krug zasebno s time što je instalacija predviđena s odvojenim zaštitnim i neutralnim vodičima prema HRN HD 384.3 S2:1999 i zaštitnim uređajima diferencijalne struje.

Izjednačenje potencijala vrši se između metalnih masa u građevini (temeljnog uzemljivača, glavnog zaštitnog vodiča i dr. ). U tu svrhu je prema HRN HD 384.5.54 S1:1999 u glavnom razdjelniku objekta predviđena sabirница za izjednačavanje potencijala na koju se povezuju sve navedene metalne mase.

**ZAŠTITA OD POVEĆANOG RIZIKA**

u prostorijama s kadom i tušem prema HRN IEC 60364-7-701:1999.

Dopunskim izjednačavanjem potencijala obuhvaćene su metalne mase sudopera i umivaonika s pripadajućim dovodnim i odvodnim metalnim cijevima, podni sifoni, rešetke i druge metalne mase neelektrične opreme i uređaja.

Izbor opreme i materijala za ugradnju u sanitarne čvorove odgovara stupnju zaštite prema HNR A5.070, a neće se ugrađivati unutar zabranjenih prostora klasificiranih prema HRN IEC 60364-7-701:1999.

**ZAŠTITA OD PREKOMJERNIH STRUJA**

Zaštita od preopterećenja vrši se automatskim prekidanjem preopterećenih strujnih krugova pomoću topivih ili automatskih osigurača, nadstrujnih i bimetalnih okidača čija vrijednost ne prelazi vrijednost trajno dozvoljenih struja prema HRN HD 384.5.523 S1:1999. Zaštita od kratkog spoja vrši se pomoću topivih ili automatskih osigurača odnosno magnetskih okidača.

**ZAŠTITA OD TOPLINSKOG DJELOVANJA**

električne instalacije na okolinu prema HRN HD 384.4.42 S1:1999 obuhvaća:

Zaštita od požara predviđena je tako što su izabrani instalacijski materijali i oprema koji ne predstavljaju izvor opasnosti od požara za okolne materijale odnosno izabrana oprema i materijali na svojoj površini ne razvijaju toliku temperaturu da mogu zapaliti okolni materijal. Zaštita od opekлина izazvanih slučajnim dodirima uređajima koji na svojoj površini razvijaju visoku temperaturu (grijača) vrši se postavljanjem tih uređaja van dohvata ruke i van zone mogućeg slučajnog dodira. Zaštita od pregrijavanja opreme vrši se tvorničkim ugrađenim termostatom. Ostala oprema koja će se nabavljati naknadno mora zadovoljavati iste uvjete zaštite od toplotnog djelovanja inače se ne smije priključivati na instalaciju.

Svi prodori električnih kabela na granici požarnih sektora moraju se brtviti protupožarnom masom tip kao "Promastop" (S 30 I S60). Nakon brtvljenja potrebno je atestirati izvedene radove brtvljenja.

**ZAŠTITA OD VANJSKIH UTJECAJA**

na instalaciju i opremu prema HNR N.B2.651 obuhvaća:

izbor odgovarajućih tipova i karakteristika instalacijskog materijala i opreme s obzirom na vanjske utjecaje definirane prema HRN HD 384.3 S2:1999, a koji se mogu očekivati u normalnom pogonu (mjesto montaže, uvjeti rada, utjecaj vlage temperature i isparenja, zprašenost, eksplozivnost atmosfere, mehanička naprezanja i sl.)

**ZAŠTITA OD BILO KAKVE OPASNOSTI od električne energije obuhvaća:**

-trenutno isključivanje svakog razdjelnika i pripadne instalacije preko ručne sklopke na njemu.

-trenutno isključivanje glavne sklopke građevine ručno ili preko tipkala za daljinski isklup.

**ZAŠTITA OD NESTRUČNOG RUKOVANJA instalacijom i opremom te opasnosti koje iz toga proizlaze obuhvaća:**

-izradu pravilnika od strane investitora i korisnika kojim će propisati način rukovanja odnosno tko i pod kojim uvjetima smije vršiti rukovanje, ispitivanje, kontrolu i popravak instalacije i opreme.

-postavljenje oznaka i upozorenja na opasnost od električne energije.

Projektant:

Stanislav Petrac ing. el.



## **2. TEHNIČKI DIO**

## 2.1. OPĆENITO

### SITUACIJA I LOKACIJA

Ovim projektom dana su tehnička rješenja za izvedbu sunčane elektrane na zgradi dječjeg vrtića Cvrčak u Čakovcu. Projektom se predviđa sunčana elektrana snage 48,15 kWp, trofazno u modulima na koliko je i limitirana elektrana. Izmjenjivač je snage 50 kW.

## 2.2. PRIKLJUČAK, MJERENJE, RAZDJELNI ORMARI, INSTALACIJA

Građevina ima postojeće trofazno brojilo te priključak snage 124,25 kW (OMM 0497428519) u SPMO ormaru u građevini. U SPMO će HEP instalirati dvosmjerno brojilo. Postojeći kabel od SPMO do GRO je zadovoljavajući te ga nije potrebno mijenjati zbog instalacije sunčane elektrane. U GRO ormar potrebno je instalirati dodatnu sklopnu opremu - odvodnike prenapona TIP I+II, pametno brojilo elektrane s pripadnim osiguračem C6A, 3P te automatski osigurač C80 A, 3P za spoj sunčane elektrane. Postojeća glavna sklopka se zadržava.

Ormar RO-SE i FN izmjenjivač predviđeni su na pročelju prema nacrtu. Od GRO do RO-SE položiti kabel FG16OR16 5\*35 mm<sup>2</sup> te 1\*UTP za spoj pametnog brojila. Kabele u građevini i van nje polagati u PK kanalici. Za spoj izmjenjivača na internet potrebno je iskoristiti postojeći internet priključak koji se ne koristi u kabinetu, napraviti UTP spojnicu te položiti kabel od kabineta do FN izmjenjivača. Kabel polagati po PVC kanalici kroz prostor hodnika. Pametno brojilo u GRO ormaru služi za praćenje tokova snaga preko aplikacije.

Izgradnjom sunčane elektrane investitor nastoji smanjiti potrebe za električnom energijom iz mreže. Predviđeno je 107 fotonaponskih modula, svaki snage 450W u sedam stringova. Vršna snaga elektrane iznosi 107\*450 W =48,15 Wp. Instalirani moduli moraju imati stupanj korisnog djelovanja minimalno 18%. Izmjenjivač je snage 50 kW.

Procijenjena godišnja potrošnja iznosi cca 80000 kWh/godišnje. Predviđena proizvodnja elektrane iznosi cca 56000 kWh/godišnje. Ovime bi se pokrio veći dio godišnje potrošnje.

Sve elemente razdjelnika te napojne kablove sekundarnih krugova treba opremiti trajno vidljivim oznakama usklađenim s ažuriranom shemom izvedenog stanja koju je potrebno zaštititi i postaviti na prikladno mjesto u razdjelniku. Vrijednosti osigurača treba uskladiti s vrijednostima prema jednopolnoj shemi. Također je potrebno poštivati raspored boja žila vodova prilikom spajanja vodova na razdjelnik.

Potrošnja objekta iznosi: 8000 kWh/godišnje

Predviđena proizvodnja elektrane iznosi cca 5600 kWh godišnje

## 2.3. OPIS TEHNOLOGIJE SUNČANIH ELEKTRANA

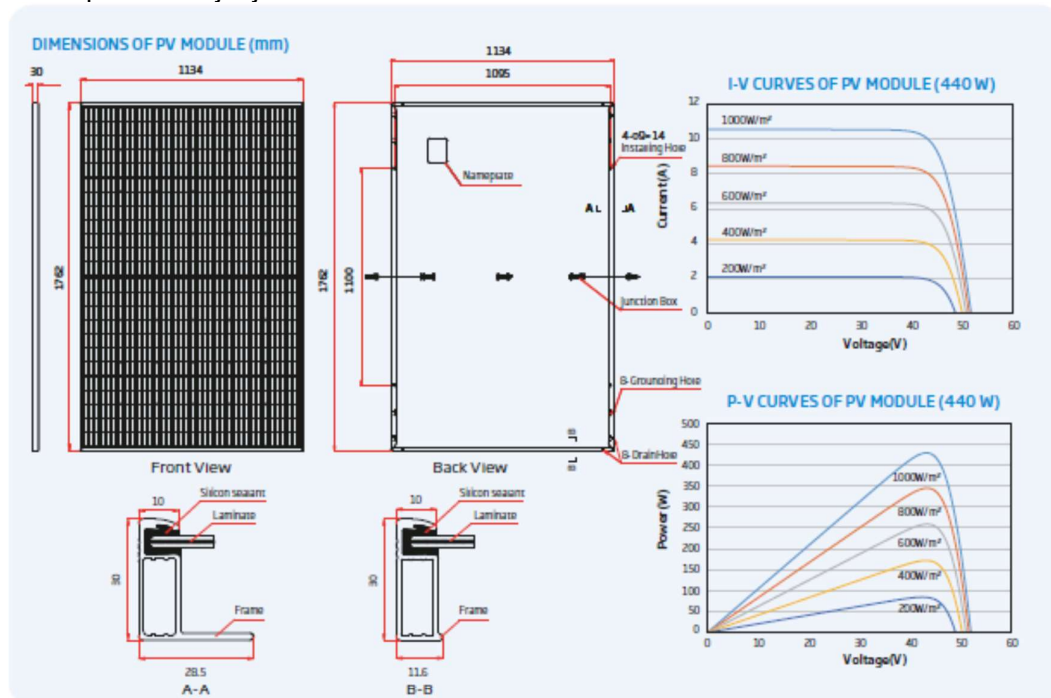
Sunčane elektrane pretvaraju energiju sunčeva zračenja u električnu energiju. Osnovni dijelovi elektrane su moduli, zaštitni uređaju, izmjenjivač te instalacijski kabeli. U solarnim modulima nalaze se solarne ćelije u kojima se javlja elektromotorna sila prilikom obasjavanja panela sunčevim zrakama. Tok električne energije je veći ako je veće sunčevo zračenje i ako je panel okrenut okomito na smjer dolaza zračenja. Solarni moduli su vrlo pouzdani element sustava.

Fotonaponsko polje na krovu objekta sastoji se od serijski povezanih modula. Broj panela u stringu određen je ulaznim naponom izmjenjivača. U solarnim panelima proizvodi se istosmjerni napon. Taj napon se pomoću izmjenjivača pretvara u izmjenični nazivne frekvencije i napona.

## 2.4. OSNOVNI DIJELOVI SUNČANE ELEKTRANE

### 2.4.1. FOTONAPONSKI MODULI

U projektu 'SUNČANA ELEKTRANA DV CVRČAK' odabrani su moduli tip kao TRINA SOLAR VERTEX S+ 450W ili jednakovrijedan. Moduli su snage 450W. Predviđeno je 107 modula snage 450W što daje ukupnu snagu 48,15 kWp u modulima. Osnovne karakteristike panela dane su u nastavku. Solarni moduli grupirani su u 7 niza (stringa). Stringovi se spajaju na fotonaponski izmjenjivač.



ELECTRICAL DATA (STC)	TSM-425 NEG/RL/20	TSM-430 NEG/RL/20	TSM-435 NEG/RL/20	TSM-440 NEG/RL/20	TSM-445 NEG/RL/20	TSM-450 NEG/RL/20
Peak Power Watts-P <sub>max</sub> (Wp)*	425	430	435	440	445	450
Power Tolerance-P <sub>max</sub> (W)	0/+5					
Maximum Power Voltage-V <sub>mp</sub> (V)	42.9	43.2	43.6	44.0	44.3	44.6
Maximum Power Current-I <sub>mp</sub> (A)	9.92	9.96	9.99	10.01	10.05	10.09
Open Circuit Voltage-V <sub>oc</sub> (V)	50.9	51.4	51.8	52.2	52.6	52.9
Short Circuit Current-I <sub>sc</sub> (A)	10.56	10.59	10.64	10.67	10.71	10.74
Module Efficiency-η <sub>m</sub> (%)	21.3	21.5	21.8	22.0	22.3	22.5

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25 °C, Air Mass 1.5. \*Measuring tolerance: ±2 %.

ELECTRICAL DATA (NOCT)	TSM-425 NEG/RL/20	TSM-430 NEG/RL/20	TSM-435 NEG/RL/20	TSM-440 NEG/RL/20	TSM-445 NEG/RL/20	TSM-450 NEG/RL/20
Maximum Power-P <sub>max</sub> (Wp)	324	328	332	335	339	343
Maximum Power Voltage-V <sub>mp</sub> (V)	40.0	40.4	40.7	41.0	41.3	41.6
Maximum Power Current-I <sub>mp</sub> (A)	8.09	8.11	8.15	8.17	8.20	8.24
Open Circuit Voltage-V <sub>oc</sub> (V)	48.2	48.7	49.1	49.4	49.8	50.1
Short Circuit Current-I <sub>sc</sub> (A)	8.51	8.53	8.57	8.60	8.63	8.65

NOCT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 32 °C, Wind Speed 1 m/s.

#### MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	144 cells
Module Dimensions	1762×1134×30 mm
Weight	21.0 kg
Front Glass	1.6 mm, High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	1.6 mm, Heat Strengthened Glass
Frame	30 mm Anodized Aluminium Alloy, Black
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0 mm² Landscape: 1100/1100 mm Portrait: 290/350 mm*
Connector	TS4 / MC4 EVO2*

\*Special order only

#### TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43 °C (±2 K)
Temperature Coefficient of P <sub>max</sub>	-0.30 %/K
Temperature Coefficient of V <sub>oc</sub>	-0.24 %/K
Temperature Coefficient of I <sub>sc</sub>	0.04 %/K

#### MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 to +85 °C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	20A

#### WARRANTY

25 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
1 % first year degradation
0.4 % Annual Power Attenuation

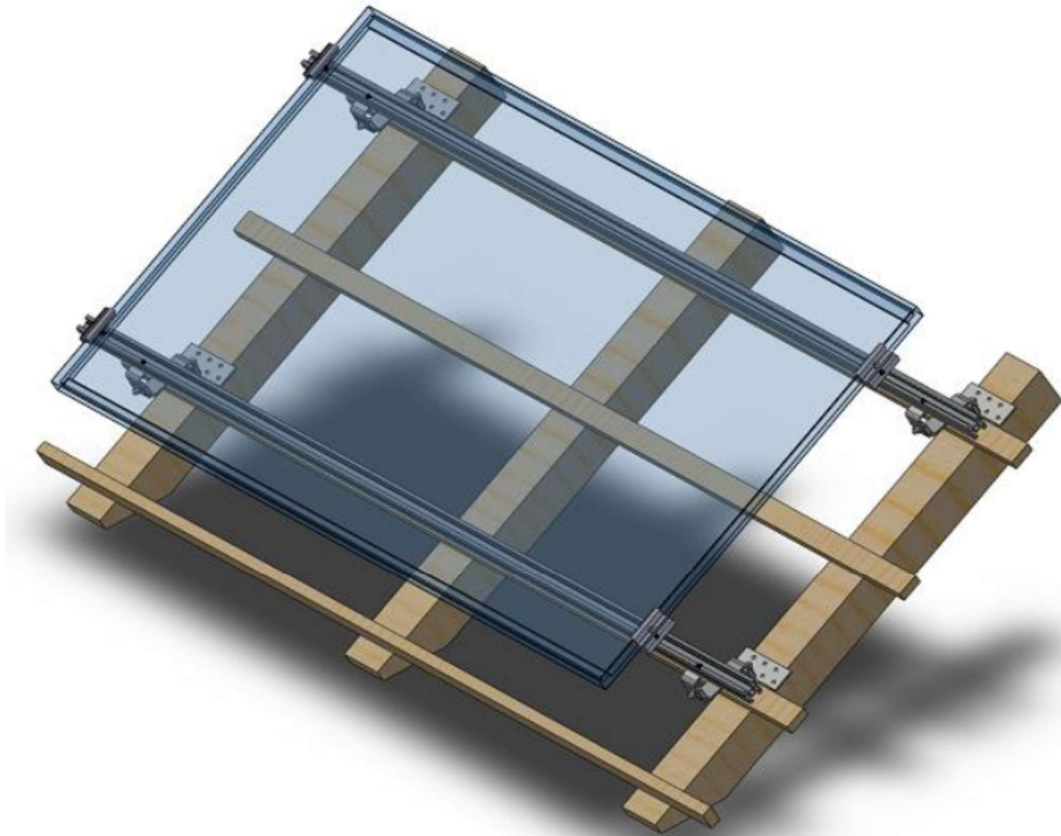
(Please refer to production warranty for details)

#### PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box:	36 pieces
Modules per 40' container:	936 pieces

## 2.4.2. POTKONSTRUKCIJA MODULA

Potkonstrukcija modula služi za nošenje modula. Pošto građevina ima pokrov od crijepa predviđena je konstrukcija za taj tip krova. Potkonstrukciju obavezno uzemljiti vodičem Pf-Y 16 mm<sup>2</sup> na sabirnicu uzemljenja u ormaru RO-SE. Potkonstrukciju također spojiti s postojećom gromobranskom hvataljkom.



**Slika** - Potkonstrukcija fotonaponskih modula za pokrov prekriven crijepom

### 2.4.3. IZMJENJIVAČ

Izmjenjivač je uređaj koji pretvara istosmjerni napon iz solarnih polja u izmjenični nazivne frekvencije i napona. Maksimalni ulazni napon izmjenjivača je 1100V, DC dok je raspon ulaznog napona u MPP točki 200-1000V. Izabran je izmjenjivač tip kao HUAWEI SUN2000-50KTL-M3 ili jednakovrijedan. Izmjenjivač je snage 50 kW. Predviđeno je spajanje izmjenjivača na internet preko LAN kabela. Karakteristike fotonaponskog polja u potpunosti odgovaraju ulaznim karakteristikama izmjenjivača. FN izmjenjivač mora imati certifikat u skladu s normom EN 50549-1:2019



**Slika** -Solarni izmjenjivač tip kao HUAWEI SUN2000-50KTL-M3

Tehničke karakteristike izmjenjivača dane su u nastavku:

Technical Specification		SUN2000-50KTL-M3
<b>Efficiency</b>		
Max. Efficiency		98.5%
European Efficiency		98.0%
<b>Input</b>		
Max. Input Voltage <sup>1</sup>		1,100 V
Max. Current per MPPT		30 A (per MPPT) / 20 A (per Input)
Max. Short Circuit Current per MPPT		40 A
Start Voltage		200 V
MPPT Operating Voltage Range <sup>2</sup>		200 V ~ 1,000 V
Rated Input Voltage		600 V
Number of Inputs		8
Number of MPP Trackers		4
<b>Output</b>		
Rated AC Active Power		50,000 W
Max. AC Apparent Power		55,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)		55,000 W
Rated Output Voltage		400 Vac / 480 Vac, 3W+(N) + PE
Rated AC Grid Frequency		50 Hz / 60 Hz
Rated Output Current		72.2 A @ 400Vac, 60.1 A @ 480Vac
Max. Output Current		79.8 A @ 400Vac, 66.5 A @ 480Vac
Adjustable Power Factor Range		0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion		<3%
<b>Protection</b>		
Input-side Disconnection Device		Yes
Anti-Islanding Protection		Yes
AC Overcurrent Protection		Yes
DC Reverse-polarity Protection		Yes
PV-array String Fault Monitoring		Yes
DC Surge Arrester		Type II
AC Surge Arrester		Type II
DC Insulation Resistance Detection		Yes
Residual Current Monitoring Unit		Yes
Arc Fault Protection		Yes
Ripple Receiver Control		Yes
Integrated PID Recovery <sup>3</sup>		Yes
<b>Communication</b>		
Display		LED Indicators, Bluetooth + APP
RS485		Yes
Smart Dongle		WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)		Yes (Isolation Transformer required)
<b>General Data</b>		
Dimensions (W x H x D)		640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)
Weight (with mounting plate)		49 kg (108.1 lb)
Operating Temperature Range		-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method		Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude		4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity		0% RH ~ 100% RH
DC Connector		Amphenol Helios H4
AC Connector		Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree		IP 66
Topology		Transformerless
Nighttime Power Consumption		≤ 5.5W
<b>Standard Compliance (more available upon request)</b>		
Safety		EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards		IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 4110, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, DEWA

#### **2.4.4. ZAŠTITNA OPREMA**

Zaštitna oprema sastoji se od odvodnika prenapona, FID sklopki i osigurača. U ormaru RO-SE smješteni su zaštitni uređaji za odvajanje – 4P automatski osigurač, RCD sklopka tip A izmjenjivača, osigurači stringova. Izmjenjivač ima u sebi ugrađene odvodnike prenapona TIP II na AC i DC. Dodatno su predviđeni AC i DC odvodnici prenapona u RO-SE TIP I+II zbog spajanja elektrane na gromobransku hvataljku.

#### **2.5. PROCJENA PROIZVODNJE ENERGIJE**

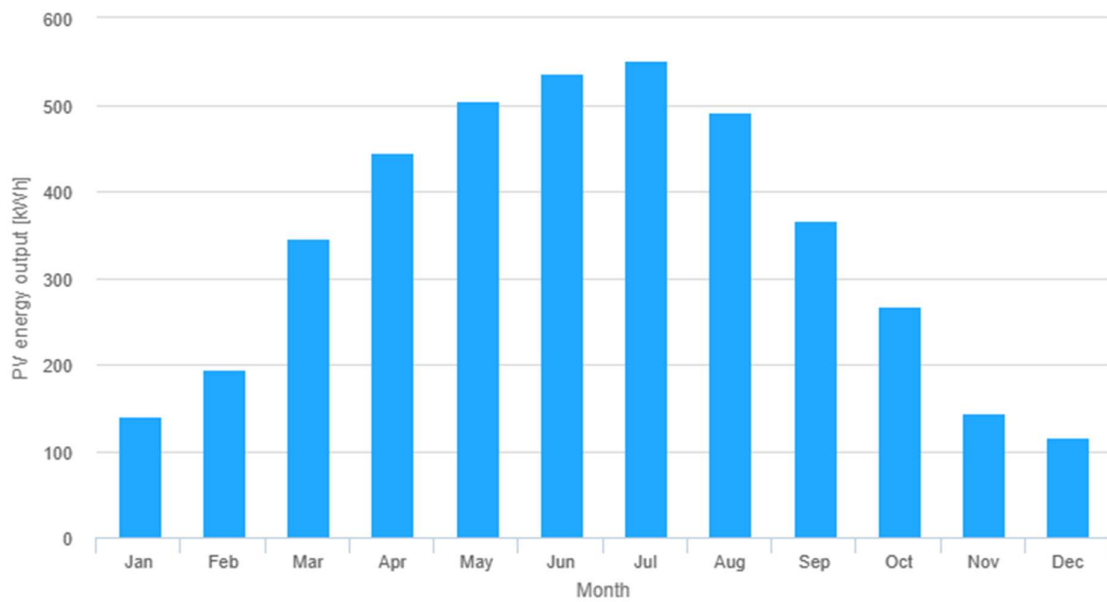
Procjena proizvodnje elektrane rađena je na portalu Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS). On je dio „SOLAREC“ (Solar Electricity Action) akcije koja doprinosi implementaciji obnovljivih izvora energije u Europskoj Uniji kao održivog i dugoročnog izvora energije. Diljem Europe postoji stotine meteoroloških mjernih postaja gdje se direktno ili indirektno mjeri solarno zračenje. Vrste podataka spremljenih u PVGIS bazi podataka za Europski subkontinent sadrži tri grupe slojeva rezolucije 1km x 1km :

1. geografski podaci: digitalni model visine, administrativne granice, gradovi
  2. prostorno neprekinuti klimatski podaci:
    - dnevna ozračenost horizontalne plohe
    - omjer difuznog i globalnog ozračenja
    - optimalni kut nagiba FN modula za maksimalizaciju iskorištenja energije
  3. regionalni prosjeci za izgrađena područja:
    - godišnja suma ozračenosti (horizontalna, vertikalna i optimalno nagnuta ploha)
    - godišnja suma predviđene proizvodnje električne energije (horizontalna, vertikalna i optimalno nagnuta ploha)
    - optimalni kut nagiba FN modula za maksimalno iskorištenje energije kroz cijelu godinu
- Baza podataka za Mediteranski bazen, Afrika i jugozapadna Azija sadrži prve dvije grupe rasterskih slojeva kao i za Europski subkontinent (navedeno iznad) rezolucije 2 km x 2 km.

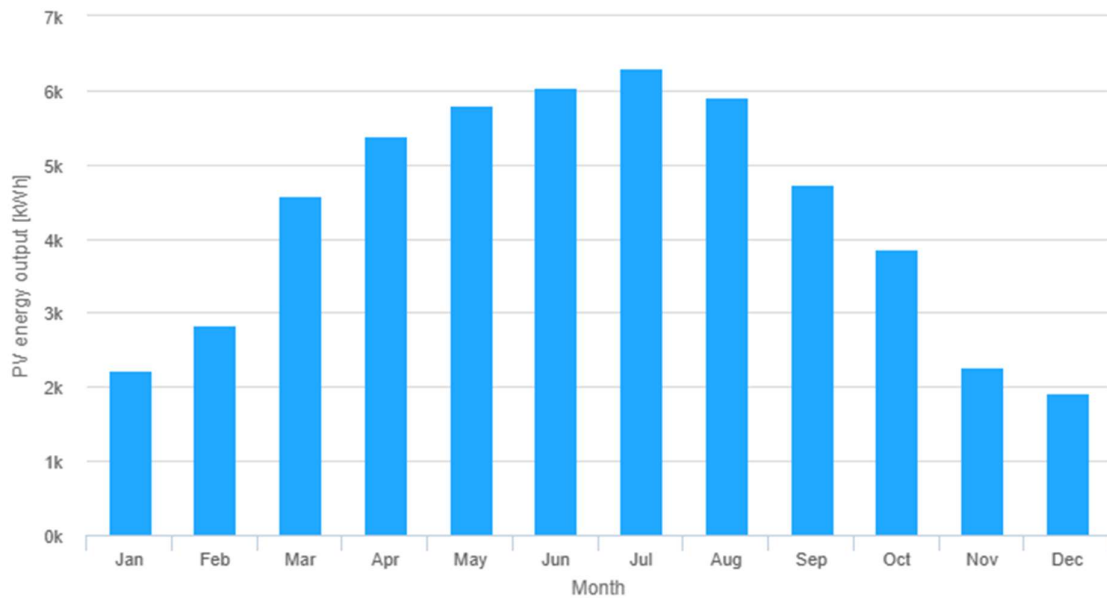
Čakovec

Zemljopisna širina (N) : 46.387

Zemljopisna dužina (E) : 16.438

**Monthly energy output from fix-angle PV system**

Tablica – procijenjena godišnja proizvodnja električne energije istočnih modula

**Monthly energy output from fix-angle PV system**

Tablica – procijenjena godišnja proizvodnja električne energije južnih modula

## 2.6. TEHNIČKI PRORAČUN

### Specifikacija solarnog modula TRINA SOLAR VERTEX S+ 450W:

Vršna snaga  $P_{MPP} - 450 \text{ W}$   
 Struja kratkog spoja  $I_{SC} - 10,74 \text{ A}$   
 Napon praznog hoda  $U_{OC} - 52,9 \text{ V}$   
 Nazivna struja  $I_{MPP} - 10,09 \text{ A}$   
 Nazivni napon  $U_{MPP} - 44,6 \text{ V}$   
 Učinkovitost modula - 22,5 %  
 Temperaturni koeficijant napona K: -0,24 %/K

### Specifikacija solarnog izmjenjivača SUN2000-50KTL-M3:

Nazivna snaga - 50 kW  
 Najveći ulazni napon - 1100V  
 Raspon napona u MPP - 200- 1000 V  
 Maksimalna ulazna struja po MPP ulazu - 30 A (paralelni stringovi), 20 A (jedan string)  
 Broj MPP ulaza - 4  
 Izlazni napon - 3F, 400 V

Jedan niz (string) od 17 modula vrijedi:

$$U_{max} = n \cdot U_{OC} = 17 \cdot 52,9 = 899,3 \text{ V}$$

### Maksimalni DC napon na ulazu u pretvarač:

Temperatura: -10°C  
 Temperatura pri standardnim uvjetima testiranja (STC): 25°C

$$U_{max} = n \cdot U_{OC} \cdot (1 + \Delta T \cdot K)$$

$$\Delta T = T_{-10} - T_{STC} = -35^\circ\text{C}$$

$$U_{max} = 899,3 \cdot (1 + (-35) \cdot (-0,24/100)) = 974,8 \text{ V} - \text{ZADOVOLJAVA}$$

### Minimalni DC napon na ulazu u pretvarač:

Temperatura: +60°C  
 Temperatura pri standardnim uvjetima testiranja (STC): 25°C

$$U_{min} = n \cdot U_{MPP} \cdot (1 + \Delta T \cdot K)$$

$$\Delta T = T_{+60} - T_{STC} = 35^\circ\text{C}$$

$$U_{min} = 401,4 \cdot (1 + (35) \cdot (-0,24/100)) = 367,68 \text{ V} - \text{ZADOVOLJAVA}$$

### Proračun kabela na ulazu u izmjenjivač:

Kabel koji se koristi za fotonaponske sustave je tipa PV1-F te je njegov nazivni DC napon 1500V. Pošto je proračunom dobiven maksimalni napon od 974,8 V vidimo da odabrani kabel zadovoljava u smislu naponskog opterećenja.

Presjek kabela određuje se na temelju jakosti struje koja teče kroz njega. Pošto su moduli u stringu spojeni serijski struja  $I_{\max}=10,74$  A (struja kratkog spoja).

Odabire se kabel PV1-F 6 mm<sup>2</sup> kojemu je trajno podnosiva struja 70 A.

Proračun kabela na izlazu iz izmjenjivača:

Maksimalna izlazna struja izmjenjivača: 79,8A

Maksimalna snaga izmjenjivača : 50 kW

Izlazna struja je za maksimalnu snagu od 50 kW:

$$I_{\max(AC)}=P/(\sqrt{3}\cdot 400)=72,2 \text{ A}$$

Odabire se kabel FG16OR16 5\*35 mm<sup>2</sup> od izmjenjivača do ormara RO-SE. Navedeni kabel ima trajno dozvoljeno strujno opterećenje prema normi u zraku 126 A.

Proračun pada napona na DC strani izmjenjivača (string 4.2) :

Otpor vodiča R iznosi za vodič presjeka 6 mm<sup>2</sup>:

$$R=(\rho\cdot 2\cdot l)/S=(0,0174\cdot 2\cdot 70)/6=0,406 \Omega$$

$\rho$  – specifični otpor bakra ( $\Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$ )

l-duljina vodiča (m)

S -presjek vodiča (mm<sup>2</sup>)

Pad napona je:

$$U=I_{\max}\cdot R=10,09\cdot 0,406=0,93\text{V}$$

$$P_{\text{gub}}=I_{\text{MPP}}^2\cdot R=41,33 \text{ W}$$

$$P_{\text{gub}\%}=(41,33\cdot 100)/(15\cdot 450)=0,61 \%$$

Proračun pada napona na AC strani:

Dopušteni pad napona između napojne točke elektroinstalacije i bilo koje druge točke ne smije biti veći od maksimalno dozvoljenog pada napona od 3 %.

Prema formuli  $u = \frac{0.018 \cdot l \cdot P}{A} [\%]$  za proračun pada napona za trofazni sustav linijskog napona 400 V i vodič od bakra pad napona za kabelsku dionicu:

- Izmjenjivač – RO-SE, (duljina dionice je 1 m, instalirana snaga je 50 kW, kabel je FG16OR16 5\*35 mm<sup>2</sup>-bakar) , pad napona iznosi 0,02 %
- RO-SE – GRO, (duljina dionice je 12 m, instalirana snaga je 50 kW, kabel je FG16OR16 5\*35 mm<sup>2</sup>-bakar) , pad napona iznosi 0,19 %
- GRO-SPMO, (duljina dionice je 20 m, instalirana snaga je 50 kW, kabel je 4\*150 mm<sup>2</sup>-bakar) , pad napona iznosi 0,07%

Ukupni pad napona je 0,28 % što je manje od dozvoljenih 3%.

Ukupni gubici elektrane:

Ukupni gubici elektrane jednaki su zbroju gubitaka na DC kabelima, AC kabelima i pretvaračima:

$$P_{\text{GubUK}} = P_{\text{DC}} * P_{\text{AC}} + P_{\text{SI}}$$

## Gubici na DC razvodu:

Izmjenjivač	String	Duljina	PDC	PDC%
SI	1	25	14,76	0,36
	2.1	28	16,53	0,22
	2.2	40	23,62	0,31
	3.1	47	27,75	0,36
	3.2	55	32,48	0,42
	4.1	65	38,38	0,57
	4.2	75	44,29	0,66
UKUPNO			197,81	2,90

## Gubici na AC razvodu:

$$P_{\text{gub}} = 3 * I_{\text{MAX(AC)}}^2 * R$$

$$R = (\rho * l) / S$$

Trasa	Strujno opterećenje (A)	Tip kabela i duljina	Gubitak snage (W)
SI- RO-SE	72,2	5*35mm <sup>2</sup> , 1m, bakar	7,77
RO-SE - GRO	72,2	5*35mm <sup>2</sup> , 12m, bakar	93,29
GRO-SPMO	72,2	4*150mm <sup>2</sup> , 20m, bakar	36,28
UKUPNO			137,35

Disipacija snage invertera iznosi 750W

$$P_{\text{GubUK}} = P_{\text{DC}} * P_{\text{AC}} + P_{\text{SI}} = 197,81 + 137,35 + 750 = 1085,16 \text{ W}$$

## 2.7. PRORAČUN UŠTEDA

**Potrošnja:****Ukupno:** 12000,00 kWh/godišnje**Proizvodnja elektrane:****Ukupno:** 11800,00 kWh/godišnje**Preuzeta energija iz mreže nakon priključenja elektrane:**

200,00 kWh/godišnje

**Ušteda energije nakon instalacije elektrane (kWh): 11800kWh****Postotni iznos ušteda isporučene energije: 98,3%****Ukupno ostvarene uštede energije (kWh): 11800kWh****Smanjenje isporučene energije projektne cjeline zbog ugradnje opreme za korištenje****OIE za vlastite potrebe: 11800 kWh****Smanjenje emisije CO2 (kg/god):  $11800 \cdot 0,159 = 1876,2$  kg/god**

## 2.8. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

Projektirani vijek uporabe elektroinstalacija građevine iznosi 25 godina. Elektroinstalaciju treba svakih najmanje dvije godine ispitivati od strane ovlaštene ustanove. Mehanički oštećene elemente instalacije (prekidače i utičnice) treba zamijeniti novima.

Projektant:

Stanislav Petrac ing. el.



### **3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

### **3.1. TEHNIČKI UVJETI ZA IZVOĐENJE RADOVA**

Ovi tehnički uvjeti sastavni su dio glavnog projekta elektroinstalacije, te su kao takovi obavezni za izvođača elektro radova.

1. Prije početka radova izvođač je dužan da prouči projekt, te da se stavi u vezu s projektantom električnih instalacija kako bi se mogli na vrijeme otkloniti svi eventualni nesporazumi kod izvedbe i da projektant dade sva potrebna tumačenja i upute prije početka i tokom izvedbe radova.
2. Električnu instalaciju treba izvesti prema priloženoj dokumentaciji, općim tehničkim uvjetima i HRN-u što čini sastavni dio ovog projekta.
3. Za vrijeme izvođenja radova izvođač je dužan voditi građevinski dnevnik koji ovjerava nadzorni organ, koordinirati s ostalim izvođačima i uskladiti tok radova kao i nastale izmjene dogovoriti s projektantom i nadzornim organom.
4. Ugrađivati se smije samo ispravna oprema u skladu s HRN-om vodeći računa o važećim tehničkim propisima i uputama proizvođača opreme.
5. Uređaji moraju biti tako ugrađeni, a instalacije tako izvedene da ni u kom slučaju ne dođe u pitanje sigurnost ljudi i postrojenja, a posebno zaštita od previsokog napona dodira.
6. Svi vodovi, osigurači i slično na razdjelnicima moraju se vidno označiti natpisnim pločicama, a opremu tako smjestiti da je osigurana preglednosti pristupačnost, a razdjelnik treba da je snabdjeven potrebnom dokumentacijom.
7. Ako je prilikom izvođenja radova bilo odstupanja u odnosu na projekt što je odobrio projektant i nadzorni organ, izvođač je dužan po završetku radova predati investitoru planove i nacрте stvarno izvedenog.
8. Nakon završetka montaže izvršiti ispitivanje kompletnog postrojenja prema važećim propisima dokazati funkcionalnost i ispravnost postrojenja. Izdati ateste o izmjerenim otporima uzemljenja i petlje, kao i izolacione otpore. Ako isti zadovolje predati ih investitoru da ih predoči na tehničkom pregledu.
9. Nakon tehničkog pregleda treba postupiti po eventualnim zahtjevima komisije i od tada se smatra da je postrojenje u pogonu te počinje teći dogovoreni ili propisani garantni rok.

### **3.2. OPĆE MJERE ZAŠTITE NA RADU**

1. Prilikom izvođenja radova, odgovorni radnik izvođača dužan je osigurati osnovna sredstva za rad u skladu sa zakonom o zaštiti na radu i odgovarajućim aktima o zaštiti.
2. Radnici koji izvode predmetne instalaterske radove, dužni su koristiti sredstva zaštite na radu kao što su: šljem, zaštitne rukavice, naočale i dr.
3. Privremeni priključak el. energije na gradilištu mora biti izveden prema gl.8 član 223 do 236 pravilnika SI.list br. 2/73.
4. Kod izvođenja radova na visini moraju se koristiti skele te ostala pomoćna sredstva za siguran rad na visini.
5. Izvođač radova mora voditi dnevnik rada u kojem će se pored ostalog unositi sve promjene, a zasebno one, koje se odnose na mjere zaštite na radu, povrede na radnom mjestu i primjedbe nadležnih radnika (inspektora, nadzornog organa i dr.)
6. Prilikom održavanja i popravka na instalaciji mora se pridržavati pravila sigurnosti i to slijedećim redom:

1. isključivanje napona
2. osiguranje od ponovnog ili slučajnog isključenja
3. provjera beznaponskog stanja
4. ugraditi mjesto rada prema potrebi

Ovaj prikaz je sastavni dio projekta i obavezuje investitora i izvođača radova da se pridržavaju svih mjera danih u ovom prikazu.

## **PREPORUKE ZA POLAGANJE VODOVA U OBJEKTIMA**

- svaki strujni krug mora imati svoje fazne vodiče i neutralni (nul) vodič
- u jednu cijev mogu se uvlačiti samo vodiči istog strujnog kruga
- boje vodiča definirane su tehničkim propisima i standardima
- neutralni vodič mora biti barem jednakog presjeka, izolacije i zaštite kao i fazni vodiči za presjeke do 16 mm<sup>2</sup>.
- vodiči u jednom vodu ili kabelu moraju pripadati istom strujnom krugu
- izolirani vodiči smiju se uvlačiti u cijevi ispod žbuke samo kad je žbuka suha
- stalno postavljeni vodovi moraju se zaštititi od mehaničkog oštećenja bilo njihovim položajem, bilo posebnim pokrivačem koji mora biti dimenzioniran u skladu s jačinom mogućih mehan. oštećenja
- metalne cijevi, armature kabela i metalne konstrukcije ne smiju se upotrebljavati kao vodiči
- spajanje i odvajanje vodiča vrši se stezaljkama i spojnicama s vijcima. Lemljenje u elektroenergetskim instalacijama u pravilu nije dopušteno
- na vodičima od više tankih žica, sve žice kad se spajaju moraju biti zalemljene na krajevima
- vodiči preko 6 mm<sup>2</sup> završavaju se samo odgovarajućim stopicama
- nastavljati vodiče smije se samo u spojnim i razvodnim kutijama
- spoj između trošila i vodiča mora se tako izvesti da vodič ne bude mehanički opterećen
- paralelno vođenje vodova s dimnjacima treba izbjegavati. Vodove treba postavljati najmanje 20 cm od dimnjaka
- pri paralelnom vođenju izoliranih energetskih vodova s plinskim, parnim, toplinskim i vodovodnim cijevima međusobni razmak mora iznositi najmanje 5 cm, a pri križanju najmanje 3 cm. Od toplinskih cijevi treba elektroenergetske vodove izolirati toplinski (npr. azbestom, ukoliko je njegova upotreba dozvoljena ili dr.)
- križanje i paralelno vođenje elektroenergetskih vodova i vodova slabe struje treba izbjegavati. Na mjestima križanja razmak mora iznositi najmanje 1 cm, a gdje to nije moguće, treba postaviti izolacioni umetak 3 mm debljine. Križanja treba vršiti samo pod pravim kutom.- pri paralelnom vođenju s vodovima slabe struje elektroenergetski vodovi polažu se 30 cm od tavanice, 10 cm iznad njih vodovi za signalizaciju, a 10 cm iznad ovih vodovi za telefone. U svakom slučaju vodovi za telefone moraju biti udaljeni barem 20 cm od elektroenergetskih vodova. Razvodne kutije u tim vodovima postavljaju se po pravilu jedna prema drugoj koso od pod kutom 45°. (Ovo ne vrijedi za vodove u podnim limenim kanalima).
- vodovi slabe struje moraju se postaviti u posebne cijevi i s posebnim razvodnim kutijama, tako da su potpuno odvojeni od elektroenergetskih vodova.
- kad prolazi kroz zid, vod mora biti nagnut prema vlažnoj prostoriji ili vanjskoj strani zgrade.
- pri prolazu vodova kroz zid između vlažne i suhe prostorije, vodovi za vlažne prostorije moraju završiti u suhim prostorijama, s priborom namijenjenim za vlažne prostorije.
- u vlažnim prostorijama (podrumi, praonice) polažu se instalacioni kabeli. Oni se polažu na odstojne obujmice i ne smiju se polagati u zemlju.

**PREGLEDI, KONTROLE, ISPITIVANJA I MJERENJA**

Tijekom pregleda el. instalacija objekta treba obratiti pažnju na:

- glavni razvodni ormar
- provjeriti ispravnost razdjelnika, metalnih trasa te eventualno uzemljenje opreme, (mjerjenja) petlji uzemljenja i izjednačenje potencijala
- stanja uzemljenja
- prepoznavanje i stanje neutralnog i zaštitnog vodiča,
- stanje i opremljenost shemama, tablicama i oznakama,
- stanje i opremljenost oznakama, razdjelnika, strujnih krugova, trošila i sl.
- solidnost spajanja kabela
- pristupačnost i prostor za rad.

U cilju provjere kvalitete izvedene instalacije potrebno je provesti slijedeća ispitivanja i mjerjenja:

- mjerjenje neprekinutosti zaštitnog vodiča te glavnog i dodatnog vodiča za izjednačavanje potencijala
- mjerjenje otpora izolacije vodiča
- mjerjenje i ispitivanje funkcionalnosti zaštite od previsokog napona dodira
- ispitivanje priključnog mjesta na ispravnost i funkcioniranje prema shemi
- mjerjenje napona šuma

**ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU**

1. Atesti ugrađene opreme, rasvjetnih tijela, instalacijske opreme i kabela.
2. Protokoli o ispitivanjima navedenim u točki 2.03.4.

**SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA**

Sigurnost je postignuta izborom odgovarajuće opreme i materijala, načinom ugradnje, primjenom tehničkih mjera i rješenja zaštite na radu i zaštite od požara, primjenom preporuka određenih od strane Ministarstva unutarnjih poslova te primjenom mjera određenih u uvjetima uređenja prostora za cjelokupni objekt.

**ZAŠTITA OD UGROŽAVANJA ZDRAVLJA LJUDI**

Projektom predviđena oprema i tehničke mjere zaštite sprečavaju ugrožavanje zdravlja ljudi prilikom pravilnog rukovanja pogonski ispravnom opremom. Elementi tehničkih mjera zaštite provjereni su odgovarajućim proračunom u okviru ovog ili drugog elektro projekta, te nije dopušteno mijenjati projektom predviđene karakteristike zaštitnih elemenata.

Naročitu pozornost valja posvetiti slijedećem:

- najstrože se zabranjuje ugradnja osigurača koji nisu tvorničke izvedbe,
- bravica na razdjelniku mora biti ispravna, a ormar zaključan,
- vodovi za izjednačenje potencijala i temeljni uzemljivač moraju biti pogonski ispravni i pod stalnom kontrolom,
- najstrože se zabranjuje rad na opremi ili el. instalacijom pod naponom,
- nakon isključenja napona, primijeniti slijedeće tehničke mjera:
- stavljanjem sklopke-prekidača u 0-položaj,
- postavljanje opomenskih tablica,
- provjera beznaponskog stanja,
- kratko spajanje
- uzemljenje.

Projektant:  
Stanislav Petrac ing. el.



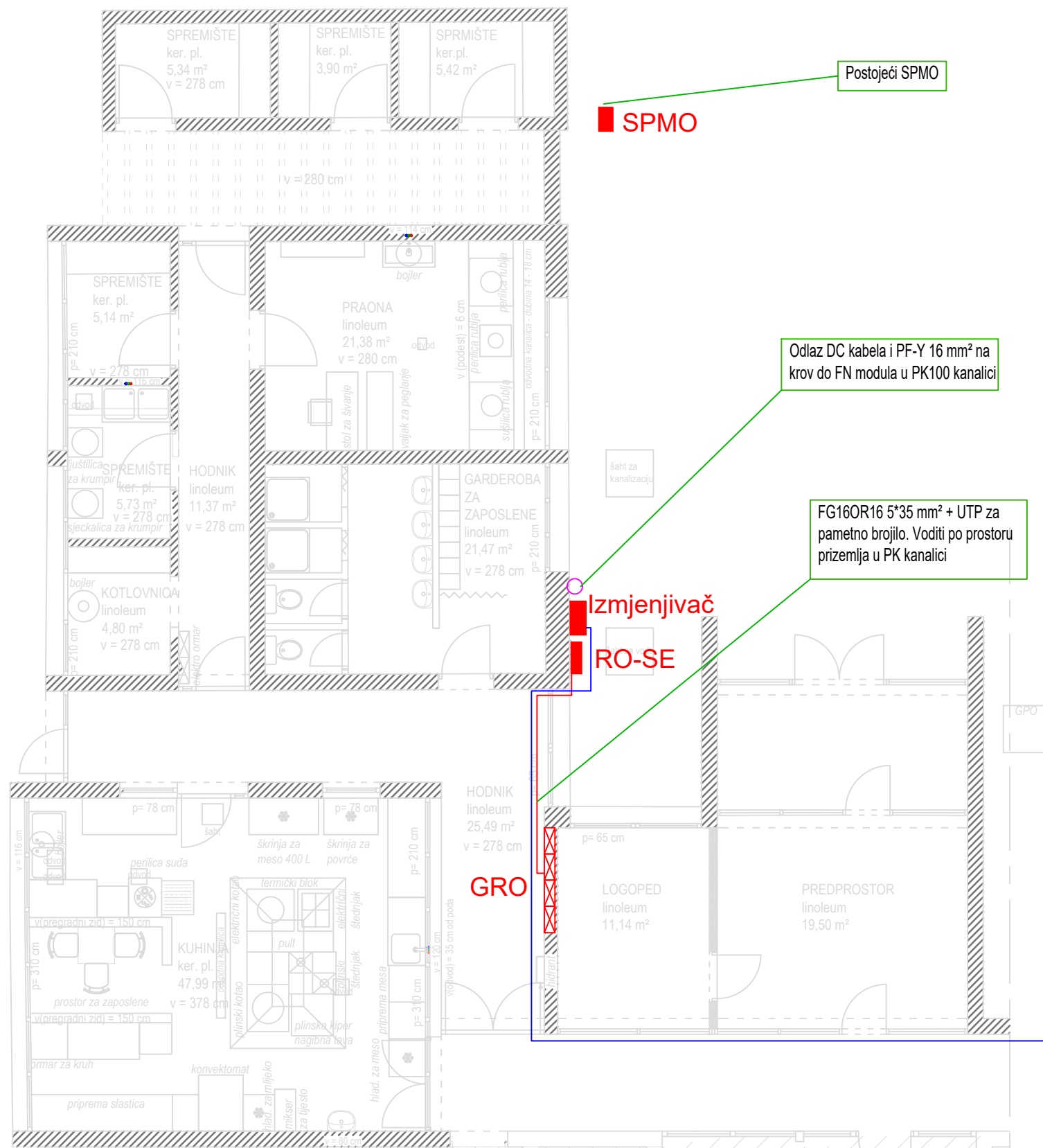
## 4. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

PROCJENA VRIJEDNOSTI ELEKTROINSTALACIJA ZA SUNČANU  
ELEKTRANU DV CVRČAK U ČAKOVCU IZNOSI 48.000,00 EURA + PDV.

Projektant:  
Stanislav Petrac ing. el.



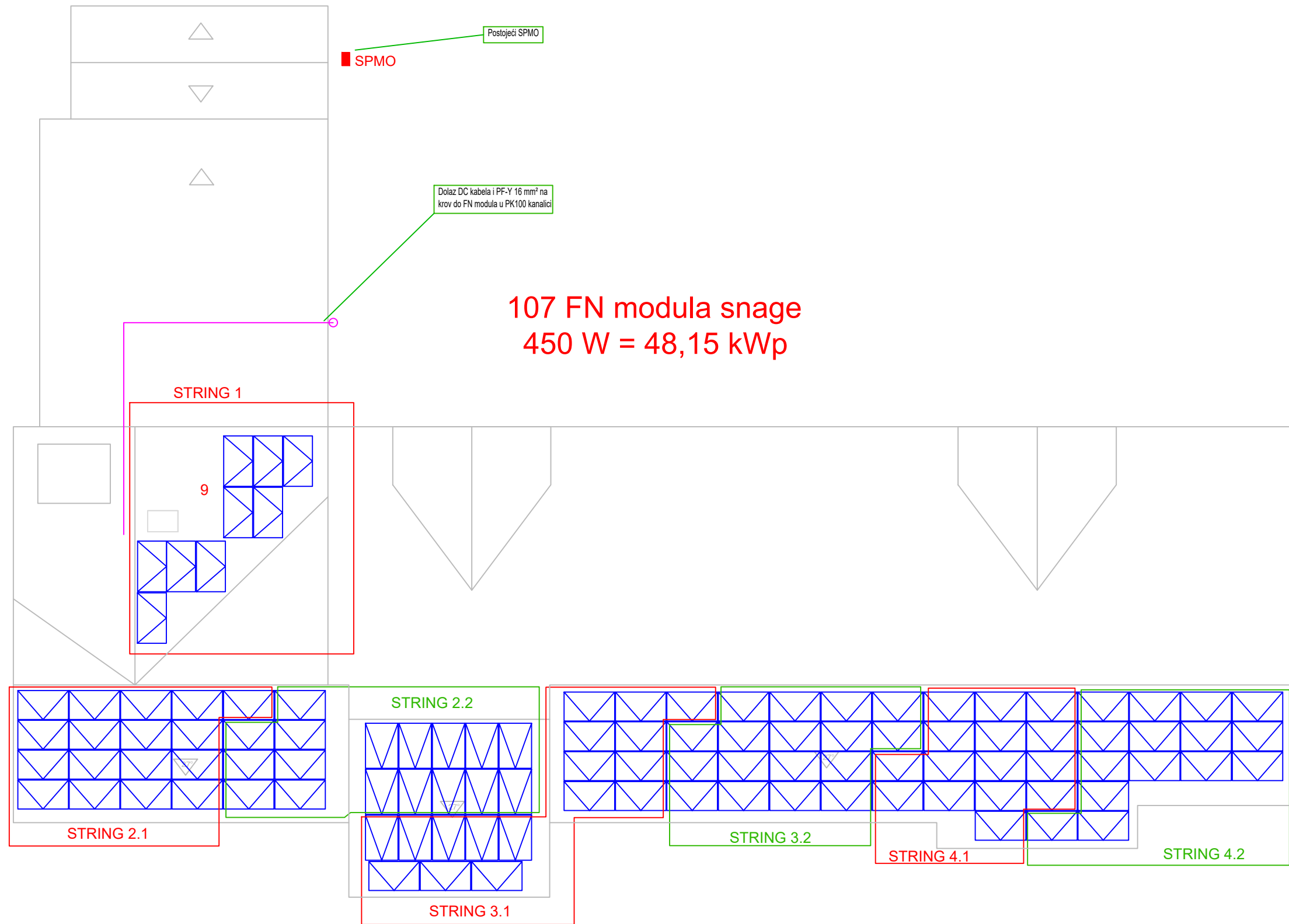
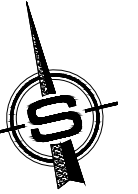
## **5. GRAFIČKI DIO**



NIJE PREDMET PROJEKTA

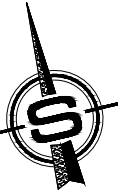
GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE INTEGRIRANE SUNČANE ELEKTRANE

GRAĐEVINA	SUNČANA ELEKTRANA DV CVRČAK	 Kotoriba, R. Boškovića 74 OIB: 85488934289 www.bitel.hr info@bitel.hr
(POSTROJENJE):	Lavoslava Ružičke 2, 40 000 Čakovec k.č.br. 2245/1, k.o. Čakovec	
INVESTITOR:	GRAD ČAKOVEC, OIB: 44427688822 Kralja Tomislava 15, 40 000 Čakovec	 STANISLAV PETRAC ing.el. E 434 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
PROJEKTANT:	Stanislav Petrac, ing.el.	
SURADNIK:	Miroslav Gašparić mag.ing.el.	
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
NAZIV PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE INTEGRIRANE SUNČANE ELEKTRANE	
MJESTO I DATUM:	Čakovec, studeni 2024.	TD BROJ: 109/2024
SADRŽAJ:	Tlocrt prizemlja-razvodni ormari, kabliranje	LIST: 1

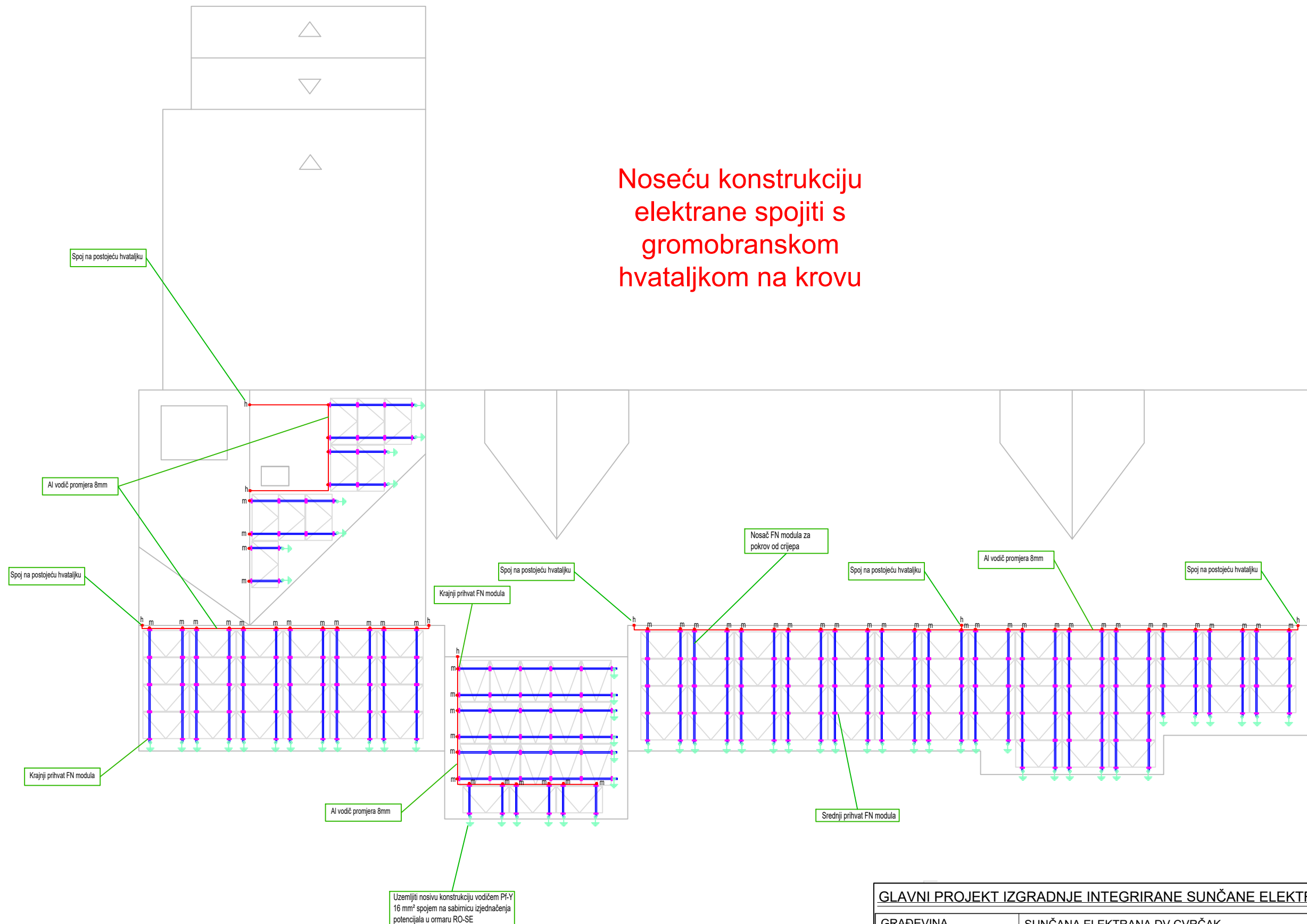


### GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE INTEGRIRANE SUNČANE ELEKTRANE

GRADEVINA	SUNČANA ELEKTRANA DV CVRČAK	<b>BITEL d.o.o.</b> Kotoriba, R. Boškovića 74 OIB: 85488934289 www.bitel.hr info@bitel.hr
(POSTROJENJE):	Lavoslava Ružičke 2, 40 000 Čakovec k.č.br. 2245/1, k.o. Čakovec	
INVESTITOR:	GRAD ČAKOVEC, OIB: 44427688822 Kralja Tomislava 15, 40 000 Čakovec	 <b>STANISLAV PETRAC</b> Ing.el. E 434 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
PROJEKTANT:	Stanislav Petrac, ing.el.	
SURADNIK:	Miroslav Gašparić mag.ing.el.	TD BROJ: 109/2024
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
NAZIV PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE INTEGRIRANE SUNČANE ELEKTRANE	LIST: 2
MJESTO I DATUM:	Čakovec, studeni 2024.	
SADRŽAJ:	Tlocrt krova - raspored FN modula	

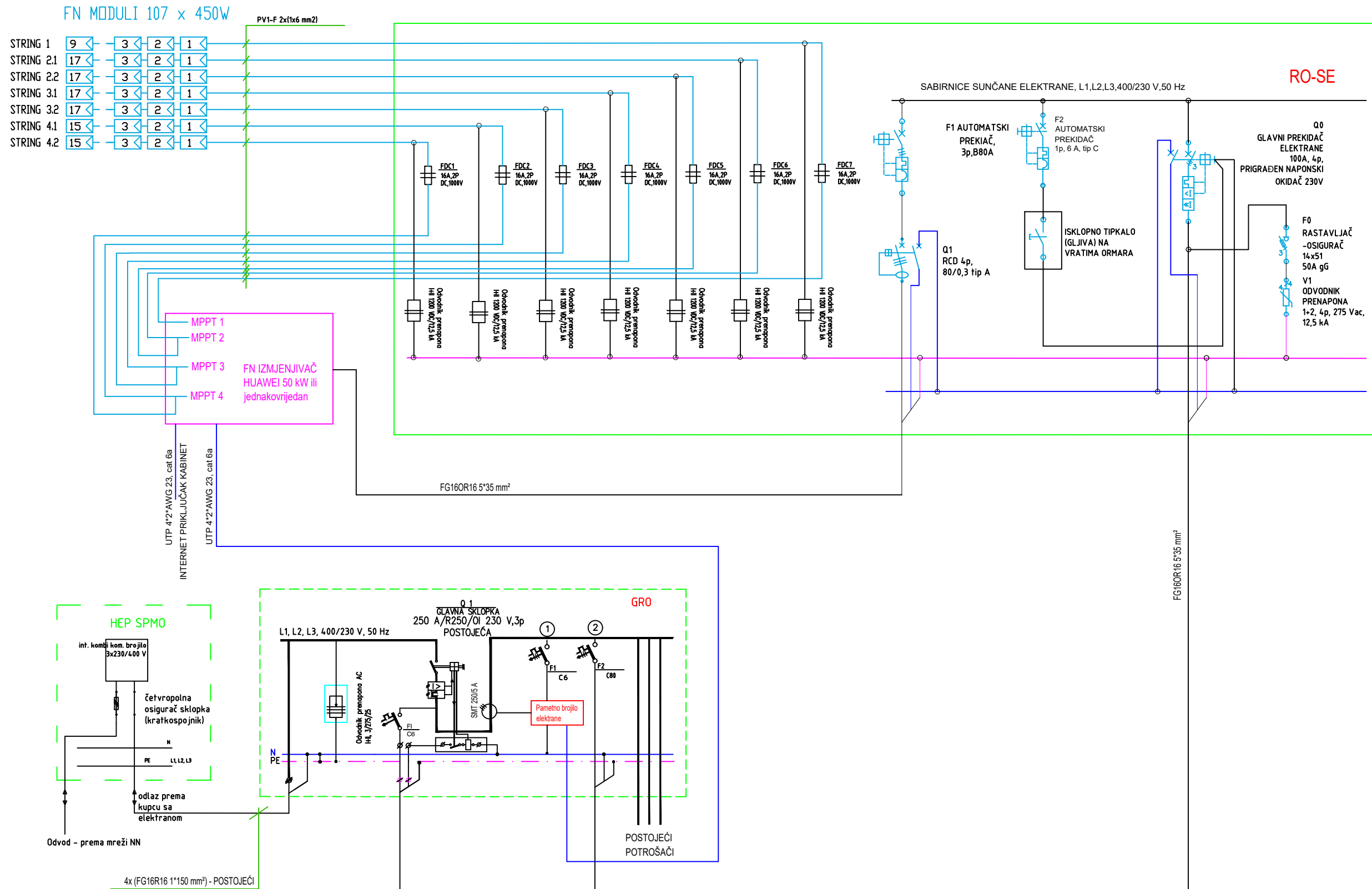


## Noseću konstrukciju elektrane spojiti s gromobranskom hvataljkom na krovu



### GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE INTEGRIRANE SUNČANE ELEKTRANE

GRADEVINA	SUNČANA ELEKTRANA DV CVRČAK	<b>BITEL d.o.o.</b> Kotoriba, R. Boškovića 74 OIB: 85488934289 www.bitel.hr info@bitel.hr
(POSTROJENJE):	Lavoslava Ružičke 2, 40 000 Čakovec k.č.br. 2245/1, k.o. Čakovec	
INVESTITOR:	GRAD ČAKOVEC, OIB: 44427688822 Kralja Tomislava 15, 40 000 Čakovec	 <b>STANISLAV PETRAC</b> ing.el. E 434 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
PROJEKTANT:	Stanislav Petrac, ing.el.	
SURADNIK:	Miroslav Gašparić mag.ing.el.	TD BROJ: 109/2024
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
NAZIV PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE INTEGRIRANE SUNČANE ELEKTRANE	LIST: 3
MJESTO I DATUM:	Čakovec, studeni 2024.	
SADRŽAJ:	Tlocrt krova - noseća konstrukcija elektrane	



### GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE INTEGRIRANE SUNČANE ELEKTRANE

GRAĐEVINA	SUNČANA ELEKTRANA DV CVRČAK	<b>BITEL d.o.o.</b> Kotoriba, R. Boškovića 74 OIB: 85488934289 www.bitel.hr info@bitel.hr
(POSTROJENJE):	Lavoslava Ružičke 2, 40 000 Čakovec k.č.br. 2245/1, k.o. Čakovec	
INVESTITOR:	GRAD ČAKOVEC, OIB: 44427688822 Kralja Tomislava 15, 40 000 Čakovec	 <b>STANISLAV PETRAC</b> ing.el. E 434 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
PROJEKTANT:	Stanislav Petrac, ing.el.	
SURADNIK:	Miroslav Gašparić mag.ing.el.	TD BROJ: 109/2024
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
NAZIV PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE INTEGRIRANE SUNČANE ELEKTRANE	LIST: 4
MJESTO I DATUM:	Čakovec, studeni 2024.	
SADRŽAJ:	Jednopolna shema elektrane	