



**NARUČITELJ:** „RING“ obrt za proizvodnju odjeće  
Vladimira Nazora 8b  
31400 Đakovo  
OIB: 00315910125

**GRAĐEVINA:** Fotonaponska elektrana za vlastitu  
potrošnju SE RING snage  
102,8 kW

**LOKACIJA:** Vladimira Nazora 8b, 31400  
Đakovo  
k.č.br. 4854/5, k.o. Đakovo

## GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE

**faza projekta:** glavni projekt

**broj projekta:** 66/17

**investitor:** „RING“ obrt za proizvodnju odjeće, Vladimira Nazora 8b, 31400  
Đakovo

**projektant:** Ivan Pišković, mag.ing.el.

**projektant suradnik:** Dajana Džambo, mag.ing.el.

**odgovorna osoba:** Mate Ivančić, mag.ing.el.  
direktor



IVAN PIŠKOVIĆ  
mag.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

ENERCO SOLAR d.o.o.  
Tržna 1, Zaprešić  
OIB:00962148169 1

# 1. Sadržaj

2.	Rješenje o upisu u sudski registar .....	4
3.	Rješenje o imenovanju projektanta .....	7
4.	Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.....	8
5.	Izjava projektanta o usklađenosti projekta s propisima.....	11
6.	Isprava o usklađenost za zakonima .....	13
7.	Izjava projektanta o usklađenost projekta sa Zakonom o zaštiti na radu .....	14
8.	Projektni zadatak.....	15
9.	Prethodna elektroenergetska suglasnost (PEES) .....	16
10.	Energetska kartica potrošnje.....	25
11.	Tehnički elementi projekta.....	35
11.1.	Projektna cjelina (proizvodni pogon) – obuhvat zahvata projekta .....	35
11.2.	Tehnički opis dimenzioniranog postrojenja .....	37
11.2.1.	Fotonaponska elektrana .....	37
11.2.2.	Sustav za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom elektrane .....	40
11.3.	Opis postojećeg stanja, izračun ušteta i pokazatelja .....	43
12.	Dodatak 7 – Proračun ušteta .....	49
13.	Tehnička svojstva bitna za građevinu.....	51
13.1.	Mehanička otpornost i stabilnost.....	51
13.2.	Zaštita od požara .....	51
13.3.	Higijena, zdravlje i zaštita okoliša .....	51
13.4.	Sigurnost u korištenju.....	51
13.5.	Zaštita od buke .....	51
13.6.	Ušteta energije i toplinska zaštita.....	51
13.7.	Odstupanje od bitnih zahtjeva na građevinu .....	51
14.	Prikaz mjera zaštite na radu .....	52
15.	Prikaz mjera zaštite od požara .....	54
16.	Program kontrole i osiguranja kakvoće .....	56
16.1.	Opći uvjeti.....	56
16.2.	Mjerenja, dokazi kvalitete, inspekcijski pregledi.....	57
16.3.	Projektirani vijek uporabe građevine .....	58
16.4.	Program zaštite okoliša .....	59
17.	Proračuni .....	60

17.1.	Odabir presjeka vodiča i nadstrujne zaštite .....	60
17.2.	Kontrola padova napona .....	61
17.3.	Kontrola efikasnosti zaštite od indirektnog dodira odabranih presjeka vodiča i zaštitnih uređaja	62
18.	Troškovnik .....	63
19.	Popis slika .....	72
20.	Popis tablica.....	72
21.	Grafički dio.....	73

## 2. Rješenje o upisu u sudski registar

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

---

**SUBJEKT UPISA**

---

MBS:

080769814

OIB:

00962148169

TVRTKA:

- 1 ENERCO SOLAR d.o.o. za proizvodnju, trgovinu i usluge
- 1 ENERCO SOLAR d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Zaprešić (Grad Zaprešić)  
Tržna 1

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - proizvodnja električne energije
- 1 \* - prijenos električne energije
- 1 \* - distribucija električne energije
- 1 \* - opskrba električnom energijom
- 1 \* - organiziranje tržišta električnom energijom
- 1 \* - proizvodnja toplinske energije
- 1 \* - distribucija toplinske energije
- 1 \* - opskrba toplinskom energijom
- 1 \* - kupnja i prodaja robe
- 1 \* - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 \* - promidžba (reklama i propaganda)
- 1 \* - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 \* - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 \* - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 1 \* - djelatnost javnog cestovnog prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom prometu
- 1 \* - prijevoz za vlastite potrebe
- 1 \* - prekrcaj tereta i skladištenje robe
- 1 \* - projektiranje, gradnje, uporaba i uklanjanje građevina
- 1 \* - nadzor nad gradnjom
- 1 \* - posredovanje u prometu nekretnina
- 1 \* - poslovanje nekretninama
- 1 \* - računalne i srodne djelatnosti
- 1 \* - pružanje usluga informacijskog društva
- 1 \* - izrada i održavanje web stranica
- 1 \* - poduka iz informatičke djelatnosti
- 1 \* - posredovanje pri sklapanju poslova na domaćem i inozemnom tržištu

D004, 2013-03-18 08:19:01

Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - savjetovanje u pogledu strukture kapitala, poslovne strategije i pružanje usluga koje se odnose na stjecanje dionica i poslovnih udjela u drugim društvima i druga značajna ulaganja
- 1 \* - proizvodnja strojeva i uređaja

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Mate Ivančić, OIB: 78016900770  
Zaprešić, Juraja Oršića 24
- 1 - osnivač
- 1 Ivan Pišković, OIB: 72609678854  
Zagreb, Hrvoja Macanovića 10
- 1 - osnivač

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Mate Ivančić, OIB: 78016900770  
Zaprešić, Juraja Oršića 24
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo samostalno i pojedinačno
- 2 Ivan Pišković, OIB: 72609678854  
Zagreb, Hrvoja Macanovića 10
- 2 - direktor
- 2 - zastupa pojedinačno i samostalno odlukom od 13.03.2012. godine

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 21.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju ENERCO SOLAR d.o.o. za proizvodnju, trgovinu i usluge od 18. srpnja 2011. godine

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

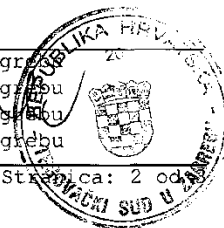
	Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje
eu	30.03.2012	2011	19.07.2011 - 31.12.2011

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-11/9203-2	22.07.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-12/4332-2	21.03.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-12/11288-2	11.07.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-12/20724-2	24.12.2012	Trgovački sud u Zagrebu

D004, 2013-03-18 08:19:01

Stranica: 2 od 2



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

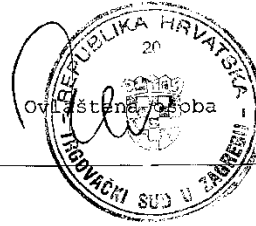
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
eu /	30.03.2012	elektronički upis

U Zagrebu, 18. ožujka 2013.



### 3. Rješenje o imenovanju projektanta

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13 i 20/17) izdaje se:

#### **RJEŠENJE**

o imenovanju projektanta

kojim se Ivan Pišković, mag.ing.el. imenuje na dužnost projektanta za:

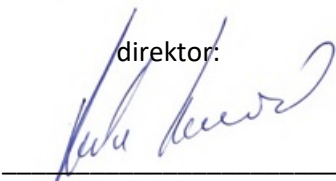
<i>NAZIV PROJEKTA:</i>	FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU SE RING
<i>FAZA PROJEKTA:</i>	GLAVNI PROJEKT
<i>BROJ PROJEKTA:</i>	66/17
<i>INVESTITOR:</i>	„RING“ obrt za proizvodnju odjeće Vladimira Nazora 8b 31400 Đakovo OIB: 00315910125
<i>OBJEKT:</i>	fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju Vladimira Nazora 8b, 31400 Đakovo k.č.br. 4854/5, k.o. Đakovo

Imenovani će projektnu dokumentaciju izraditi prema Zakonu o gradnji (NN 153/13 i 20/17), posebnim zakonima i propisima za ovu vrstu radova uvažavajući zahtjeve investitora i nadležnih službi, prema projektnom zadatku i elektroenergetskoj suglasnosti.

Zagreb, siječanj 2018.

ENERCO SOLAR d.o.o.  
Tržna 1, Zaprešić  
OIB:00962148169

direktor:

  
Mate Ivančić, mag.ing.el.

## 4. Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
HRVATSKA KOMORA  
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Klasa: UP/I-310-34/11-01/ 2402  
Urbroj: 504-05-11-2  
Zagreb, 06. listopada 2011. godine

Na temelju članka 103. stavka 1, i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 152/08) i članka 13. stavaka 1. i 3. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike ("Narodne novine", br. 82/08), Odbora za upis Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis **Ivana Piškovića, mag.ing.el., ZAGREB, Hrvoja Macanovića 10**, u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, donio je

### RJEŠENJE

#### o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE** upisuje se **Ivan Pišković, mag.ing.el., ZAGREB**, pod rednim brojem **2402**, s danom upisa **06.10.2011.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Ivan Pišković, mag.ing.el.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlaštenu inženjer elektrotehnike**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 61. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, sve u okviru strukovnih zadataka u skladu s člancima 23. i 24. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenu inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlaštenu inženjer elektrotehnike.
4. Ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIE.
5. Ovlaštenu inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera elektrotehnike.
6. Ovlaštenu inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.



7. Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člancima 25. do 36. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.

### Obrazloženje

Ivan Pišković, mag.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Odbor za upis HKIE proveo je na sjednici održanoj **06.10.2011.** godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIE, te je ocijenio da imenovani u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju I gradnji ("Narodne novine", br. 152/08, u daljnjem tekstu: Zakon) i člankom 13. stavkom 3. Statuta HKIE ("Narodne novine", br. 82/09), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 61. i 62. Zakona, te strukovnih zadataka u skladu s člancima 23. i 24. Statuta HKIE, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike mora poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 2. Zakona obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera elektrotehnike.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIE, a koji su trajno vlasništvo HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člancima 25. do 36. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.

Prava ovlaštenog inženjera elektrotehnike jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera elektrotehnike jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; savjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavješćavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima koje određuju propisi iz područja građenja, ovaj Statut i ostali akti Komore u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike, poštovanja Cjenika i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, ovim Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospijeća navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike je dužan u skladu s člankom 29. Statuta HKIE, redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s Odlukom o visini upisnine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehnike za 2010. godinu, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: 2360000-1102094148.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIE u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima HKIE donosi ovo Rješenje.

#### **Pouka o pravnom lijeku:**

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

Predsjednik  
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike



**Zdravko Matić, dipl.ing.el.**

#### **Dostaviti:**

1. Ivan Pišković, 10000 ZAGREB, Hrvoja Macanovića 10
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

## 5. Izjava projektanta o usklađenosti projekta s propisima

Temeljem čl. 108. stavka 2 Zakona o gradnji (NN 153/13 i 20/17) izdaje se sljedeća:

### IZJAVA PROJEKTANTA br. PP 66/17

o usklađenosti glavnog projekta br. 66/17 s propisima u skladu s kojima mora biti izrađen.

Elektrotehnički projekt građevine usklađen je sa sljedećim propisima iz područja projektiranja i gradnje:

- Zakon o gradnji (NN 153/13 i 20/17),
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14),
- Zakon o normizaciji (NN 163/03),
- Zakon o mjernim jedinicama (NN 58/93),
- Zakonom o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, NN 90/11, NN 133/12, NN 80/13),
- Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13 i 78/15),
- Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13),
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10),
- Pravilnik o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (NN 8/06),
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (NN 53/91, NN 69/97),
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 42/09),
- Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13),
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09),
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, NN 33/10),
- HRN.N B 2 754 Električne instalacije u zgradama - uzemljenje i zaštitni vodič,
- HRN.N.A5.070 Stupnjevi zaštite električne opreme, ostvareni pomoću zaštitnih kućišta, klasifikacija i označavanje i tipsko ispitivanje,
- HRN.N.B2.730. Električne instalacije u zgradama. Opće karakteristike i klasifikacija,
- HRN.N.B2.741.Električne instalacije u zgradama. Zahtjevi za sigurnost. Zaštita od električnog udara,
- HRN.N.B2:743. Električne instalacije u zgradama. Zahtjevi za sigurnost. Nadstrujna zaštita,
- HRN.N.B2.751. Električne instalacije u zgradama. Izbor i postavljanje električne opreme u ovisnosti o vanjskim utjecajima,
- HRN.N.B2.781 Električne instalacije niskog napona. Izbor mjera zaštite od električnog udara u ovisnosti o vanjskim utjecajima,
- HRN.N.C3.200 Elektroenergetika. Instalacijski vodici s izolacijom od PVC-mase. tip P, nazivnog napona 450/700 V,
- HRN N.C3.220 Elektroenergetika. Instalacijski vodici s izolacijom i plastom od PVCmase PP i PP-A,
- HRN.N.C5.220 Kabeli s izolacijom od termoplastičnih masa na bazi polivinilklorida s plaštom od polivinilklorida ili termoplastičnog polietilena za napone do 10 kV,

- HRN. DIN VDE 0272/89 Kabeli sa izolacijom od termoplastičnog ili umreženog polietilena, sa plaštem od termoplastičnog PVC, nazivnog napona 0.6/1 kV,
- HRN N.C5.250 Samonosivi kabelski snop s izolacijom od umreženog polietilena za nazivni napon 0.6/1 kV,
- HRN N.B2.775 Električne instalacije niskog napona. Električne instalacije u poljoprivredi i hortikulturi. Posebni tehnički uvjeti.

Zagreb, siječanj 2018.

projektant:



The image shows a professional stamp and a handwritten signature. The stamp is blue and contains the text: "IVAN PIŠKOVIĆ mag.ing.el.", "E 2402", and "OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE". To the right of the stamp is a handwritten signature in blue ink, which appears to be "Ivan Pišković". Below the signature is a horizontal line, and under that line, the text "Ivan Pišković, mag.ing.el." is printed.

Ivan Pišković, mag.ing.el.

## 6. Isprava o usklađenost za zakonima

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13 i 20/17) i Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10) izdaje se sljedeća:

### ISPRAVA br. IS 66/17

kojom se potvrđuje da je u Glavni projekt elektrotehničkih instalacija broj 66/17 u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13 i 20/17) i Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10).

Primijenjene su mjere zaštite od požara sukladne s gore navedenim zakonima, uvjetima uređenja prostora, tehničkim normativima i normama te projekt sadrži sve elemente pouzdanosti zaštite od požara kojima električna instalacija mora udovoljavati tijekom svoje uporabe. Korišteni propisi i odredbe detaljno su navedeni u prikazu rješenja za primjenu propisa zaštite na radu i zaštite od požara.

Zagreb, siječanj 2018.

projektant:



IVAN PIŠKOVIĆ  
mag.ing.el.  
E 2402 OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

Ivan Pišković, mag.ing.el.

## 7. Izjava projektanta o usklađenost projekta sa Zakonom o zaštiti na radu

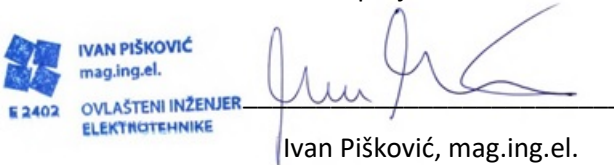
Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13 i 20/17) i Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14) izdaje se:

### IZJAVA br. ZR 66/17

kojom se potvrđuje da je projekt br. 66/17 usklađen sa Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14), odnosno da su primijenjena sva tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu. Korišteni propisi i odredbe detaljno su navedeni u prikazu rješenja za primjenu propisa zaštite na radu i zaštite od požara.

Zagreb, siječanj 2018.

projektant:



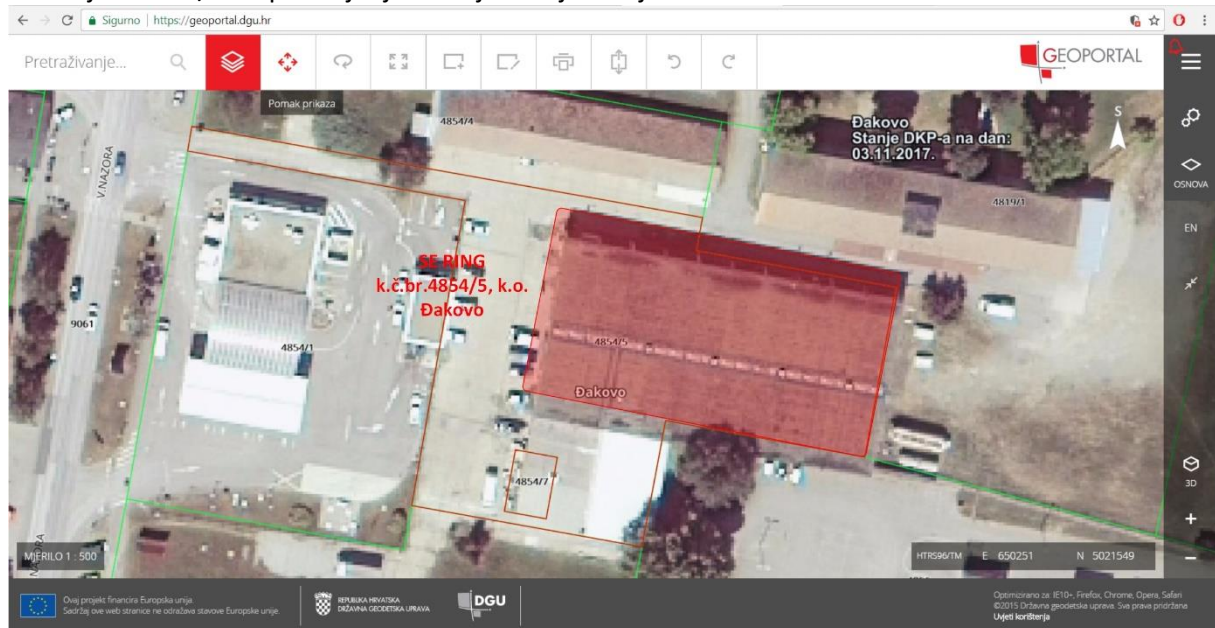
The stamp consists of a blue square logo with a stylized 'P' on the left. To its right, the text reads: 'IVAN PIŠKOVIĆ', 'mag.ing.el.', 'E 2402', 'OVLAŠTENI INŽENJER', and 'ELEKTROTEHNIKE'. To the right of the stamp is a handwritten signature in blue ink over a horizontal line. Below the line, the text 'Ivan Pišković, mag.ing.el.' is printed.

## 8. Projektni zadatak

Enerco Solar d.o.o. je firma registrirana kao proizvođač električne energije iz obnovljivih izvora, prvenstveno iz sunčeve energije te je projektant fotonaponske elektrane za vlastitu potrošnju RING investitora „RING“ obrt za proizvodnju odjeće, Vladimira Nazora 8b, 31400 Đakovo, OIB: 00315910125.

Cilj projekta Fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju RING je izgradnja fotonaponske elektrane na krovnoj površini obrta za proizvodnju odjeće RING na lokaciji Vladimira Nazora 8b, 31400 Đakovo, k.č.br. 4854/5, k.o. Đakovo. Snaga fotonaponske elektrane je 102,8 kW na AC strani, odnosno 124,74 kW na DC strani. Snaga fotonaponske elektrane je softverski ograničena na 49,0 kW.

Situacijska skica/slika postrojenja dana je na sljedećoj slici:



Slika 1. SE Ring – mikrolokacija

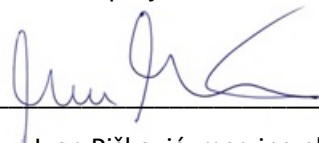
Glavni projekt prikazuje način spajanja opreme potrebne za realizaciju projekta fotonaponske elektrane za vlastitu potrošnju RING te način priključka elektrane na mrežu.

Građevina je priključena na niskonaponsku elektroenergetsku mrežu te se na priključku neće raditi nikakvi zahvati. Fotonaponska elektrana za vlastite potrebe smješta se na krovnu površinu ravnog krova sa orijentacijom prema jugu pod kutom od 6°.

Zagreb, siječanj 2018.

projektant:

  
IVAN PIŠKOVIĆ  
mag.ing.el.  
E 2402  
OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

  
Ivan Pišković, mag.ing.el.

## 9. Prethodna elektroenergetska suglasnost (PEES)



### ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK

Služba za realizaciju investicijskih projekata i pristup mreži

Šetalište kardinala Franje Šepera 1a,  
31000 Osijek

TELEFON • 031 244-317 •  
TELEFAKS • 031 213-103 •  
POŠTA • 31000 • SERVIS  
IBAN • HR2523900011400023895

RING, OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE,  
VL. JOSIP ZRAKIĆ  
VLADIMIRA NAZORA 8 B  
31400 ĐAKOVO

NAŠ BROJ I ZNAK 4008001/13106/17DL

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET PEES za SE RING

DATUM 29.12.2017.

Na zahtjev gornjeg naslova, a na osnovu Zakona o energiji (NN br. 120/12, 14/14 i 102/15), Općih uvjeta za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN br. 85/2015), Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN br. 28/06), Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava (NN br. 36/06), HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK (u daljnjem tekstu: HEP-ODS) donosi:

### PRETHODNU ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (PEES)

broj: 400806-170219-0011

koja se izdaje investitoru (u daljnjem tekstu Korisniku mreže):

**RING, OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE, VL. JOSIP ZRAKIĆ, OIB: 00962148169  
VLADIMIRA NAZORA 8 B, 31400 ĐAKOVO**

radi sagledavanja mogućnosti objedinjavanja OMM i promjene statusa kupca na OMM-u br. **8003765, 8608690, 8608691, 8768692, 8608689** u status kupca s vlastitom elektranom za pretežito vlastite potrebe

Vrsta objekta: **Poslovna građevina – FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU RING**

Vrsta elektrane: **Integrirana sunčana elektrana**

na lokaciji: **VLADIMIRA NAZORA 8B, 31400 ĐAKOVO  
k.č.br. 4854/5, k.o. ĐAKOVO**

uz sljedeće uvjete:

#### 1. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

- 1.1. Na lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj situaciji, nalazi se postojeća distribucijska elektroenergetska mreža, koja je prikazana u prilogu 2. ovoj PEES.
- 1.2. U slučaju neizbježnog premještanja naših nadzemnih i podzemnih vodova Korisnik mreže je dužan sklopiti ugovor sa HEP-ODS-om koji će za navedeno ishoditi svu potrebnu dokumentaciju i dozvole.
- 1.3. Prilikom projektiranja građevina uvažiti „Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV“ (SL 65/88 i NN 24/97) koji određuje minimalne sigurnosne udaljenosti i razmake i time postavlja posebne uvjete građenja na sve građevine u koridoru postojećih nadzemnih vodova, a za podzemne kabele gransku normu „Tehnički uvjeti za polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV“ (Bilten HEP-Distribucije broj 130, od 31.12.2003.).

#### ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •  
• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •  
• OIB 46830600751 • UPLAČEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •  
• www.hep.hr •



- 1.4. Na mjestima izvođenja radova u blizini naših podzemnih elektroenergetskih vodova iskop obaviti ručno, a njihov položaj prethodno utvrditi probnim iskopima u prisustvu predstavnika HEP-ODS.
- 1.5. Korisnik mreže treba predvidjeti koridore za energetske niskonaponske kabele od instalacije kupca s vlastitom elektranom do samostojećeg priključno-mjernog ormarića elektrane (SPMO-MG). Ovi kabele su predmet projekta Korisnika mreže
- 1.6. Svi troškovi izmještanja, zaštite i popravaka zbog mogućih oštećenja mreže HEP-ODS-a idu na teret korisnika mreže, a posao je dužan naručiti od HEP-ODS-a. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ugovorom o priključenju.

## 2. STVARANJE TEHNIČKIH UVJETA U MREŽI

- 2.1. Za priključenje predmetnog Korisnika mreže postoje tehnički uvjeti u mreži te nije potrebno provesti dodatno stvaranje uvjeta u mreži.

## 3. TEHNIČKO ENERGETSKI UVJETI ZA PRIKLJUČENJE KUPCA S VLASTITOM ELEKTRANOM

### 3.1. Priključna snaga:

- Priključna snaga Korisnika mreže kao proizvođača: **49 kW** (višak proizvedene energije ne predaje se u mrežu)

- Priključna snaga Korisnika mreže kao kupca: **140,07 kW**

(postojeća priključna snaga 29,9 kW na OMM br. 8003765 priznaje se prema EES br. 400806-130074-0022 od 16.5.2013. godine),

(postojeća priključna snaga 29,9 kW na OMM br. 8608689 priznaje se prema EES br. 400806-130074-0032 od 16.5.2013. godine),

(postojeća priključna snaga 29,9 kW na OMM br. 8608691 priznaje se prema EES br. 400806-130074-0052 od 16.5.2013. godine)

(postojeća priključna snaga 20,47 kW na OMM br. 8608692 priznaje se prema EES br. 400806-130074-0062 od 16.5.2013. godine)

postojeća priključna snaga 29,9 kW na OMM br. 8608690 priznaje se prema EES br. 400806-130074-0042 od 16.5.2013. godine)

### 3.2. Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

### 3.3. Otočni rad elektrane: nije dozvoljen

### 3.4. Izolirani pogon elektrane: nije predviđen

### 3.5. Nazivni napon na mjestu priključka: 0,4 kV

### 3.6. Mjesto priključenja građevine na mrežu: Niskonaponski distribucijski razvod TS 10(20)/0,4 kV Đakovo 55

### 3.7. Napajanje iz: TS 10(20)/0,4 kV Đakovo 55

### 3.8. Opis izvedbe priključka:

3.8.1. Niskonaponski priključak izvesti podzemno niskonaponskim kabelom XP00-A 4x185 mm<sup>2</sup> ili odgovarajućim od slobodnog niskonaponskog odvoda u niskonaponskom distribucijskom razvodu TS 10(20)/0,4 kV Đakovo 55 do samostojećeg priključnog ormarića (SPMO-MG) kupca. SPMO-MG postaviti na pogodnom i uvijek dostupnom mjestu za HEP-ODS na parceli kupca.

3.8.2. SPMO-MG mora biti trajno dostupan djelatnicima HEP-ODS. SPMO-MG opremiti trolnom osigurač-rastavnom sklopkom u dolazu s mreže, četveropolnim prekidačem u odlazu prema kupcu s vlastitom elektranom te opremom obračunskog mjernog mjesta prema uvjetima iz ove PEES

3.8.3. Trajno demontirati postojeće niskonaponske priključke i priključno-mjerne ormare sa opremom OMM 8003765, 8608690, 8608691, 8768692 i 8608689

3.8.4. Električne instalacije kupca i električne instalacije elektrane spojiti na novi zajednički glavni razdjelni ormar (GRO).

## ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •  
 • TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •  
 • OIB 46830600751 • UPLAČEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •  
 • www.hep.hr •

- 3.8.5. Korisnik mreže je dužan projektirati i položiti spojni niskonaponski kabel od GRO do SPMO-MG.
- 3.8.6. Mjesto razgraničenja vlasništva između Korisnika mreže i HEP-ODS-a su kabelaške priključnice za priključak spojnog niskonaponskog kabela između SPMO-MG i GRO .
- 3.8.7. Mjesto preuzimanja i predaje energije: SPMO-MG
- 3.8.8. Karakter priključka: trajni
- 3.8.9. Vrijeme potrebno za realizaciju priključka: sukladno uvjetima iz ugovora o priključenju
- 3.8.10. Uređaj za odvajanje instalacije Korisnika mreže od distribucijske mreže je četveropolni prekidač u SPMO-MG. Upravljanje uređajem za odvajanje Korisnika mreže od mreže je u ovlasti HEP-ODS-a. Uređaji za odvajanje moraju biti trajno dostupni zaposlenicima HEP-ODS-a.
- 3.8.11. Omjer snage kratkog spoja mreže na mjestu priključenja i priključne snage elektrane Sk/Sp iznosi: 87
- 3.9. Tehničko - energetski uvjeti koje trebaju ispuniti kupci s vlastitom elektranom
- 3.9.1. Zaštita od previsokog napona dodira (HRN HD 60364-7-712): Automatsko isključenje napona TN-C-S sustavom s pojedinačnim uzemljivačem objekta (ako objekt nema uzemljivač, odnosno ako postojeći uzemljivač ne zadovoljava (>5 ohma), obavezno izraditi novi).  
Zaštitni uređaj diferencijalne struje (FID sklopka)  $I_n=(25-63)A/I_{dn}=(100-300)mA$ , tip A (za izmjenjivače koji zapriječavaju prolaz istosmjerne komponente struje), a za ostale tip B. FID sklopka se ugrađuje između izmjenjivača i zaštitnog prekidača elektrane.  
Izjednačenje potencijala - sva vodljiva kućišta uređaja elektrane povezati vodičima za izjednačenje potencijala na sabirnicu za izjednačenje potencijala i preko nje na uzemljivač objekta.
- 3.9.2. Faktor snage kupca:  $\cos\varphi=0,95$  induktivno do  $\cos\varphi=1$ .
- 3.10. Tehničko-energetski uvjeti koje trebaju ispuniti elektrane:
- 3.10.1. Uređaj za sinkronizaciju je izmjenjivač.  
Uvjeti sinkronizacije su sljedeći:
- sinkronizacija mora biti automatska,
  - razlika napona manja od  $\pm 10\%$  nazivnog napona,
  - razlika frekvencije manja od  $\pm 0,5$  Hz,
  - razlika faznog kuta manja od  $\pm 10$  stupnjeva
- 3.10.2. Elementi za osiguranje primjerenog paralelnog pogona postrojenja elektrane s mrežom:
- a) izmjenjivači (inverteri). Izmjenjivač mora biti opremljen:
- prekidačem - uređajem za isključenje s mreže i uključanje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključanje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada),
  - sustavom za praćenje mrežnog napona,
  - uređajem za automatsku sinkronizaciju elektrane i mreže,
  - odgovarajućim zaštitama (pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna, ograničenje istosmjerne komponente struje isporučene u mrežu, zaštita od otočnog rada),
  - mogućnošću podešenja intervala "promatranja" mreže prije uklopa izmjenjivača.
- b) glavni prekidač. Glavni prekidač mora biti opremljen zaštitama:
- nadstrujna zaštita (preopterećenje, kratki spoj).
- 3.10.3. Podešenja proradnih vrijednosti zaštite moraju biti usklađene s HEP-ODS-om.
- 3.10.4. Uvjeti paralelnog pogona osiguravaju međusobno usklađene zaštite elektrane i distribucijske mreže. U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštita mora odvojiti elektranu iz paralelnog pogona. Za paralelni pogon elektrane s mrežom, elektrana mora biti opremljena:
- Zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod(nad)naponska; pod(nad)frekventna. Zaštita mora biti tako podešena da kod nestanka napona u mreži dođe do odvajanja elektrane od mreže.
  - Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži: zaštita od preopterećenja, kratkog spoja (u mreži i u elektrani).

#### ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •  
 • TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •  
 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •  
 • www.hep.hr •

- Zaštitom od otočnog pogona.
- Zaštitom od smetnji i kvarova u elektrani.
- Mogućnošću memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu zaštite.

Sustav za odvajanje u elektrani mora zadovoljiti uvjete sigurnog odvajanja elektrane od elektroenergetskog sustava za vrijeme beznaponske pauze unutar ciklusa automatskog ponovnog uključanja, odnosno, u dogovoru s HEP-ODS-om, osigurati elektranin prolazak kroz prolazni kvar.

3.10.5. Utjecaj proizvođača na mrežu: Proizvođač na mjestu priključka mora zadovoljiti uvjete kvalitete napona prema HRN EN 50160:2012 i elektromagnetsku kompatibilnost prema HRN EN 61000-X-X. Proizvođač na mjestu priključenja ne smije ometati rad mrežnog tonfrekventnog signala i sustava daljinskog vođenja.

Vrijednost faktora ukupnog harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem Korisnika mreže na mjestu preuzimanja na 0,4 kV može iznositi najviše 2,5%.

Regulator snaga/frekvencija treba biti opremljen i podešen tako da skokovita promjena snage pri opterećenju i rasterećenju bude manja od 10% nazivne snage

Elektroenergetski objekti i instalacije elektrane moraju biti izvedeni, održavani i vođeni u pogonu tako da njihov povratni utjecaj na mrežu, odnosno poremećaji i smetnje budu u granicama koje ne ugrožavaju propisanu razinu kvalitete opskrbe električnom energijom prema zahtjevima utvrđenim Mrežnim pravilima, kao i prema tehničkim preporukama i normama koje se temelje na načelima određivanja negativnog povratnog djelovanja na mrežu (primjerice; emisija viših harmonijskih komponenti, flikeri, nesimetrije i slično).

3.11. Podaci o elektrani:

3.11.1. Vrsta elektrane: Integrirana sunčana elektrana pretežno za vlastite potrebe kupca

3.11.2. Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije:

3.11.3. Planirano vrijeme neraspoloživosti elektrane: prema potrebama elektrane, u periodu dogovorenim s HEP-ODS-om.

3.11.4. Planirani početak izgradnje elektrane: 2018. godina

3.11.5. Planirani završetak izgradnje elektrane: 2018. godina

#### 4. OBRAČUNSKO MJERNO MJESTO

4.1. Mjerenje i obračun električne energije korisnika mreže je na 0,4 kV razini.

4.2. Obračun električne energije na obračunskom mjernom mjestu kupca s vlastitom elektranom temelji se na: izravnom mjerenju u SPMO-MG.

4.3. Način mjerenja, kategorija potrošnje i mjerna oprema za mjerenje proizvodnje/ potrošnje električne energije:

Br.	Šifra OMM	Naziv	Kategorija	Snaga (kW)	Broj faza	Tip brojila	Ostalo
1p	8639765	RING ĐAKOVO	Proizvođač	49,00	3	1	SMT 200/5 A
1k			Poduzetništvo	140,07			

Tip brojila: 8 - Intervalno kombi komunikacijsko brojilo

4.4. Mjerni uređaji za mjerenje električne energije:

4.4.1. Karakteristike brojila: trofazno, intervalno kombi komunikacijsko brojilo, izravno mjerenje energije; mjerenje vršne snage; razred točnosti za djelatnu snagu: 1; razred točnosti za jalovu snagu: 2, dvosmjerno (4 kvadranta), pohranjivanje krivulje opterećenja.

4.4.2. Mjerna oprema treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP-ODS-a (Bilten 246).

4.4.3. Mjerna mjesta korisnika moraju biti opremljena GSM/GPRS komunikatorom za daljinsko očitavanje brojila.

#### ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •  
 • TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •  
 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •  
 • www.hep.hr •

## 5. EKONOMSKI UVJETI

- 5.1. Korisnik mreže o svom trošku projektira, ishodi potrebne akte za građenje, gradi i oprema:
- predmetnu građevinu s elektranom sukladno uvjetima iz ove PEES na način da se proizvedena električna energija koristi pretežno za vlastite potrebe, a samo višak energije predaje u elektroenergetsku mrežu HEP-ODS-a (što mora biti razvidno iz projektom razrađenog tehničkog rješenja),
  - energetske niskonaponske kabele od instalacije kupaca s vlastitom elektranom do HEP-ovih uređaja za odvajanje u SPMO-u
- 5.2. HEP-ODS ishodi potrebnu dokumentaciju i dozvole, nabavlja i ugrađuje opremu potrebnu za izgradnju priključka elektrane na mrežu (do granice osnovnih sredstava Korisnika mreže i HEP-ODS-a). Za ove zahvate investitor je HEP-ODS, a troškove snosi Korisnik mreže prema Ugovoru o priključenju.
- 5.3. Korisnik mreže (kupac s vlastitom elektranom) je dužan platiti naknadu za priključenje koja se izračunava prema metodologiji za priključenje kupca na mrežu.
- 5.4. Korisnik mreže je dužan s HEP-ODS-om sklopiti Ugovor o priključenju u kojem će se urediti uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, te odrediti iznos naknade za priključenje, dinamika plaćanja i rokovi realizacije priključenja.
- 5.5. Obveza Korisnika mreže je sklopiti Ugovor o ustanovljenju prava služnosti (puta, izgradnje i održavanja) na nekretninama u njegovom vlasništvu i pristupa sukladno uvjetu da je uređaj za odvajanje u isključivoj nadležnosti HEP-ODS-a za potrebe izgradnje distribucijskih elektroenergetskih vodova, sukladno uvjetima iz ove PEES.
- 5.6. Ugovor iz prethodne točke Korisnik mreže je obavezan sklopiti s HEP-ODS-om bez potraživanja bilo kakve naknade. Sklapanje ovog ugovora je jedan od preduvjeta za realizaciju priključka elektrane na distribucijsku elektroenergetsku mrežu.

## 6. OSTALI UVJETI

- 6.1. Podaci o karakteristikama distribucijske mreže potrebni za projektiranje elektrane:
- distribucijska mreža nije opremljena sustavom mrežnog tonfrekventnog upravljanja (MTU)
  - struja tropskog kratkog spoja na mjestu priključenja je 3799 A
- 6.2. Na temelju ove prethodne elektroenergetske suglasnosti Korisnik mreže ne može ostvariti priključak na elektroenergetski sustav HEP-ODS-a.
- 6.3. Tijekom izrade projektne dokumentacije za elektranu, posebice elektroenergetike, investitor građevine dužan je osigurati suradnju projekatara građevine na usklađivanju parametara susretnih građevina s HEP-ODS-om, a projektnu dokumentaciju građevine (glavni projekt) dostaviti na uvid u HEP-ODS radi usuglašavanja projekta priključka s projektom građevine. Projektna dokumentacija mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom prethodnom elektroenergetskom suglasnošću.
- 6.4. Izvođenje elektromontažnih radova Korisnik mreže je dužan povjeriti pravnoj ili fizičkoj osobi ovlaštenoj (registriranoj) za obavljanje te vrste djelatnosti.
- 6.5. Podešavanje i ispitivanje djelovanja zaštitnih naprava mjesta sinkronizacije i odvajanja mora izvesti za to ovlaštena (registrirana) pravna ili fizička osoba.
- 6.6. Korisnik mreže je dužan podnijeti zahtjev za potvrdu glavnog projekta HEP-ODS-u prije podnošenja zahtjeva za izdavanje građevinske dozvole, i prije podnošenja zahtjeva za izdavanje Elektroenergetske suglasnosti.

### ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •  
 • TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •  
 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •  
 • www.hep.hr •

- 6.7. Korisnik mreže dužan je o svom trošku provesti mjerenja (sukladno HRN EN 50160:2012) i izraditi izvješće s ciljem ispitivanja pogona elektrane s obzirom na udovoljavanje uvjetima ograničenog povratnog djelovanja na mrežu i kvalitete električne energije, sukladno uvjetu iz točke 5.3.5.3. (9) Mrežnih pravila (izvješće o mjeranju utjecaja elektrane na kvalitetu električne energije).
- 6.8. Prije priključenja Korisnik mreže je dužan podnijeti zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti (EES) i za priključenje. Ovom zahtjevu, između ostalog, treba priložiti „Program ispitivanja paralelnog pogona sunčane elektrane s mrežom u pokusnom radu“ popunjen podacima o elektrani.
- 6.9. HEP-ODS će izdati elektroenergetsku suglasnost ukoliko su ispunjeni svi uvjeti definirani u ovoj PEES, te kada su ispunjene obveze po Ugovoru o priključenju.
- 6.10. Po dobivanju elektroenergetske suglasnosti, a prije početka pokusnog rada, Korisnik mreže mora sklopiti Ugovor o otkupu električne energije s otkupljivačem, Ugovor o korištenju mreže s HEP-ODS-om, kao i Ugovor o opskrbi električnom energijom s opskrbljivačem.
- 6.11. Korisnik mreže je dužan podnijeti pisani zahtjev HEP-ODS-u za prvo uključenje elektrane u paralelni pogon s mrežom, radi ispitivanja u stvarnim pogonskim uvjetima. Ovom zahtjevu treba priložiti izvješća o provedenim funkcionalnim ispitivanjima s dokazima o ispravnosti svih funkcija vođenja pogona i zaštite, te prethodno usuglašeni program ispitivanja u probnom pogonu (prema čl. 5.3.5.3. Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava).

Tijekom pokusnog rada provode se:

- ispitivanje ulaska u paralelni pogon s distribucijskom mrežom,
  - ispitivanje izlaska iz paralelnog pogona i prijelaza u izolirani pogon (ako je predviđen),
  - ispitivanje zaštite od otočnog rada,
  - ispitivanje selektivnog djelovanja zaštite pri odstupanju od uvjeta primjerenog paralelnog pogona,
  - ispitivanje rada elektrane pri graničnim pogonskim uvjetima,
  - ispitivanje tokova djelatne i jalove snage i energije (proizvodnja i razmjena elektrana – distribucijska mreža),
  - provjera ugovoreni nazivnih vrijednosti na pragu elektrane, osobito radne i jalove snage,
  - ispitivanje pogona elektrane s obzirom na udovoljavanje uvjetima ograničenog povratnog djelovanja,
  - ispitivanje utjecaja kompenzacijskih postrojenja elektrane i tvornice (ako postoje) i mreže na paralelni pogon i ograničeno povratno djelovanje,
  - ispitivanje sustava pogonskih i obračunskih mjerenja, nadzora stanja, signalizacije, lokalnog i daljinskog upravljanja i regulacije,
  - provjera kvalitete električne energije prema HRN EN 50160:2012,
  - ostala ispitivanja predviđena od isporučitelja opreme i/ili programom ispitivanja.
- 6.12. Korisnik mreže dužan je provesti pokusni rad, a voditelj ispitivanja dostaviti konačno izvješće o provedenim ispitivanjima u pokusnom radu kojim se jednoznačno utvrđuje spremnost elektrane za primjereni paralelni pogon na mreži bez nepoželjnih pojava i događaja.
- 6.13. Korisnik mreže snosi sve troškove ispitivanja u pokusnom radu kao i eventualne štete koje nastanu kod HEP – ODS ili trećih lica, a posljedica su rada elektrane izvan granica definiranih u ovoj prethodnoj elektroenergetskoj suglasnosti.
- 6.14. Temeljem dostavljenog konačnog izvješća HEP-ODS izdaje dozvolu za trajni pogon elektrane s distribucijskom mrežom, koja je preduvjet za stupanje na snagu i primjenu ugovora o otkupu.
- 6.15. Ova prethodna elektroenergetska suglasnost važi dvije godine od dana izdavanja te prestaje važiti u roku od dvije godine, ako se u tom vremenu ne zaključi ugovor o priključenju, ne izvrše obveze iz ugovora o priključenju i ne podnese zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i za priključenje.

#### ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •  
 • TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •  
 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •  
 • www.hep.hr •

- 6.16. Na zahtjev za produženje roka važenja prethodne elektroenergetske suglasnosti koji je podnesen prije isteka roka važenja, rok važenja prethodne elektroenergetske suglasnosti može se produžiti za još dvije godine.

#### 7. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ove PEES podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana podnijeti žalbu HERA-i, Zagreb, Ulica grada Vukovara 14. Žalba se predaje HEP–Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektroslavonija Osijek, 31000 Osijek, Šetalište K.F.Šepera 1 A, pisanim putem neposredno ili poštom. Za žalbu se plaća upravna pristojba u iznosu od 50,00 kn prema Tarifnom broju 3 Zakona o upravnim pristojbama (NN br. 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).

Obradio:

Darko Lovrinčević ing.el.

Direktor:

Danijel Jlič djpl.oec.



Prilog: - 1. Prikaz postojeće distribucijske mreže i novog priključka  
- 2. Jednopolna shema SPMO-MG

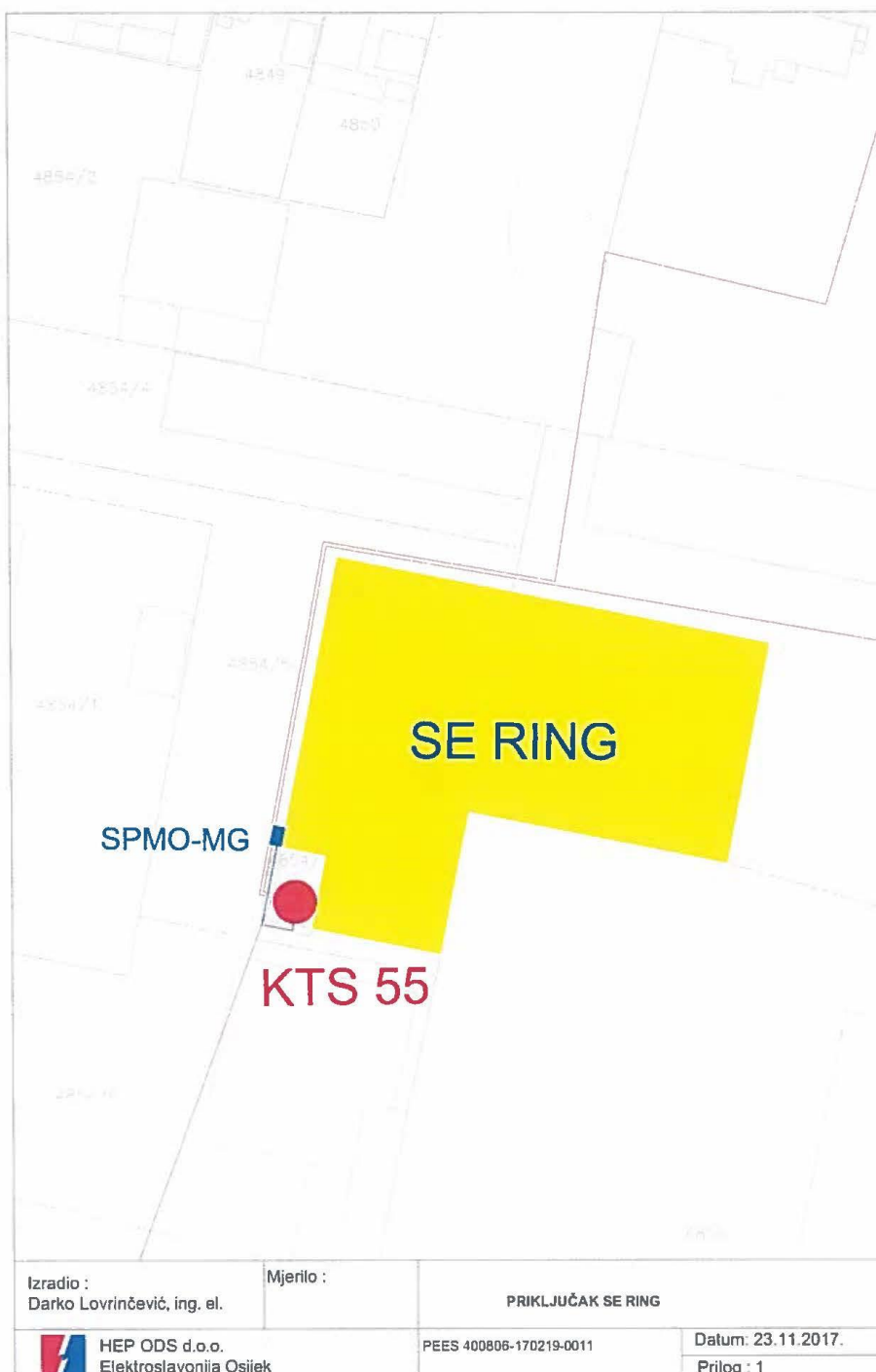
Obavijest: - Korisnik mreže x2  
- Arhiva

**HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB**  
**DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE 1**  
**ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK**

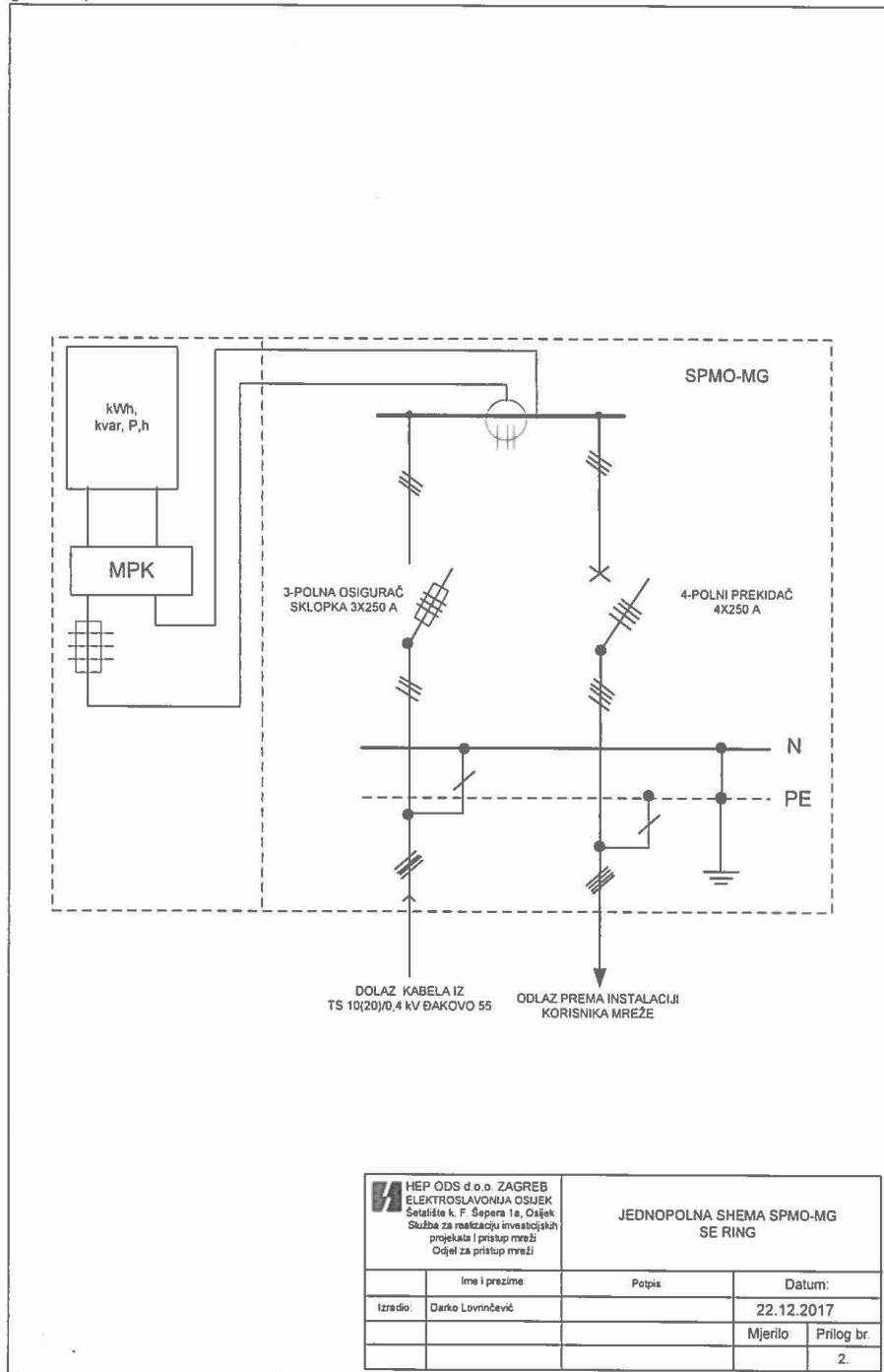
#### ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •  
• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •  
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •  
• [www.hep.hr](http://www.hep.hr) •

Prilog 1. Prikaz postojeće distribucijske mreže i novog priključka



Prilog 2. Jednopolna shema SPMO-MG







HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.  
ELEKTROSLAVONIJA OSJEK

Energetska kartica

RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10  
Šifra: 8611275

Datum : 14.12.2017. 13:31  
Strana : 1  
Report : en\_kartica

God. Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM	
Mjerno mjesto: 8608691 RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10											
2013	7	26.07.2013	30.07.2013	P	EBI	5591	1068	8731	3	12,060	934
2013	8	30.07.2013	26.08.2013	P	EBI	2065	498	3419	0	12,750	934
2013	9	26.08.2013	24.09.2013	P	EBI	2442	576	4082	0	12,540	934
2013	10	24.09.2013	24.10.2013	P	EBI	1669	389	2763	0	11,020	934
2013	11	24.10.2013	25.11.2013	P	EBI	2042	422	3247	0	10,320	934
2013	12	25.11.2013	23.12.2013	P	EBI	1876	363	2725	0	8,990	934
2014	1	23.12.2013	24.01.2014	P	EBI	1156	187	1567	0	8,600	934
2014	2	24.01.2014	21.02.2014	P	EBI	1641	250	2312	0	8,740	934
2014	3	21.02.2014	24.03.2014	P	EBI	2124	309	3087	0	10,280	934
2014	4	24.03.2014	23.04.2014	P	EBI	1593	381	2507	0	10,650	934
2014	5	23.04.2014	01.06.2014	P	EBI	1360	366	2123	0	11,020	934
2014	6	01.06.2014	23.06.2014	P	MDB	1321	427	2251	0	10,330	84
2014	7	23.06.2014	24.07.2014	P	MDB	1520	506	2783	0	12,500	84
2014	8	24.07.2014	22.08.2014	P	MDB	1286	321	2074	0	12,590	84
2014	9	22.08.2014	25.09.2014	P	MDB	2103	480	3636	0	12,560	84
2014	10	25.09.2014	28.10.2014	P	MDB	1822	427	3083	0	9,510	84
2014	11	28.10.2014	28.11.2014	P	MDB	1817	258	3033	0	10,580	84
2014	12	28.11.2014	23.12.2014	P	MDB	2105	303	3273	0	10,000	84
2015	1	23.12.2014	22.01.2015	P	MDB	835	143	1257	0	10,380	84
2015	2	22.01.2015	21.02.2015	P	MDB	1792	340	2060	0	7,570	84
2015	3	21.02.2015	26.03.2015	P	MDB	1220	220	1779	0	40,440	84
2015	4	26.03.2015	23.04.2015	P	MDB	1762	814	1920	0	20,370	84
2015	5	23.04.2015	20.05.2015	P	MDB	2233	932	2532	0	27,320	84
2015	6	20.05.2015	23.06.2015	P	MDB	2881	1233	3318	0	26,440	84
2015	7	23.06.2015	23.07.2015	P	MDB	2702	1115	3665	0	23,920	84
2015	8	23.07.2015	21.08.2015	P	MDB	1640	728	2203	0	24,790	84
2015	9	21.08.2015	23.09.2015	P	MDB	2802	1227	3256	0	22,610	84
2015	10	23.09.2015	22.10.2015	P	MDB	1995	807	2285	0	23,560	84
2015	11	22.10.2015	23.11.2015	P	MDB	2317	533	2520	0	21,490	84
2015	12	23.11.2015	21.12.2015	P	MDB	2504	595	2544	0	22,940	84

ČLAN HEP GRUPE



HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.  
ELEKTROSLAVONIJA OSJEK

Energetska kartica

**RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10**  
Šifra: 8611275

Datum : 14.12.2017. 13:31  
Strana : 2  
Report : en\_kartica

God. Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM	
2016	1	21.12.2015	25.01.2016	P	MDB	2158	480	2084	0	22,000	84
2016	2	25.01.2016	23.02.2016	P	MDB	2644	563	2635	0	22,730	84
2016	3	23.02.2016	24.03.2016	P	MDB	2827	624	2993	0	21,520	84
2016	4	24.03.2016	29.04.2016	P	MDB	4109	973	4889	0	24,000	84
2016	5	29.04.2016	01.06.2016	P	MDB	3019	792	3562	0	23,220	84
2016	6	01.06.2016	28.06.2016	P	MDB	3830	1015	4673	0	26,170	84
2016	7	28.06.2016	21.07.2016	P	MDB	3005	780	3807	0	25,360	84
2016	8	21.07.2016	23.08.2016	P	MDB	2632	828	3444	0	25,020	84
2016	9	23.08.2016	01.10.2016	P	MDB	3170	1312	3775	0	0,000	84
2016	10	01.10.2016	25.10.2016	P	MDB	3407	673	3788	0	23,780	84
2016	11	25.10.2016	21.11.2016	P	MDB	1638	417	2070	0	20,530	84
2016	12	21.11.2016	01.01.2017	P	MDB	3377	764	3655	0	19,000	84
2017	1	01.01.2017	26.01.2017	P	MDB	1740	363	1790	0	26,130	84
2017	2	26.01.2017	20.02.2017	P	MDB	955	223	911	0	20,520	84
2017	3	20.02.2017	21.03.2017	P	MDB	1877	380	2173	0	16,850	84
2017	4	21.03.2017	24.04.2017	P	MDB	2300	668	2486	0	26,240	84
2017	5	24.04.2017	22.05.2017	P	MDB	1964	870	2016	0	21,550	84
2017	6	22.05.2017	20.06.2017	P	MDB	2215	875	2836	0	25,800	84
2017	7	20.06.2017	20.07.2017	P	MDB	2532	1019	3652	0	25,790	84
2017	8	20.07.2017	01.09.2017	P	MDB	3070	1045	4305	1	24,090	37,090
2017	9	01.09.2017	01.10.2017	P	MDB	2167	893	2913	0	23,260	35,720
2017	10	01.10.2017	01.11.2017	P	MDB	2304	985	3042	0	23,360	33,800
2017	11	01.11.2017	01.12.2017	P	MDB	2419	587	2733	0	23,360	37,800
<b>Ukupno mjesno mjesto</b>						<b>119575</b>	<b>33587</b>	<b>156067</b>	<b>4</b>	<b>40,440</b>	<b>37,800</b>
<b>Ukupno kupac</b>						<b>119575</b>	<b>33587</b>	<b>156067</b>	<b>4</b>	<b>40,440</b>	<b>37,800</b>

ČLAN HEP GRUPE



HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.  
ELEKTROSLAVONIJA OSUJEK

Energetska kartica

RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10  
Šifra: 8611272

Datum : 14.12.2017. 13:29  
Strana : 1  
Report : en\_kartica

Mjerno mjesto: 8608690		RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE		ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10		Snaga EES: 29,9		TM		
God. Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM
2013	7	26.07.2013	30.07.2013	P	EBI	10836	3167	28,130		934
2013	8	30.07.2013	26.08.2013	P	EBI	3624	1223	30,940		934
2013	9	26.08.2013	24.09.2013	P	EBI	6332	1861	36,010		934
2013	10	24.09.2013	24.10.2013	P	EBI	4549	1306	36,980		934
2013	11	24.10.2013	25.11.2013	P	EBI	5534	1301	36,500		934
2013	12	25.11.2013	23.12.2013	P	EBI	5843	1253	39,360		934
2014	1	23.12.2013	24.01.2014	P	EBI	3910	770	38,930		934
2014	2	24.01.2014	21.02.2014	P	EBI	4975	912	39,830		934
2014	3	21.02.2014	24.03.2014	P	EBI	5867	1108	39,380		934
2014	4	24.03.2014	23.04.2014	P	EBI	4532	1337	40,160		934
2014	5	23.04.2014	01.06.2014	P	EBI	4384	1434	38,040		934
2014	6	01.06.2014	23.06.2014	P	MDB	3649	1496	43,640		84
2014	7	23.06.2014	24.07.2014	P	MDB	3310	1362	31,940		84
2014	8	24.07.2014	22.08.2014	P	MDB	2888	1041	31,300		84
2014	9	22.08.2014	25.09.2014	P	MDB	5678	1725	27,190		84
2014	10	25.09.2014	28.10.2014	P	MDB	5761	1707	39,820		84
2014	11	28.10.2014	28.11.2014	P	MDB	5032	1007	37,150		84
2014	12	28.11.2014	23.12.2014	P	MDB	5832	1182	35,000		84
2015	1	23.12.2014	22.01.2015	P	MDB	3196	810	35,170		84
2015	2	22.01.2015	21.02.2015	P	MDB	4134	945	35,330		84
2015	3	21.02.2015	26.03.2015	P	MDB	4850	1166	40,090		84
2015	4	26.03.2015	23.04.2015	P	MDB	2126	788	35,690		84
2015	5	23.04.2015	20.05.2015	P	MDB	1886	681	21,040		84
2015	6	20.05.2015	23.06.2015	P	MDB	2104	777	16,810		84
2015	7	23.06.2015	23.07.2015	P	MDB	2104	705	16,560		84
2015	8	23.07.2015	21.08.2015	P	MDB	1712	695	20,330		84
2015	9	21.08.2015	23.09.2015	P	MDB	2714	990	19,750		84
2015	10	23.09.2015	22.10.2015	P	MDB	2597	872	21,400		84
2015	11	22.10.2015	23.11.2015	P	MDB	3384	4091	23,920		84
2015	12	23.11.2015	21.12.2015	P	MDB	3775	4106	24,800		84

ČLAN HEP GRUPE



HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.  
ELEKTROSLAVONJA OSUJEK

Energetska kartica

RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10  
Šifra: 8611272

Datum : 14.12.2017. 13:29  
Strana : 2  
Report : en\_kartica

God.	Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM
2016	1	21.12.2016	25.01.2016	P	MDB	3060	613	0	28.560	29,9	84
2016	2	25.01.2016	23.02.2016	P	MDB	3628	719	0	24.500		84
2016	3	23.02.2016	24.03.2016	P	MDB	3898	866	0	23.060		84
2016	4	24.03.2016	29.04.2016	P	MDB	4537	1348	0	21.000		84
2016	5	29.04.2016	01.06.2016	P	MDB	2550	890	0	20.820		84
2016	6	01.06.2016	28.06.2016	P	MDB	3341	1126	0	19.850		84
2016	7	28.06.2016	21.07.2016	P	MDB	2203	658	0	17.980		84
2016	8	21.07.2016	23.08.2016	P	MDB	2236	711	0	19.460		84
2016	9	23.08.2016	01.10.2016	P	MDB	2997	1069	0	0.000		84
2016	10	01.10.2016	25.10.2016	P	MDB	2431	591	0	18.430		84
2016	11	25.10.2016	21.11.2016	P	MDB	2256	522	0	17.340		84
2016	12	21.11.2016	01.01.2017	P	MDB	4490	805	0	17.820		84
2017	1	01.01.2017	26.01.2017	P	MDB	2002	413	0	19.600		84
2017	2	26.01.2017	20.02.2017	P	MDB	2084	438	0	20.060		84
2017	3	20.02.2017	21.03.2017	P	MDB	2789	554	0	18.530		84
2017	4	21.03.2017	24.04.2017	P	MDB	2607	880	0	19.060		84
2017	5	24.04.2017	22.05.2017	P	MDB	2222	770	0	19.020		84
2017	6	22.05.2017	20.06.2017	P	MDB	2451	868	0	19.460		84
2017	7	20.06.2017	20.07.2017	P	MDB	2543	787	0	19.800		84
2017	8	20.07.2017	01.09.2017	P	MDB	2651	832	1	0.000	0,000	84
2017	9	01.09.2017	01.10.2017	P	MDB	2248	802	0	0.000	0,000	84
2017	10	01.10.2017	01.11.2017	P	MDB	5161	613	4	17.900	12,060	84
2017	11	01.11.2017	01.12.2017	P	MDB	2083	442	0	17.900	17,420	84
Ukupno mjerno mjesto						193496	52155	8	43.640	17,420	
Ukupno kupac						193496	52155	8	43.640	17,420	

ČLAN HEP GRUPE



HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.  
ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK

Energetska kartica

RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE VL. JOSIP ZRAKIĆ ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10  
Šifra: 8599968

Datum : 14.12.2017. 13:24  
Strana : 1  
Report : en\_kartica

Mjerno mjesto: 8003765		RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE VL. JOSIP ZRAKIĆ ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10			RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE VL. JOSIP ZRAKIĆ ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10			Snaga EES: 29,9		
God. Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM
2013	1	01.01.2013	1196	2157		1735		83,340		933
2013	2	01.02.2013	13876	2666		3374		89,610		933
2013	3	01.03.2013	16810	3306		7244	2442	102,000		933
2013	4	01.04.2013	16190	3925		8479	11410	90,300		933
2013	5	01.05.2013	7405	1850		5083	4429	89,700		933
2013	6	29.05.2013	0	0		0	0	0,000		933
2013	7	01.07.2013	0	0		0	0	0,000		933
2013	8	01.07.2013	10648	2205		15400	24	13,550		933
2013	9	01.09.2013	2837	718		4096	0	10,690		933
2013	10	01.10.2013	2623	560		3910	0	10,790		933
2013	12	01.11.2013	4868	1069		7288	0	9,950		933
2014	1	01.01.2014	2912	448		4107	0	10,970		933
2014	2	01.02.2014	2863	442		4392	0	11,380		933
2014	3	01.03.2014	3274	546		4540	0	10,980		933
2014	4	31.03.2014	1544	539		2468	0	13,220		933
2014	5	30.04.2014	2020	564		2860	0	14,060		933
2014	6	01.06.2014	2052	698		3026	0	11,110		83
2014	7	01.07.2014	2310	868		3402	0	14,900		83
2014	8	01.08.2014	2375	697		3379	0	18,870		83
2014	9	31.08.2014	3627	855		4940	0	18,850		83
2014	10	25.09.2014	5129	1192		6514	0	17,360		83
2014	11	01.11.2014	3094	522		3594	0	23,930		83
2014	12	27.11.2014	4835	863		5800	0	11,320		83
2015	1	01.01.2015	1649	308		2040	0	15,140		83
2015	2	23.01.2015	2710	536		3380	0	19,460		83
2015	3	27.02.2015	2396	517		3280	0	19,210		83
2015	4	26.03.2015	2878	1127		4506	0	17,200		83
2015	5	01.05.2015	2182	860		3334	0	20,240		83
2015	6	29.05.2015	1954	742		2910	0	18,960		83
2015	7	30.06.2015	2179	814		3287	0	20,190		83

ČLAN HEP GRUPE



HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.  
ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK

Energetska kartica

RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE VL. JOSIP ZRAKIĆ ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10  
Šifra: 8599968

Datum : 14.12.2017. 13:24  
Strana : 2  
Report : en\_kartica

God. Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM
2015	9	24.07.2015	28.09.2015	P	MDB	5282	1859	0	21,150	84
2015	9	24.07.2015	24.07.2015	P	MDC	0	0	0	21,150	83
2015	10	28.09.2015	22.10.2015	P	MDB	2622	937	0	22,040	84
2015	11	22.10.2015	23.11.2015	P	MDB	2595	495	0	22,400	84
2015	12	23.11.2015	21.12.2015	P	MDB	2187	382	0	15,100	84
2016	1	21.12.2015	25.01.2016	P	MDB	2469	422	0	14,310	84
2016	2	25.01.2016	23.02.2016	P	MDB	3822	635	0	22,790	84
2016	3	23.02.2016	24.03.2016	P	MDB	3239	502	0	22,230	84
2016	4	24.03.2016	29.04.2016	P	MDB	3806	4324	0	19,700	84
2016	5	29.04.2016	01.06.2016	P	MDB	2777	554	10	19,700	84
2016	6	01.06.2016	28.06.2016	P	MDB	3365	676	0	15,780	84
2016	7	28.06.2016	21.07.2016	P	MDB	2601	512	0	15,270	84
2016	8	21.07.2016	23.08.2016	P	MDB	2297	509	0	16,150	84
2016	9	23.08.2016	01.10.2016	P	MDB	3418	1044	0	0,000	84
2016	10	01.10.2016	25.10.2016	P	MDB	2281	305	0	15,870	84
2016	11	25.10.2016	21.11.2016	P	MDB	2065	389	0	16,970	84
2016	12	21.11.2016	01.01.2017	P	MDB	3428	549	0	17,460	84
2017	1	01.01.2017	26.01.2017	P	MDB	1750	276	0	14,870	84
2017	2	26.01.2017	20.02.2017	P	MDB	1500	277	1	15,590	84
2017	3	20.02.2017	21.03.2017	P	MDB	2296	361	2	14,480	84
2017	4	21.03.2017	24.04.2017	P	MDB	1875	647	4	17,720	84
2017	5	24.04.2017	22.05.2017	P	MDB	1917	667	5	15,480	84
2017	6	22.05.2017	20.06.2017	P	MDB	2180	769	4	19,380	84
2017	7	20.06.2017	20.07.2017	P	MDB	2119	815	0	21,550	84
2017	8	20.07.2017	01.09.2017	P	MDB	3272	782	1	19,380	84
2017	9	01.09.2017	01.10.2017	P	MDB	2780	788	1	19,750	84
2017	10	01.10.2017	01.11.2017	P	MDB	2705	826	5	19,620	84
2017	11	01.11.2017	01.12.2017	P	MDB	2826	453	4	19,360	84
Ukupno mjerno mjesto						211910	48715	18342	102,000	19,240
Ukupno kupac						211910	48715	18342	102,000	19,240

ČLAN HEP GRUPE

**RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10**  
Šifra: 8611275

Mjemo mjesto: 8608689		RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE		ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10		Snaga EES: 29,9				
God. Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM
2014	5	23.05.2014	01.06.2014	P	EBI	0	0	38,950		934
2014	5	23.04.2014	23.05.2014	P	EBI	2636	37	38,950		914
2014	6	01.06.2014	23.06.2014	P	EBI	2391	27	37,230		934
2014	7	23.06.2014	24.07.2014	P	EBI	2337	30	30,000		934
2014	8	01.08.2014	22.08.2014	P	MDB	2547	41	40,410		84
2014	8	24.07.2014	01.08.2014	P	EBI	0	0	40,410		934
2014	9	22.08.2014	25.09.2014	P	MDB	4811	37	46,770		84
2014	10	25.09.2014	28.10.2014	P	MDB	4117	36	44,400		84
2014	11	28.10.2014	28.11.2014	P	MDB	3210	21	35,310		84
2014	12	28.11.2014	23.12.2014	P	MDB	4152	42	35,000		84
2015	1	23.12.2014	22.01.2015	P	MDB	2515	58	35,530		84
2015	2	22.01.2015	21.02.2015	P	MDB	3787	37	35,560		84
2015	3	21.02.2015	26.03.2015	P	MDB	3368	60	37,610		84
2015	4	26.03.2015	23.04.2015	P	MDB	1612	58	37,820		84
2015	5	23.04.2015	20.05.2015	P	MDB	1709	59	33,040		84
2015	6	20.05.2015	23.06.2015	P	MDB	1605	58	36,540		84
2015	7	23.06.2015	23.07.2015	P	MDB	2401	26	29,180		84
2015	8	23.07.2015	21.08.2015	P	MDB	1161	53	36,330		84
2015	9	21.08.2015	23.09.2015	P	MDB	1169	45	28,910		84
2015	10	23.09.2015	22.10.2015	P	MDB	1370	75	36,150		84
2015	11	22.10.2015	23.11.2015	P	MDB	1778	138	39,280		84
2015	12	23.11.2015	21.12.2015	P	MDB	1753	52	35,850		84
2016	1	21.12.2015	25.01.2016	P	MDB	2615	239	29,450		84
2016	2	25.01.2016	23.02.2016	P	MDB	3387	181	49,000		84
2016	3	23.02.2016	24.03.2016	P	MDB	4385	183	49,170		84
2016	4	24.03.2016	29.04.2016	P	MDB	5287	183	39,000		84
2016	5	29.04.2016	24.05.2016	P	MDB	3151	76	38,620		84
2016	6	24.05.2016	28.06.2016	P	MDB	3140	65	41,130		84
2016	7	28.06.2016	21.07.2016	P	MDB	2233	29	38,560		84
2016	8	21.07.2016	23.08.2016	P	MDB	2116	54	43,250		84

ČLAN HEP GRUPE

RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10  
Šifra: 8611275

God. Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM	
			8608689 RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10								
2016	9	23.08.2016	01.10.2016	P	MDB	1562	717	1180	54	0,000	84
2016	10	01.10.2016	25.10.2016	P	MDB	4469	1782	4825	50	38,920	84
2016	11	25.10.2016	21.11.2016	P	MDB	2427	771	2436	32	34,310	84
2016	12	21.11.2016	01.01.2017	P	MDB	3400	927	3336	78	28,390	84
2017	1	01.01.2017	26.01.2017	P	MDB	2046	645	2555	84	32,190	84
2017	2	26.01.2017	20.02.2017	P	MDB	2420	696	2223	103	27,240	84
2017	3	20.02.2017	21.03.2017	P	MDB	3195	950	2659	123	39,680	84
2017	4	21.03.2017	24.04.2017	P	MDB	2934	1365	2808	195	44,490	84
2017	5	24.04.2017	22.05.2017	P	MDB	2548	1204	2514	84	36,300	84
2017	6	22.05.2017	20.06.2017	P	MDB	2529	1104	2569	45	41,460	84
2017	7	20.06.2017	20.07.2017	P	MDB	2968	1313	2568	39	44,200	84
2017	8	20.07.2017	01.09.2017	P	MDB	3942	906	3154	135	39,600	32,220
2017	9	01.09.2017	01.10.2017	P	MDB	2443	923	2649	66	33,890	39,880
2017	10	01.10.2017	01.11.2017	P	MDB	3056	1164	3090	82	42,580	40,860
2017	11	01.11.2017	01.12.2017	P	MDB	3209	601	3017	74	36,970	35,460
Ukupno mjerno mjesno			119892	37965		117805	3244	49,170	40,860		
Ukupno kupac			119892	37965		117805	3244	49,170	40,860		

ČLAN HEP GRUPE



Mjerno mjesto: 8608692		RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE		RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE		ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10		Snaga EES: 20,47		
God. Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM
2014	5	23.05.2014	0	0		0	0	16,230		934
2014	5	23.04.2014	1174	338		455	0	16,230		914
2014	6	01.06.2014	690	292		298	2	15,900		934
2014	7	23.06.2014	535	207		374	0	14,190		934
2014	8	01.08.2014	385	148		258	1	17,420		84
2014	8	24.07.2014	0	0		0	0	17,420		934
2014	9	22.08.2014	271	112		171	2	18,390		84
2014	10	25.09.2014	642	195		319	0	15,210		84
2014	11	28.10.2014	420	65		166	1	16,960		84
2014	12	28.11.2014	1117	142		804	1	26,000		84
2015	1	23.12.2014	1306	196		1577	0	26,720		84
2015	2	22.01.2015	1300	181		1681	0	22,410		84
2015	3	21.02.2015	1257	202		1908	0	19,650		84
2015	4	26.03.2015	616	180		1035	1	26,570		84
2015	5	23.04.2015	1159	351		1586	0	20,320		84
2015	6	20.05.2015	990	353		1493	0	24,690		84
2015	7	23.06.2015	2048	453		2734	0	23,450		84
2015	8	23.07.2015	492	132		867	0	20,520		84
2015	9	21.08.2015	404	83		640	1	14,190		84
2015	10	23.09.2015	484	96		816	1	15,740		84
2015	11	22.10.2015	1569	201		2958	0	13,280		84
2015	12	23.11.2015	2046	245		3695	0	22,770		84
2016	1	21.12.2015	1828	249		2838	0	30,060		84
2016	2	25.01.2016	1641	214		2692	0	24,830		84
2016	3	23.02.2016	3097	426		4126	0	23,760		84
2016	4	24.03.2016	2719	570		5789	0	21,000		84
2016	5	29.04.2016	1654	547		3309	0	20,220		84
2016	6	24.05.2016	1829	547		3703	0	22,790		84
2016	7	28.06.2016	1351	341		2410	0	20,630		84
2016	8	21.07.2016	1511	349		2517	0	12,740		84

ČLAN HEP GRUPE

RING-OBRT ZA PROIZVODNJU ODJEĆE ĐAKOVO, VLADIMIRA NAZORA 10  
Šifra: 8611275

God. Mj	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM
2016	9	23.08.2016	01.10.2016	P	MDB	723	158	1174	0,000	84
2016	10	01.10.2016	25.10.2016	P	MDB	3396	1037	6948	16,440	84
2016	11	25.10.2016	21.11.2016	P	MDB	2086	338	3225	17,800	84
2016	12	21.11.2016	01.01.2017	P	MDB	3203	432	5110	14,590	84
2017	1	01.01.2017	26.01.2017	P	MDB	755	110	1195	14,520	84
2017	2	26.01.2017	20.02.2017	P	MDB	1475	199	2462	11,960	84
2017	3	20.02.2017	21.03.2017	P	MDB	1823	248	3171	17,700	84
2017	4	21.03.2017	24.04.2017	P	MDB	1682	465	2258	14,560	84
2017	5	24.04.2017	22.05.2017	P	MDB	1642	501	262	16,650	84
2017	6	22.05.2017	20.06.2017	P	MDB	1859	562	399	16,700	84
2017	7	20.06.2017	20.07.2017	P	MDB	2269	610	176	15,150	84
2017	8	20.07.2017	01.09.2017	P	MDB	2126	518	256	13,640	84
2017	9	01.09.2017	01.10.2017	P	MDB	1549	534	212	15,540	84
2017	10	01.10.2017	01.11.2017	P	MDB	1841	663	330	19,530	84
2017	11	01.11.2017	01.12.2017	P	MDB	2484	403	372	16,700	84
<b>Ukupno mjesno mjesto</b>						<b>63448</b>	<b>14193</b>	<b>78769</b>	<b>30,060</b>	<b>18,840</b>
<b>Ukupno Kupac</b>						<b>63448</b>	<b>14193</b>	<b>78769</b>	<b>30,060</b>	<b>18,840</b>

ČLAN HEP GRUPE

## 11. Tehnički elementi projekta

### 11.1. Projektna cjelina (proizvodni pogon) – obuhvat zahvata projekta

Obuhvat zahvata projekta je kompletan proizvodni pogon obrta RING u kojem se odvija proces dizajniranja i proizvodnje krajnjeg proizvoda obrta – maja od pletiva.

Glavni i jedini energent koji se koristi u proizvodnom pogonu obrta RING je:

- električna energija,

čija su energetske kartice potrošnje prikazane u Poglavlju 10.

Proizvodni pogon obrta RING je smješten u jednom objektu te se mjerenje potrošnje električne energije odvija na više obračunskih mjernih mjesta (OMM) brojeva: 808003765, 808608690, 808608691, 808608692 i 808608689. Projektom se predviđa objedinjavanje postojećih pet mjernih mjesta u jedno mjerno mjesto ukupne snage 140,17 kW.

Situacijski prikaz objekta dan je na sljedećoj slici:



Slika 2. Obrt Ring - situacijska slika proizvodnog objekta

Fotonaponska elektrana smješta se na zgradu proizvodnog pogona na k.č.br. 4854/5, k.o. Đakovo te u potpunosti pokriva raspoloživu krovnu površinu.

Obrt Ring je osnovan 1999. godine. Proizvodnja se odvija po fazama:

- krojenje,
- štampanje,
- kompletiranje,
- šivanje,
- kontrola kvalitete šivanja,
- glačanje,
- etiketiranje i
- pakiranje.

Svaka od faza detaljnije je opisana u nastavku.

Faza 1: Nakon dogovorenih količina sa kupcima odjevnih proizvoda prema artiklu, odnosno nalogima, osnovni i pomoćni materijal zaprimamo u skladišta.

Faza 2: Izrada tehnološke dokumentacije, plan tehnoloških operacija po operacijama rada, plan tehnološkog procesa.

Faza 3: Zadavanje naloga, definiranje količina i veličina artikala po bojama.

Faza 4: Krojenje proizvoda, iskrojavanje, bilježenje, formiranje svežnjeva, umetanje popratne dokumentacije.

Faza 5: Šivanje proizvoda, spajanje krojenih ili pletenih dijelova po zadanom planu tehnoloških operacija.

Faza 6: Dorada proizvoda, izrada rupica, našivanje dugmadi, etiketa, zatim glačanje, stavljanje privjesnih deklaracija i pakiranje gotovog proizvoda u odgovarajuće vrećice.

Faza 7: Otprema proizvoda prema kupcima i zadanim radnim nalogima.

U nastavku se nalaze fotografije finalnog proizvoda obrta Ring:





## 11.2. Tehnički opis dimenzioniranog postrojenja

### 11.2.1. Fotonaponska elektrana

Na temelju strujnih prilika u elektroenergetskoj mreži i raspoložive krovne površine, može se ugraditi 462 modula snage 270W, što daje ukupnu snagu od 124,74 kW na DC strani elektrane.

Predviđeni fotonaponski moduli za instalaciju fotonaponske elektrane Ring su polikristalni moduli, čije tehničke karakteristike su navedene u sljedećoj tablici:

Modul			
Maksimalna snaga	$P_{max}$	$270 \pm 2\%$	W
Napon pri maksimalnoj snazi	$U_{mp}$	$31,6 \pm 2\%$	V
Struja pri maksimalnoj snazi	$I_{mp}$	$8,58 \pm 2\%$	A
Minimalna garantirana snaga	$P_{max}$	$270 +5\%$	W
Struja kratkog spoja	$I_{sc}$	$9,11 \pm 2\%$	A
Napon otvorenog kruga	$U_{oc}$	$38,4 \pm 2\%$	V
Maksimalni napon sustava		1000	V
Dimenzije		$1650 \times 992 \times 40 \pm 2\%$	mm
Radna temperatura		-40 do +85	°C
Broj ćelija		60	kom.
Minimalna efikasnost modula		15%	
Mehaničko opterećenje		do 5400	Pa
Jamstvo		15 godina	

Tablica 1. Tehničke karakteristike fotonaponskog modula

Predviđeni fotonaponski moduli moraju zadovoljavati sljedeće norme i certifikate kako bi se osigurala kvaliteta, dugovječnost i nesmetan rad sustava:

- IEC 61215 i IEC 61730 - 1, IEC 61730 - 2, - IEC EN 61701:2011, IEC EN 62716,
- IEC 62804 - zadovoljava PID test,
- test svakog modula flash testom i elektroluminiscencijom.

Na ovaj način osigurava se tražena kvaliteta, koja je uvjet da se ostvari predviđena proizvodnja iz fotonaponske elektrane.

Moduli se spajaju u seriju te se svaka takva serija (string) veže na izmjenjivač (inverter).

Predviđen broj izmjenjivača je 4, od čega tri izmjenjivača snage 27,6 kW te jedan izmjenjivač snage 20,0 kW. Ukupna AC snaga predviđene fotonaponske elektrane je 102,8 kW.

Na izmjenjivače snage 20,0 kW spajaju se četiri stringa, a na izmjenjivače snage 27,6 kW spaja se šest stringova, svaki sa po 21 modulom u stringu, sve detaljno prikazano u nacrtima u pravitku ovog projekta.

Potrebno je voditi računa, prilikom spajanja modula, da ukupni ulazni napon na izmjenjivaču ne prijeđe 1000 V.

Predviđeni izmjenjivači su izlazne snage 27,6 kW i 20,0 kW, čije su tehničke karakteristike dane u sljedećoj tablici:

<b>TEHNIČKI PODACI</b>			
<b>Ulazne veličine</b>			
Maximalna PV snaga	$P_{pv}$	$28,6 \pm 2\%$	kW
Maksimalna DC snaga	$P_{DC, MAX}$	$28,6 \pm 2\%$	kW
Maksimalni DC napon	$U_{DC, MAX}$	1000	V
Maksimalna struja	$I_{MAX}$	64	A
DC napon brujanja	$U_{SS}$	< 10	%
Prenaponska zaštita		DA	
Nadziranje kvara uzemljenja		DA	
Zaštita zamjene polova		DA	
<b>Izlazne veličine</b>			
Maksimalna AC snaga	$P_{AC, MAX}$	$27,6 \pm 2\%$	Kw
Struja	$I_{AC, NOM}$	3 x 45,0	A
Ukupno harmonijsko izobličenje struje		< 3	%
Radno područje, napon mreže	$U_{AC}$	400	V
Frekvencija mreže	$f_{AC}$	49.0 .. 51.0	Hz
Fazni pomak	$\cos \varphi$	1	
Otporan na kratki spoj		DA	
<b>Stupanj korisnog djelovanja</b>			
Maksimalni stupanj korisnosti	$\eta_{max}$	98,2	%
Europski stupanj korisnosti	$\eta_{euro}$	98,0	%
<b>Vlastita snaga potrošnje</b>			
Potrebna snaga pri pogonu		<20	W
Snaga kod noćnog pogona		<1	W
<b>TEHNIČKI PODACI</b>			
<b>Ulazne veličine</b>			
Maximalna PV snaga	$P_{pv}$	$20,75 \pm 2\%$	kW
Maksimalna DC snaga	$P_{DC, MAX}$	$20,75 \pm 2\%$	kW
Maksimalni DC napon	$U_{DC, MAX}$	1000	V
Maksimalna struja	$I_{MAX}$	50	A
DC napon brujanja	$U_{SS}$	< 10	%

Prenaponska zaštita		DA	
Nadziranje kvara uzemljenja		DA	
Zaštita zamjene polova		DA	
<b>Izlazne veličine</b>			
Maksimalna AC snaga	$P_{AC, MAX}$	$20,0 \pm 2\%$	Kw
Struja	$I_{AC, NOM}$	3 x 33.0	A
Ukupno harmonijsko izobličenje struje		< 3	%
Radno područje, napon mreže	$U_{AC}$	400	V
Frekvencija mreže	$f_{AC}$	49.0 .. 51.0	Hz
Fazni pomak	$\cos \varphi$	1	
Otporan na kratki spoj		DA	
<b>Stupanj korisnog djelovanja</b>			
Maksimalni stupanj korisnosti	$\eta_{max}$	98,2	%
Europski stupanj korisnosti	$\eta_{euro}$	98,0	%
<b>Vlastita snaga potrošnje</b>			
Potrebna snaga pri pogonu		<20	W
Snaga kod noćnog pogona		<1	W

Tablica 2. Tehničke karakteristike izmjenjivača

Kao i u slučaju fotonaponskih modula, i izmjenjivači moraju biti u skladu sa trenutno važećim normama i standardima koje osiguravaju ispravan rad fotonaponske elektrane i predviđenu proizvodnju. Izmjenjivači moraju zadovoljiti sljedeće norme i standarde:

- Certifikati: EN 50438:2013, EN 61727:2004, EN 62109-1, EN 62109-2, AS/NZS3100, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN ISO 3231, EN ISO 6988, DIN 50018,
- Mrežni standardi: CEI 0-21, CEI 0-16, DIN V VDE V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, G83/2, G59/3, RD 1699, RD 413, NRS-097-2-1, AS 4777, IEC 61727, IEC 62116, VFR 2014, IEC 62103:2003.

Svi kabeli koji dolaze od nizova fotonaponskih modula priključuju se na fotonaponski izmjenjivač. Fotonaponski izmjenjivač opremljen je odvodnicima prednapona i istosmjernim prekidačima.

Ovlašteni instalater je odgovoran za sigurnost i tehničku ispravnost postrojenja fotonaponske elektrane, kako bi postrojenje uvijek radilo optimalno i isporučivalo električnu energiju prema planu proizvodnje.

Ovaj fotonaponski sustav je u paralelnom pogonu s distribucijskom mrežom i priključen je na javnu elektroenergetsku mrežu preko kabela instalacije objekta. Za postrojenja spojena na mrežu karakteristično je da po ispadu javne mreže moraju u izuzetno kratkom vremenu obustaviti isporuku energije iz sigurnosnih razloga. Također, po povratku normalnog stanja mreže moraju se samostalno priključiti na mrežu.

Za spajanje fotonaponskih modula sa fotonaponskim izmjenjivačima koriste se specijalni kabeli i sustav konektora, predviđeni za DC napon i dugogodišnji rad na otvorenom. Konektore je obavezno stiskati odgovarajućim kliještima zbog potrebe za kvalitetnim spojem.

Fotonaponske module potrebno je učvrstiti na tipičnu montažnu podkonstrukciju za ravne krovne površine. Međusobno učvršćivanje fotonaponskih modula na šine je potrebno izvesti s posebnim stezaljkama za pričvršćivanje fotonaponskih modula. Kako se radi o izgradnji postrojenja na ravnom krovu, predviđena je montaža fotonaponskih modula na tipske nosače za montažu elektrane na tipske nosače za montažu elektrane na ravnom krovu.

Ugradnju fotonaponskih modula na ravnom krovu potrebno je obaviti bez građevinskih radova i prodora u krovnu konstrukciju. Montažnu potkonstrukciju za fotonaponske module na ravnom krovu potrebno je učvrstiti betonskim balastima (teretima) u plastičnim kadama za pričvršćivanje konstrukcije kako bi se izbjeglo oštećenje krovne plohe i hidroizolacije krova te eventualno kasnije curenje krovne površine uslijed nepravilne i neadekvatne montaže.

Sustav za montažu fotonaponskih modula na ravnom krovu mora zadovoljavati sljedeće norme i standarde:

- EN 1090-1:2009 + A:2011, EN 1090-2:2008 + A1:2011, EN 1090-3:2008, EN 3834-2:2005, EN 60086-2-11 1999-06, EN ISO 6988:1997-03,
- DIN 1055-4, DIN 1055-5, DIN 1055-100, EC1 T.2-4, DIN VDE 0100-712:2006-06, ecs/cig 021-024:2014.

U prostoru do izmjenjivača postavlja se ormar u kojem će biti oprema AC strane elektrane. DC zaštita izmjenjivača mora biti integrirana u sam izmjenjivač pošto projektom nije predviđena dodatna DC spojna kutija. Stringovi se izravno spajaju na izmjenjivač, a izmjenjivač je opremljen DC prekidačem.

Projektirani izmjenjivači povezuju se mrežnim komunikacijskim kabelom na centralni komunikacijski uređaj te je na taj način moguće dobiti uvid u stanje i rad sustava. Budući da nadzorni sustav ima mogućnost postavljanja IP adrese, moguće je aplikaciji za praćenje rada elektrane pristupiti i udaljeno.

Predmetni objekt posjeduje gromobranksku instalaciju te je fotonaponske module potrebno obavezno povezati sa postojećom gromobrankskom instalacijom.

S obzirom da je predviđena snaga fotonaponske elektrane veća od snage dozvoljene u prethodnoj elektroenergetskoj suglasnosti, potrebno je sustavom za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom elektrane izlaznu snagu elektrane prema elektrodistributivnoj mreži trajno nadzirati i ograničiti na dozvoljenu vrijednost od 49kW.

### 11.2.2. Sustav za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom elektrane

Projektom je predviđen sustav za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom fotonaponske elektrane. Sustavom za udaljeni nadzor elektrane ostvaruje se nadzor svih vitalnih parametara elektrane te pravovremena dojava eventualnih problema i kvarova na predefinirane mail adrese ili putem SMS poruka na predefinirane brojeve telefona.

Osim nadzora rada elektrane, sustavom je predviđen i dinamički prikaz sa svim relevantnim podacima za vrijeme rada elektrane, kao što su trenutna snaga, ukupna dnevna proizvodnja, doprinos u smanjenju CO2 emisija te trenutna i dvodnevna vremenska prognoza za lokaciju na kojoj se nalazi elektrana. Osim prikaza tokova energije, omogućen je i kumulativni prikaz proizvodnje u stvarnom vremenu na centralnim monitorima.

Tehnički, sustav je izveden kao WEB bazirani softver te centralni nadzorni uređaj prikuplja podatke i šalje ih na namjenski server. Nadzorni sustav povezan je sa serverima koristeći podatkovnu ADSL vezu



na objektu. Ovisno o količini generiranih i pohranjenih podataka, podatke sa virtualnog servera potrebno je redovito pohranjivati na medij koji je fizički potrebno čuvati period koji je unaprijed dogovoren s investitorom.

Sustav za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom fotonaponske elektrane sastoji se od sljedećih komponenti:

- centralni nadzorni uređaj,
- pametno brojilo,
- godišnja licenca za nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom fotonaponske elektrane.

Osnovne tehničke karakteristike centralnog nadzornog uređaja su:

- 1 x Ethernet, Bluetooth, 1 x RS485/RS422, 1 x USB sučelje,
- maksimalna snaga elektrane 250kW,
- maksimalna duljina kabela 1000 m,
- praćenje rada stringa/MPPT-a invertera,
- detekcija kvara, greške, praćenje stanja i proizvodnje invertera,
- mogućnost spajanja senzora osunčanosti, brzine vjetra i temperature,
- mogućnost slanja e-maila ili SMS-a za dojavu kvara,
- predviđanje proizvodnje,
- mogućnost spajanja pametnog brojila za prikaz vlastite potrošnje objekta,
- mogućnost spajanja dodatnih pametnih brojila za prikaz potrošnje većih potrošača u objektu,
- smanjenje snage invertera do određenog postotka ovisno o stanju trenutne proizvodnje i potrošnje kako bi se zadovoljila ograničenja snage definirane PEES-om,
- integrirani WEB server,
- grafička vizualizacija na WEB serveru,
- prikaz stanja na lokalnom LCD prikazu,
- HTTP prijenos podataka na WEB portal,
- mogućnost FTP prijena podataka na druge portale,
- napajanje 110 – 230 VAC,
- radna temperatura od –10 do + 50°C,
- plastično kućište, dimenzija 22,5 x 28,5 x 4 cm,
- IP20 zaštita,
- 2GB memorijska kartica za neograničenu pohranu podataka,
- jamstvo 5 godina,
- norme koje uređaj mora zadovoljavati: EN 61000-6-3, EN 61000-6-1, EN 60950-1, u skladu sa EMV direktivom 2004/108/CEE i niskonaponskom direktivom 2006/94/CEE.

Osnovne tehničke karakteristike pametnog brojila su:

- trofazno pametno brojilo,
- sučelje za vanjsku promjenu tarife, RS485, 4-pin za S0 izlaz za A+, A-, Modbus,
- maksimalna struja 6A,
- napon 230/400VAC,
- raspon mjerenja od 6mA do 5 A,
- vlastita potrošnja <10VA,
- frekvencija 50Hz,
- dimenzije 70 x 140 x 63 mm,
- maksimalni promjer žice 10 mm<sup>2</sup>,
- IP51 zaštita,
- LCD prikaz sa 6 + 2 znamenke,

- dodatni brojač energije koji je moguće zasebno programirati,
- prikaz aktivne i reaktivne snage,
- prikaz energije u dva smjera,
- prikaz: I, U, P, S, F, cos fi,
- jamstvo 2 godine,
- norme koje uređaj mora zadovoljavati: EN 50470-1, EN 50470-2, IEC 62052-11, IEC 62053-21, IEC 62053-21, CLC/TR 50579.

Osnovne tehničke karakteristike WEB programskog rješenja za nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom fotonaponske elektrane su:

- WEB bazirani softver,
- nadzor grupe elektrana kroz jedno zajedničko sučelje,
- mogućnost udaljenog pristupa inverterima te udaljene konfiguracije,
- mogućnost prilagodbe prikaza vizualnom dizajnu tvrtke/obrta,
- mogućnost integracije korisničkog HTML koda,
- analiza prikupljenih podataka te automatski sustav za upozoravanje na moguće probleme rada elektrane,
- automatski prikaz i dojava eventualnih devijacija u radu elektrane,
- integrirani "log book" za praćenje svih aktivnosti na pojedinoj fotonaponskoj elektrani,
- mogućnost izrade standardiziranih izvještaja,
- prikaz proizvodnje i potrošnje elektrane na dnevnoj, tjednoj, mjesečnoj i godišnjoj razini,
- prikaz svih statusnih poruka i grešaka u kronološkom redu sa mogućnošću sortiranja i filtracije,
- dinamički prikaz sa svim relevantnim podacima za vrijeme rada elektrane, kao što su trenutna snaga, ukupna dnevna proizvodnja, doprinos u smanjenju CO2 emisija te trenutna i dvodnevna vremenska prognoza za lokaciju na kojoj se nalazi elektrana,
- integracija modula sa kartama za prikaz lokacije elektrane,
- mogućnost prikaza rada elektrana na centralnim monitorima,
- mogućnost unosa dokumenata vezanih uz fotonaponsku elektranu kao što su plan stringova, jamstveni listovi ili tehnička dokumentacija koja je onda uvijek dostupna online,
- slanje upozorenja ili alarma putem e-maila,
- detaljan grafički prikaz vlastite potrošnje lokacije,
- uključena FTP licenca za backup slanje podataka.

Osim praćenja rada elektrane, sustav za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom elektrane ima još jednu važnu funkciju – praćenje potrošnje obuhvata zahvata definiranog ovim projektom. Kao što je prikazano u grafičkim priložima, uz kontrolno mjerno mjesto za praćenje proizvodnje iz fotonaponske elektrane, u sustav se ugrađuje dodatno kontrolno brojilo koje služi za praćenje potrošnje električne energije u proizvodnom procesu.

Istovremenim mjerenjem proizvodnje električne energije iz fotonaponske elektrane te praćenjem potrošnje energije u proizvodnom procesu omogućuje se praćenje potrošnje proizvedene energije u proizvodnom procesu te izračun i verifikacija ušteda zbog korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnom procesu.

Također, ovim sustavom potrebno je ograničiti izlaznu snagu fotonaponske elektrane u skladu sa prethodnom elektroenergetskom suglasnosti na 49kW.



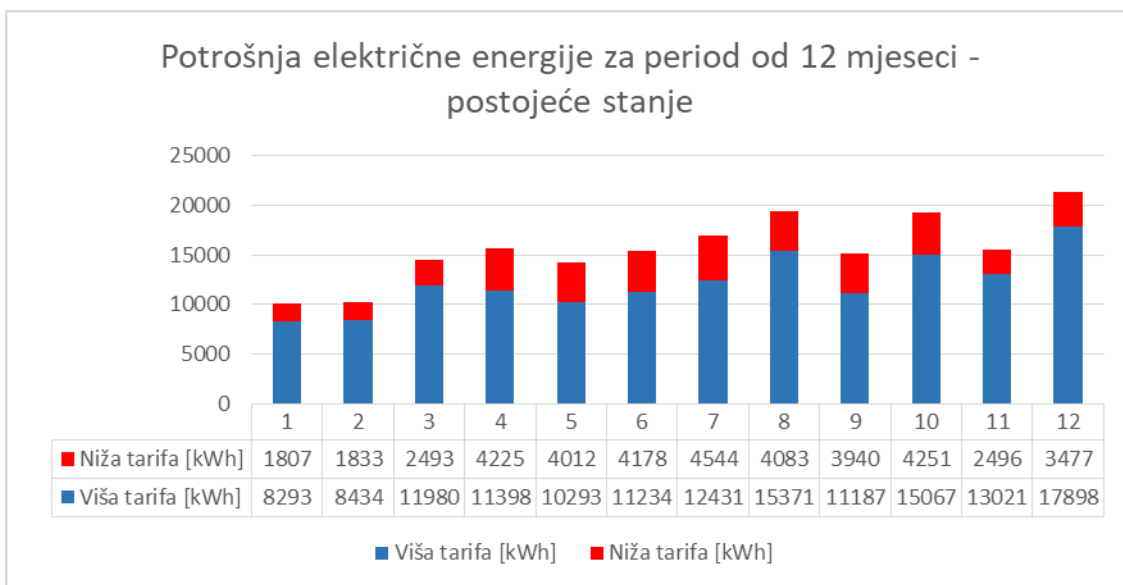
Stroj za šivanje	Brother		2004	0,4
Stroj za šivanje	Brother		2004	0,4
Stroj za šivanje	Brother		2004	0,4
Stroj za šivanje	Brother		2004	0,4
Stroj za šivanje	Rimoldi		2005	0,4
Stroj za šivanje	Rimoldi		2005	0,4
Stroj za šivanje	Rimoldi		2005	0,4
Stroj za šivanje	Rimoldi		2005	0,4
Stroj za šivanje	Rimoldi		2005	0,4
Stroj za šivanje	Union		2005	0,4
Stroj za šivanje	Juki		2005	0,4
Stroj za šivanje	Juki		2005	0,4
Stroj za šivanje	Juki		2005	0,4
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Kompresor	Atlas Copco		2006	22
Stroj za štampanje	Schenk GmbH		2007	2
Stroj za učvršćivanje - zaringlavanje	Juki		2008	0,3
Stroj za učvršćivanje - zaringlavanje	Juki		2008	0,3
Stroj za učvršćivanje - zaringlavanje	Juki		2008	0,3
Stroj za učvršćivanje - zaringlavanje	Juki		2008	0,3
Stroj za učvršćivanje - zaringlavanje	Juki		2008	0,3
Stroj za pravljenje rupica	Juki		2011	0,25
Stroj za pravljenje rupica	Juki		2011	0,25
Stroj za pravljenje rupica	Juki		2011	0,25
Stroj za pravljenje rupica	Juki		2011	0,25
Stroj za pravljenje rupica	Juki		2011	0,25
Stroj za šivanje	Juki		2015	0,4
Stroj za šivanje	Juki		2015	0,4
Stroj za šivanje	Juki		2015	0,4

Stroj za šivanje	Juki		2015	0,4
Stroj za šivanje	Juki		2015	0,4
Stroj za šivanje	Juki		2015	0,4
Stroj za šivanje	Juki		2015	0,4
Stroj za učvršćivanje - zaringlavanje	Juki		2016	0,3

S obzirom da se starost proizvodnog pogona, u slučaju da se sastoji od komponenti koje su iz različitih godina proizvodnje, definira kao starost onog dijela pogona koji koristi najviše energije, odnosno onog dijela pogona kod kojeg su uštede najizraženije, u ovom slučaju radi se o sedamnaest strojeva proizvedenih u 2005. godini ukupne snage 67,6 kW:

Naziv	Proizvođač	Tip	Godina proizvodnje	Deklarirana snaga [kW]
Stroj za šivanje	Rimoldi		2005	0,4
Stroj za šivanje	Rimoldi		2005	0,4
Stroj za šivanje	Rimoldi		2005	0,4
Stroj za šivanje	Rimoldi		2005	0,4
Stroj za šivanje	Rimoldi		2005	0,4
Stroj za šivanje	Union		2005	0,4
Stroj za šivanje	Juki		2005	0,4
Stroj za šivanje	Juki		2005	0,4
Stroj za šivanje	Juki		2005	0,4
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8
Industrijska presa za glačanje	Comas - IT		2005	8

Temeljem energetske kartice prikazane u Poglavlju 10 za obračunsko mjerno mjesto 191060607 u sljedećoj tablici i grafikonu prikazana je godišnja potrošnja električne energije proizvodnog procesa:



Slika 3. Obrt Ring - isporučena energija prije zahvata [kWh]

Kao što je vidljivo iz grafikona potrošnje, na godišnjoj razini proizvodni proces obrta Ring troši **187.946 kWh električne energije**.

Temeljem sljedećih geografskih i klimatoloških podataka, napravljeni su softverski proračuni proizvodnje predložene fotonaponske elektrane koristeći softverski alat PVSol:

- geografska širina: 45°48'14",
- geografska duljina: 15°48'7",
- k.č.br. 497/2, k.o. Rakitje,
- srednja godišnja dozračenost ravne plohe: 1205 kWh/m<sup>2</sup>,
- srednja godišnja temperatura: 12,4°C

što je prikazano u sljedećoj tablici:

Mjesec	Proizvodnja	
<b>1</b>	<b>4.382</b>	<b>kWh</b>
<b>2</b>	<b>6.151</b>	<b>kWh</b>
<b>3</b>	<b>11.020</b>	<b>kWh</b>
<b>4</b>	<b>14.760</b>	<b>kWh</b>
<b>5</b>	<b>18.421</b>	<b>kWh</b>
<b>6</b>	<b>18.642</b>	<b>kWh</b>
<b>7</b>	<b>20.108</b>	<b>kWh</b>
<b>8</b>	<b>17.644</b>	<b>kWh</b>
<b>9</b>	<b>12.349</b>	<b>kWh</b>
<b>10</b>	<b>8.883</b>	<b>kWh</b>
<b>11</b>	<b>5.109</b>	<b>kWh</b>
<b>12</b>	<b>3.286</b>	<b>kWh</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>140.753</b>	<b>kWh</b>

Tablica 3. SE Ring - ukupna proizvodnja energije

Usporedni prikaz mjesečne potrošnje električne energije te predviđena proizvodnja iz predložene fotonaponske elektrane dan je u sljedećoj tablici:

Mjesec	Potrošnja električne energije [kWh]	Proizvodnja predviđene fotonaponske elektrane [kWh]
1	10.100	4.382
2	10.267	6.151
3	14.473	11.020
4	15.623	14.760
5	14.305	18.421
6	15.412	18.642
7	16.975	20.108
8	19.454	17.644
9	15.127	12.349
10	19.318	8.883
11	15.517	5.109
12	21.375	3.286
<b>UKUPNO</b>	<b>187.946</b>	<b>140.753</b>

Tablica 4. Proizvodni pogon obrt Ring – usporedni prikaz potrošnje i buduće proizvodnje

Finalni proizvod obrta Ring (izlazna jedinica sustava) je maja od pletiva, kojih je obrt prema poslovnim rezultatima za 2017. godinu, proizveo **1.354.000 kom.**

Svi gore navedeni podaci temelj su za izradu tablice uštede prikazane u nastavku:

<b>A1.</b>	Godina izgradnje proizvodnog postrojenja	<b>2005.</b>
<b>A2.</b>	Količina izlaznih jedinica sustava (maja od pletiva) godišnje [kom]	<b>1.354.000</b>
<b>A3.</b>	Isporučena energija prije provedbe mjera na proizvodnom pogonu [kWh/god]	<b>187.946</b>
<b>A4.</b>	Isporučena energija prije provedbe mjera na proizvodnom pogonu [kWh/izlazna jedinica sustava]	<b>0,14</b>
<b>A5.</b>	Količina isporučene energije prije provedbe mjera na proizvodnom pogonu dobivene iz obnovljivih izvora energije [kWh]	<b>0</b>
<b>B1.</b>	Ukupno proizvodnja iz fotonaponske elektrane [kWh/god]	<b>140.753</b>
<b>B2.</b>	Smanjenje isporučene energije projektne cjeline zbog ugradnje opreme za korištenje OIE za vlastite potrebe [kWh/god]	<b>140.753</b>
<b>B3.</b>	Ukupno ostvarene godišnje uštede isporučene energije na proizvodnom pogonu [kWh/god]	<b>140.753</b>
<b>B4.</b>	Postotni iznos ostvarenih ušteda isporučene energije na proizvodnom pogonu [%] (B1/A3)	<b>74,89%</b>
<b>B5.</b>	Smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [t/god] (B2*faktor emisije Električna energija(234,81)/1.000.000)	<b>33,05</b>
<b>C1.</b>	Isporučena energija nakon provedbe mjera na proizvodnom pogonu [kWh/god] (A3 – B1)	<b>47.193</b>
<b>C2.</b>	Isporučena energija nakon provedbe mjera na proizvodnom pogonu [kWh/izlazna jedinica sustava]	<b>0,03</b>

<b>C3.</b>	Količina energije nakon provedbe mjera dobivene iz obnovljivih izvora energije [kWh]	<b>140.753</b>
<b>C4.</b>	Doprinos proizvodnje energije iz obnovljivih izvora energije [kWh] (A5 – B1)	<b>- 140.753</b>
<b>C5.</b>	Smanjenje isporučene energije u projektnoj cjelini [kWh]	<b>140.753</b>
<b>C6.</b>	Apsolutni iznos ukupno ostvarenih ušteda isporučene energije u proizvodnom pogonu [kWh]	<b>140.753</b>
<b>C7.</b>	Relativni iznos ukupno ostvarenih ušteda isporučene energije u proizvodnom pogonu [%]	<b>74,89%</b>
<b>C8.</b>	Omjer isporučene energije po izlaznoj jedinici sustava prije i poslije provedbe mjera u proizvodnom pogonu (A4/C2)	<b>4,67</b>
<b>D1.</b>	Ukupno smanjenje isporučene energije [kWh]	<b>140.753</b>
<b>D2.</b>	Doprinos povećanju količine energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije [kWh]	<b>140.753</b>
<b>D3.</b>	Redukcija stakleničkih plinova CO2 [t/god] (B2*faktor emisije Električna energija(234,81)/1.000.000)	<b>33,05</b>
<b>D4.</b>	Omjer ostvarene godišnje uštede i ukupne vrijednosti prihvatljivih troškova projekta [kWh/kn] (B1/vrijednost prihvatljivih troškova projekta)	<b>0,14</b>

Tablica 5. Obrt Ring - tablica ušteda



## **12. Dodatak 7 - Proračun ušteda**



## 13. Tehnička svojstva bitna za građevinu

### 13.1. Mehanička otpornost i stabilnost

Projektirane električne instalacije u tijeku građenja i korištenja, svojim karakteristikama i načinom izvedbe ne mogu djelovati na mehaničku otpornost i stabilnost građevine.

### 13.2. Zaštita od požara

Elektrotehničke instalacije objekta štite se zaštitnim uređajem diferencijalne struje sa strujom prorade 0,3 A.

Sva ugrađena opreme treba biti u skladu sa zadanim posebnim uvjetima gradnje. Električni kabeli, vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih napreznja osiguračima koji osiguravaju upotrebu u okviru nazivnih vrijednosti.

### 13.3. Higijena, zdravlje i zaštita okoliša

Električne instalacije ne utječu nepovoljno na okoliš i zdravlje ljudi. Elektromagnetsko zračenje instalacija u skladu je s propisima i dozvoljenim vrijednostima.

### 13.4. Sigurnost u korištenju

Instalacija je projektirana tako da su tijekom njezina korištenja izbjegnute moguće ozljede korisnika građevine koje mogu doći zbog okliznuća, pada, opekotina, udara struje, požara i sl.

Zaštita od ugrožavanja zdravlja i života ljudi od električnog udara postiže se primjenom:

- zaštitnih mjera od direktnog dodira,
- zaštitnih mjera od indirektnog dodira,
- izjednačavanjem potencijala metalnih masa.

### 13.5. Zaštita od buke

Projektirane električne instalacije ne emitiraju buku niti vibracije.

### 13.6. Ušteda energije i toplinska zaštita


Električna instalacija projektirana je racionalno uz optimalno predviđenu snagu trošila. Električne instalacije ne apsorbiraju niti zrače toplinskom energijom.

### 13.7. Odstupanje od bitnih zahtjeva na građevinu

Nema odstupanja od bitnih zahtjeva na građevinu.

Zagreb, siječanj 2018.



projektant:  
  
Ivan Pišković, mag.ing.el.

## 14. Prikaz mjera zaštite na radu

Temeljem Zakona o zaštiti na radu objavljenog u NN 92/10, daje se slijedeći prikaz primijenjenih pravila zaštite na radu:

### Primijenjeni pravilnici i zakoni:

- Zakon o gradnji (NN 153/13 i 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 81/14, NN 118/14, NN 154/14)
- Zakon o normizaciji (NN 163/03.)
- Zakon o mjernim jedinicama (NN 58/93)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN 14/06)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, NN 33/10)

### Tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu

Da bi električna instalacija nakon dovršenja građevine u cjelini zadovoljila zahtjevima što ih utvrđuju Pravila zaštite na radu, projektant je usvojio tehnička rješenja kojih se izvođač radova tokom izgradnje treba strogo pridržavati.

Sukladno Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10) zaštita od direktnog dodira instalacije pod naponom izvedena je tako da su svi neizolirani dijelovi električne instalacije koji mogu biti pod naponom, smješteni u razdjelnike, odnosno u razvodne kutije i utičnice, sve sa propisanim stupnjem električne i mehaničke zaštite prema standardu HRN N. A5 070, kao i izborom odgovarajućih kabela sa propisanim načinom polaganja. Također će i sva spajanja i razdvajanja strujnih krugova biti izvedena samo u razvodnim kutijama, kućištima aparata i u razdjelniku. Na vratima razdjelnika treba obavezno nalijepiti oznaku "OPREZ VISOKI NAPON".

Instalacija se izvodi kabelima tipa H03VV-F, NYY, NAYY, NA2XY, prema normama HRN N.C5 220 i HRN N.C3.220. Instalacijske cijevi i kutije prema normama HRN N.E1.008 i HRN N.E1.101, 112. Priključnice po objektu su odabrane prema važećim normama HRN N.E3 624 za trolpolne priključnice, a HRN N.E3 620 za jednopolne priključnice.

Sukladno Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10) zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja u sustavu TN-S, prema normi HRN N.B2 730. Zaštita od struja preopterećenja i kratkog spoja vrši se odabiranjem zaštitnog uređaja, odnosno osigurača prema normi HRN N.E5.205, čime je onemogućeno povećanje temperature vodiča u kabele iznad dozvoljene.

Pri tome je izvršena koordinacija presjeka vodiča i zaštitnih uređaja, odnosno presjeci vodova su odabrani prema maksimalnim snagama KS i kontrolirani obzirom na dozvoljeni pad napona. Sva instalacija predviđena je sustavom trožilnih odnosno četvero i peterožilnih kabela gdje se treća, odnosno četvrta ili peta žila na jednom kraju spaja na zaštitni kontakt priključnog uređaja, a na drugom kraju na zaštitnu sabirnicu u razdjelniku. U razdjelnicima na vidljivom i dostupnom mjestu izvesti će se vijak za uzemljenje i spojiti na zaštitnu sabirnicu.

Trajno dopuštene struje vodiča i kabela, kao i vanjski utjecaji na el. razvod primjenjuju se prema normi HRN N.B2.752.

Stupanj zaštite el. opreme u razdjelnicima ostvaren je pomoću zaštićenih kućišta prema normi HRN N. B2. 920, a mjesto za brojilo prema normi HRN. N. B2. 920 i granskim normama HEP-a.


Izjednačenje potencijala provodi se u cijeloj građevini povezivanjem metalnih masa na uzemljivač građevine prema normi HRN N.B2 754. Zaštitna sabirnica glavnog razdjelnika elektrane bit će povezana sa uzemljivačem građevine.

Zaštita el. instalacije fotonaponske elektrane od prenapona izvest će se katodnim odvodnicima prenapona, 0,5kV prema VDE 0675. Katodni odvodnici biti će postavljeni u glavnom razdjelniku elektrane između faznih vodiča i zaštitne sabirnice, te između nul vodiča i zaštitne sabirnice.

Nakon završetka radova, treba kompletnu elektroinstalaciju pregledati, provjeriti efikasnost zaštite, kao i izmjeriti otpor izolacije u pojedinim strujnim krugovima, izmjeriti otpore kod povezivanja metalnih masa i izjednačenja potencijala, te o svim potrebnim ispitivanjima izdati pravovaljane ateste i protokole.

Zagreb, siječanj 2018.



projektant:  
  
Ivan Pišković, mag.ing.el.

## 15. Prikaz mjera zaštite od požara

Temeljem Zakona o zaštiti od požara objavljenog u NN 81/14, NN 118/14, NN 154/14, daje se sljedeći prikaz primijenjenih pravila zaštite od požara:

### Primijenjeni pravilnici i zakoni:

- Zakon o gradnji (NN 153/13 i 20/17),
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13),
- Zakon o zaštiti na radu (NN 92/10),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 81/14, NN 118/14, NN 154/14),
- Zakon o normizaciji (NN 163/03),
- Zakon o mjernim jedinicama (NN 58/93),
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10),
- Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN 14/06),
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, NN 33/10),
- Smjernice za projektiranje izlaznih putova (NFPA 101/2003),
- HRN N.B2.775 Električne instalacije niskog napona.

### Tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara

Da bi električna instalacija nakon dovršenja građevine u cjelini zadovoljila zahtjevima što ih utvrđuju Pravila zaštite od požara, projektant je usvojio tehnička rješenja kojih se izvođač radova tokom izgradnje treba strogo pridržavati.

Sukladno Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10), zaštita od direktnog dodira izvedena je tako, da su svi neizolirani dijelovi električne instalacije koji mogu biti pod naponom, smješteni u razdjelnike, odnosno u razvodne kutije i utičnice, gdje u normalnim uvjetima rada neće biti dostupne. Također će i sva spajanja i razdvajanja strujnih krugova biti izvedena samo u razvodnim kutijama, kućištima aparata i u razdjelniku.

Sukladno Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10) zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja u sustavu TN-S. Zaštita od preopterećenja i razornog djelovanja struje kratkog spoja izvesti će se osiguračima propisanih veličina zavisno od presjeka vodiča pojedinih strujnih krugova. Presjeci vodova su odabrani prema maksimalnim snagama i kontrolirani obzirom na dozvoljeni pad napona.


Sva instalacija predviđena je sustavom trožilnih odnosno četvero i peterožilnih kabela gdje se treća, odnosno četvrta ili peta žila na jednom kraju spaja na zaštitni kontakt priključnog uređaja, a na drugom kraju na zaštitnu sabirnicu u razdjelniku. U razdjelnicima na vidljivom i dostupnom mjestu izvesti će se vijak za uzemljenje i spojiti na zaštitnu sabirnicu. Vrata razdjelnika spojiti će se sa kućištem, savitljivim Cu vodičem presjeka 16 mm<sup>2</sup>.

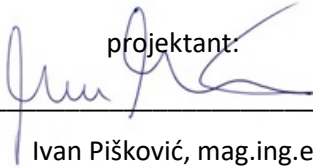
Zaštitni uređaj diferencijalne struje (ZUDS), ujedno koristi kao dodatna zaštita građevine od eventualnog požara, koji pak može biti uzročnikom kvara na el. instalaciji. Kao pomoćni uzemljivač u ovom slučaju, korišten je uzemljivač cijele građevine, na koji se galvanski spaja zaštitna sabirnica glavnog razdjelnika elektrane.

Zaštita el. instalacije fotonaponske elektrane od prenapona izvest će se katodnim odvodnicima prenapona, 0,5kV prema VDE 0675. Katodni odvodnici biti će postavljeni u glavnom razdjelniku elektrane između faznih vodiča i zaštitne sabirnice, te između nul vodiča i zaštitne sabirnice.

Nakon završetka radova, treba kompletnu elektroinstalaciju pregledati, provjeriti efikasnost zaštite, kao i izmjeriti otpor izolacije u pojedinim strujnim krugovima, izmjeriti otpore kod povezivanja metalnih masa i izjednačenja potencijala, te o svim potrebnim ispitivanjima izdati pravovaljane ateste i protokole.

Zagreb, siječanj 2018.

 IVAN PIŠKOVIĆ  
mag.ing.el.  
OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

projektant:  
  
Ivan Pišković, mag.ing.el.

## 16. Program kontrole i osiguranja kakvoće

### 16.1. Opći uvjeti

Ovi uvjeti su sastavni dio projekta, i kao takvi obavezuju investitora i izvođača, da se pri izradi projektiranih instalacija, pored ostalog, pridržavaju i ovih uvjeta, jer isti sadrže neke elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalim dijelovima projekta, a važni su za izvođenje radova.

Instalacija se ima izvesti prema planu (tlocrtu i shemama) i tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim propisima, tehničkim propisima i pravilima struke.

Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta, (eventualne građevinske promjene, te promjene u odnosu na projektirane materijale i opremu), mora se obavezno pribaviti pismena suglasnost projektanta, kao i nadzornog inženjera.

Izvođač je dužan prije početka radova projekt provjeriti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta.

Sav materijal koji se upotrijebio mora odgovarati hrvatskim normama. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača, nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera, mora se skinuti s objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.

Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nekvalitetno, izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.

Prije nego se priđe polaganju vodova, mora se prema projektu točno odmjeriti i obilježiti na zidu, u podu i stropovima, te naznačiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda prići dubljenju zidova, stropova i podova.

Vodovi se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija horizontalno i vertikalno. Koso nije dozvoljeno.

Kod polaganja kabela na zid, kod horizontalnog vođenja kabela, razmak obujmica ne smije biti veći od 30 cm, a kod okomitog od 40 cm.

Pri omotavanju kabela s kolotura, paziti da se kabel ne usječe i da se ne oštećuje izolacija kabela.

Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova. U električnom pogledu moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.

Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama.

Da bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, prekidačima, svjetiljkama i priključnicama, potrebno je na tim mjestima kabel napustiti za 10 - 15 cm.

Paralelno vođenje vodova slabe struje i jake struje treba vršiti na najmanjoj udaljenosti od 10 cm ako su položeni u metalne police, a križanje na najmanje 3 cm i pod kutom od 90°. Ukoliko su položeni na obujmice, razmak mora biti min. 15 cm (poželjno 30 cm).



Prekidače, utičnice i drugi instalacijski materijal prije postavljanja ispitati na tehničku ispravnost.

Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama prema strujnim shemama, a elementi na vratima označeni graviranim natpisnim pločicama.

Kod izvođenja elektroinstalacije, mora se voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi i dijelovi objekta.

Rušenje, dubljenje i bušenje armirano-betonske i čelične konstrukcije smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog nadzornog organa.

Spajanje kabela u razvodnim kutijama vrši se isključivo stezaljkama odgovarajućeg presjeka.

Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.

Kod prolaza polica kroz akustičke barijere, police treba prekinuti, a kabele napustiti (napraviti omču) dužine cca 1 m.

Kod prolaza kabela kroz granice protupožarnih sektora obavezno izvršiti protupožarna brtvljenja.

Kabele za upravljanje i napajanje uređaja za zaštitu od požara izvesti s vatrootpornom izolacijom od 90 min.

Za vrijeme izvođenja radova izvođač je dužan voditi ispravan građevinski dnevnik sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i priopćenja, kako od strane nadzornog inženjera, projektanta, tako i od strane izvođača, moraju se unijeti u dnevnik.

Tijekom izvođenja radova izvođač je dužan sva nastala odstupanja trase od onih predviđenih projektom unijeti u projekt, a po završetku radova treba investitoru predati projekt stvarno izvedenog stanja.

Za ispravnost izvedenih radova izvođač garantira dvije godine računajući od dana prijema građevine. Sve kvarove i oštećenja koji bi se u tom periodu pojavili, bilo zbog primjene loših materijala ili nesolidne izvedbe, izvođač je dužan otkloniti bez prava na naknadu. Puštanje instalacije u eksploataciju dozvoljeno je tek nakon obavljenog tehničkog pregleda i dobivanja dozvole za trajni rad fotonaponske elektrane.

Investitor je dužan tijekom čitave izgradnje objekta osiguravati stručni nadzor nad izvođenjem radova.

## **16.2. Mjerenja, dokazi kvalitete, inspekcijski pregledi**

Najmanje jedanput godišnje izvršiti preventivne servisne preglede instalacija i poduzeti mjere za otklanjanje uočenih grešaka i nedostataka.


Najmanje jednom u četiri godine izvršiti funkcionalno ispitivanje te izvršiti popravak ili zamjenu neispravnih dijelova ili uređaja.

### 16.3. Projektirani vijek uporabe građevine

Vijek uporabe projektirane građevine procjenjuje se na 25 godina.

Zagreb, siječanj 2018.



projektant:  
  
Ivan Pišković, mag.ing.el.

## 16.4. Program zaštite okoliša

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13 i 20/17) donosi se program zaštite okoliša.

Tijekom izgradnje predmetnog objekta spriječiti raznošenje i rasipanje građevinskog materijala, a eventualno onečišćenje površine duž trase izgradnje očistiti od materijala koji su nastali kao posljedica gradnje.

Nakon završetka radova, a prije zakazivanja tehničkog pregleda potrebno je sav korišteni pojas, sve površine na koje se utjecalo postupkom izgradnje (kopanje, odlaganje materija, odlaganje zemlje iz iskopa) vratiti u prvobitno stanje.

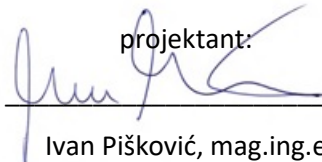
Po završetku radova zatrpavanje rova izvesti prema važećim tehničkim propisima. Trasu rova u zelenoj površini nakon zatrpavanja rova i saniranja zaravnati i zatraviti. Trasu rova u nogostupu i/ili prometnici dovesti u prvobitno stanje. U tijeku izvedbe radova, a nakon završetka svake faze, gradilište je potrebno očistiti, sakupiti smeće i sav otpadni materijal i odvesti ga na za to predviđenu deponiju.

Sve radove na uklanjanju otpadnog materijala sa gradilišta, tijekom i nakon izgradnje objekta, obradi i predobradi, internom prijevozu, privremenom skladištenju i zbrinjavanju otpada obavljati u skladu s Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom NN 38/08 i ostalim zakonskim propisima kojima je propisano postupanje s otpadom.

Električna instalacija u toku eksploatacije neće utjecati na zagađenje okoliša.

Zagreb, siječanj 2018.



projektant:  
  
Ivan Pišković, mag.ing.el.

## 17. Proračuni

Instalirano vršno opterećenje fotonaponske elektrane: 102,8 kW

### 17.1. Odabir presjeka vodiča i nadstrujne zaštite

Radna karakteristika uređaja koji štiti električni vod od preopterećenja mora udovoljavati ovim uvjetima (prema HRN N.B2.743):

1.  $I_B \leq I_N \leq I_Z$
2.  $I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$

gdje su:

- $I_B$  – struja za koju je strujni krug projektiran,
- $I_Z$  – trajno podnosiva struja vodiča ili kabela (prema HRN N.B2.752 i prema preporukama proizvođača),
- $I_N$  – nazivna struja zaštitnog uređaja,
- $I_2$  – struja kod koje zaštitni uređaj pouzdano djeluje.

Na osnovu prethodnih uvjeta odabrani su slijedeći presjeci glavnih napojnih vodiča:

- spoj razdjelnog ormara SE RING i invertera NYY-J 5x16 mm<sup>2</sup>
- spoj razdjelnog ormara SE RING i invertera NYY-J 5x16 mm<sup>2</sup>
- spoj razdjelnog ormara SE RING i invertera NYY-J 5x16 mm<sup>2</sup>
- spoj razdjelnog ormara SE RING i invertera NYY-J 5x10 mm<sup>2</sup>
- spoj razdjelnog ormara SE RING i glavnog razdjelnog ormara NAYY-0 4x95 mm<sup>2</sup>
- spoj fotonaponskih stringova i fotonaponskog izmjenjivača FG21M21 1x6 mm<sup>2</sup>

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Nazivna struja	Dozvoljena struja	Osigurač	Pv	cos fi	Napon	Pogonska struja	Uvjet 1	Uvjet 2
Od	Do		[mm <sup>2</sup> ]	[A]	[A]	[A]	[kW]		[V]	[A]	$I_B \leq I_N \leq I_Z$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$
Inverter 1	razvodni ormar elektrane	NYY-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 2	razvodni ormar elektrane	NYY-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 3	razvodni ormar elektrane	NYY-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 4	razvodni ormar elektrane	NYY-J 5x10	10	59	59	50	20	1	400	33	DA	DA
razvodni ormar elektrane	centralni razvodni ormar objekta	NYY-0 4x95	95	246	246	200	121	1	400	168	DA	DA

Za zaštitnu sklopku fotonaponskih invertera odabran je zaštitni prekidač 50A i 63A, C karakteristike, dok je kao glavna sklopka elektrane odabran kompaktni prekidač snage tip A, 4P, 50kA, 200A i rastavna pruga 200A.

## 17.2. Kontrola padova napona

Prema propisima („Pravilnik o tehničkim normativima za niskonaponske električne instalacije“ br. 53/88) dozvoljeni pad napona (s obzirom na nazivni napon instalacije) između točke napajanja el. instalacije i bilo koje druge točke ne smije biti veći:

- za elektranu 3 %, za ostala trošila 5 % pri napajanju iz mreže niskog napona,
- za rasvjetu 5 %, za ostala trošila 8 % pri napajanju iz trafostanice (primar na v. n.).

Za duljine voda >100 m dozvoljava se povećanje od 0,005 % po metru, ali najviše 0,5 %.

Pad napona u postocima se u jednofaznim strujnim krugovima pri 20° C izračunava se prema sljedećem izrazu:

$$u = \frac{2 \cdot l \cdot P \cdot \rho \cdot 10^5}{U^2 \cdot A}$$

gdje je:

- l – duljina linije u metrima,
- P – snaga u kW,
- U – napon u V,
- A – presjek u mm<sup>2</sup>,
- ρ - specifični otpor vodiča, koji za bakar iznosi 0,01793 Ωmm<sup>2</sup>/m, a za aluminij 0,02874 Ωmm<sup>2</sup>/m

Za napon od 230V i s uvrštenim konstantama, izrazi glase:

$$u(\%) = 0,0678 \cdot l \cdot \frac{P}{A}, \text{ za bakrene vodiče}$$

$$u(\%) = 0,1085 \cdot l \cdot \frac{P}{A}, \text{ za aluminijske vodiče}$$

Pad napona u postocima u trofaznim se strujnim krugovima pri 20° C pri pretpostavljenim približno simetričnim opterećenjima izračunava prema sljedećem izrazu:

$$u = \frac{l \cdot P \cdot \rho \cdot 10^5}{U^2 \cdot A}$$

Za napon od 400V i s uvrštenim konstantama, izrazi glase:

$$u(\%) = 0,0112 \cdot l \cdot \frac{P}{A}, \text{ za bakrene vodiče}$$

$$u(\%) = 0,0179 \cdot l \cdot \frac{P}{A}, \text{ za aluminijske vodiče}$$

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Vodič	Duljina	Pv	Napon	Pad napona	Uvjet 1
Od	Do		[mm <sup>2</sup> ]		[m]	[kW]	[V]	u[%]	u[%]<3%
Inverter 1	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA

Inverter 2	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
Inverter 3	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
Inverter 4	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x10	10	Cu	10	20	400	0,224	DA
razvodni ormar elektrane	centralni razvodni ormar objekta	NYJ-0 4x95	95	Cu	15	102,8	400	0,18179	DA

Upotrijebljeni presjeci zadovoljavaju uvjete.

### 17.3. Kontrola efikasnosti zaštite od indirektnog dodira odabranih presjeka vodiča i zaštitnih uređaja

Zaštita od indirektnog dodira izvedena je zaštitnim uređajem diferencijalne struje ugrađenim u svaku razdjelnicu Ri (i=1,...X). Za strujne krugove napajane iz razdjelnica, uvjet zaštite od indirektnog dodira (prema HRN HD 60364-4-41) je:

$$R_A \cdot I_a \leq U_L$$

gdje je:


- $R_A$  – zbroj otpora uzemljivača i zaštitnog vodiča,
- $I_a$  – struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja (nazivna diferencijalna proradna struja),
- $U_L$  - dozvoljeni dodirni napon koji iznosi 25 V.

Odabrani su zaštitni uređaji diferencijalne struje 63A/0,3A za fotonaponske izmjenjivače za priključenje fotonaponske elektrane na elektroenergetski sustav objekta.

Zagreb, siječanj 2018.



projektant:

  
Ivan Pišković, mag.ing.el.

## 18. Troškovnik

Troškovnik za: Fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju Ring  
INVESTITOR: „RING“ obrt za proizvodnju odjeće,  
Vladimira Nazora 8b, 31400 Đakovo  
LOKACIJA: Đakovo (k.č.br. 4854/5, k.o. Đakovo)  
BROJ PROJEKTA: 66/17  
PROJEKTANT: IVAN PIŠKOVIĆ, dipl.ing.el.

R.br	Opis	jed. mj.	količina	jed. cijena	ukupno
1.	<b>Dobava i montaža fotonaponskih modula na nosivu konstrukciju, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika:</b> - Polikristalna izvedba - Garancija: 15 godina na proizvod, 90% izlazne snage u 12 godina, a 80% u 25 godina - Certifikati: IEC 61215 i IEC 61730 - 1, IEC 61730 - 2, - IEC EN 61701:2011, IEC EN 62716, - IEC 62804 - Zadovoljava PID test  <b>Električne karakteristike:</b> - Izvedba: polikristalni - Vršna snaga (Pmpp): 270 (-0/+4,9) ± 2% W - Struja kratkog spoja (Isc): 9,11 ± 2% A - Napon praznog hoda (Uoc): 38,4 ± 2% V - Nazivna struja (Impp): 8,58 ± 2% A - Nazivni napon (Umpp): 31,6 ± 2% V - Stupanj efikasnosti modula: 16,5% - Radna temperatura: -40 do 85 °C - Broj ćelija: 60  <b>Mehaničke karakteristike:</b> - Dimenzije u mm: 1650x992x40 ± 2% - Težina: 18,7 ± 2% kg	kom	462	1.200,00 kn	554.400,00 kn
<b>UKUPNO 1.</b>					<b>554.400,00 kn</b>

2. **Dobava i montaža nosive konstrukcije fotonaponskih modula, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika:**  
Aluminijska podkonstrukcija za instalaciju fotonaponskih modula na ravnom krovu, orijentacija jug, zajedno sa svim spojnim materijalom:

Osnovni nosač za sustav za montažu na ravni krov 995 mm	kom	160	60,00 kn	9.600,00 kn
Osnovni nosač za sustav za montažu na ravni krov 1650 mm	kom	160	95,00 kn	15.200,00 kn
Osnovni nosač za sustav za montažu na ravni krov 2500 mm	kom	80	150,00 kn	12.000,00 kn
Set za spajanje osnovnih nosača	kom	1120	21,50 kn	24.080,00 kn
Donji nosivi profil 100 mm	kom	560	10,00 kn	5.600,00 kn
Gornji nosivi profil 6200 mm	kom	140	665,00 kn	93.100,00 kn
Krajnja kopča za spajanje FN modula sa aluminijskim profilom - za brzu montažu	kom	392	8,50 kn	3.332,00 kn
Srednja kopča za spajanje FN modula sa aluminijskim profilom - za brzu montažu	kom	728	7,50 kn	5.460,00 kn
Nosiva kada za balast za učvršćivanje konstrukcije na ravnom krovu	kom	60	75,00 kn	4.500,00 kn
Zaštitna folija za krov prilikom montaže sustava dimenzija 10000 x 110 x 8 mm	kom	30	390,00 kn	11.700,00 kn
Konektor za spajanje gornjih nosivih profila	kom	84	25,00 kn	2.100,00 n
Konektor za spajanje donjih nosivih profila	kom	84	60,00 kn	5.040,00 n
Balast za opterećenje konstrukcije	kg	2700	1,50 kn	4.050,00 kn

#### **UKUPNO 2.**

**195.762,00 kn**

### **3. FOTONAPONSKI IZMJENJIVAČI/PRETVARAČI**

#### **3.1. Dobava, montaža i priključenje fotonaponskih izmjenjivača, do potpune funkcionalnosti, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika**



**Ulazne veličine:**

Maximalna PV snaga (Ppv): 28,6 ± 2% kW

Maksimalna DC snaga (PDC, MAX): 28,6 ± 2% kW

Maksimalni DC napon (UDC, MAX): 1000 V

Maksimalna struja (IMAX): 64 ± 2% A

Prenaponska zaštita: DA

Nadziranje kvara uzemljenja: DA

Zaštita zamjene polova: DA

**Izlazne veličine:**

Maksimalna AC snaga (PAC, MAX): 27,6 ± 2% kW

Struja (IAC,NOM): 45,0 ± 2% A

Radno područje, napon mreže (UAC): 400 V

**Stupanj korisnog djelovanja:**

Maksimalni stupanj korisnosti: 98,2%

Europski stupanj korisnosti: 98,0%

**Mehaničke veličine:**

Dimenzije: 1061 x 702 x 292 ± 2% mm

**Certifikati:**

EN 62109-1, EN 62109-2, AS/NZS3100,

EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-

3-2, EN 61000-3-3

**Mrežni standardi:**

CEI 0-21, CEI 0-16, DIN V VDE V 0126-1-1,

VDE-AR-N 4105, G83/2, G59/3, RD 1699,

RD 413, NRS-097-2-1, AS 4777, IEC

61727, IEC 62116, VFR 2014

**Jamstvo:** 10 godina

kom 3 40.500,00 kn 121.500,00 kn

- 3.2. Dobava, montaža i priključenje fotonaponskih izmjenjivača, do potpune funkcionalnosti, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika**

**Ulazne veličine:**

Maximalna PV snaga (Ppv): 20,75 ± 2% kW

Maksimalna DC snaga (PDC, MAX): 20,75 ± 2% kW

Maksimalni DC napon (UDC, MAX): 1000 V

Maksimalna struja (IMAX): 50 ± 2% A

Prenaponska zaštita: DA

Nadziranje kvara uzemljenja: DA

Zaštita zamjene polova: DA

**Izlazne veličine:**

Maksimalna AC snaga (PAC, MAX): 20,0 ± 2% kW

Struja (IAC,NOM): 33,0 ± 2% A

Radno područje, napon mreže (UAC): 400 V

**Stupanj korisnog djelovanja:**

Maksimalni stupanj korisnosti: 98,2%

Europski stupanj korisnosti: 98,0%

**Mehaničke veličine:**

Dimenzije: 1061 x 702 x 292 ± 2% mm

**Certifikati:**

EN 62109-1, EN 62109-2, AS/NZS3100,

EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-

3-2, EN 61000-3-3

**Mrežni standardi:**

CEI 0-21, CEI 0-16, DIN V VDE V 0126-1-1,

VDE-AR-N 4105, G83/2, G59/3, RD 1699,

RD 413, NRS-097-2-1, AS 4777, IEC

61727, IEC 62116, VFR 2014

**Jamstvo:** 10 godina

	kom	1	33.000,00 kn	33.000,00 kn
--	-----	---	--------------	--------------

**UKUPNO 3.**

**154.500,00 kn**

**4. Dobava materijala, izrada i priključenje DC razvoda fotonaponskog sustava sa svim elementima sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika**

Dobava, isporuka i polaganje

instalacijskih PK kanalica odgovarajućih dimenzija sa poklopcima ili kaoflex cijevi

	m	90	25,00	2.250,00 kn
--	---	----	-------	-------------

Dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje fotonaponskog DC kabela

PV1-F 6 mm<sup>2</sup> minimalnog presjeka 6mm<sup>2</sup>, komplet sa priključnicama te

	m	1900	7,50	14.250,00 kn
--	---	------	------	--------------

sitnopotrošnim materijalom

Dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje konektora za spajanje nizova modula MC4 priključak +

	kom	50	10,00	500,00 kn
--	-----	----	-------	-----------

Dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje konektora za spajanje nizova modula MC4 priključak -

	kom	50	8,00	400,00 kn
--	-----	----	------	-----------

**UKUPNO 4.**

**17.400,00 kn**

## 5. AC razvod fotonaponskog sustava

### 5.1. Dobava, izrada i priključenje ormara AC zaštite zajedno sa svim sitnim materijalom i priborom

- zidni ormar, metalni, 800x600x200 (VxŠxD), IP66, sa uvodnicama za uvod kabela	kom	1	1.550,00	1.550,00 kn
- 3polna zaštitni osigurač 63A, C karakteristika, prekidna moć 10kA	kom	3	320,00	960,00 kn
- 3polna zaštitni osigurač 50A, C karakteristika, prekidna moć 10kA	kom	1	270,00	270,00 kn
- zaštitna sklopka diferencijalne struje (FID) 63-4-03, tip A	kom	4	845,00	3.380,00 kn
- odvodnik prenapona B/C 275/12,5 kA klasa zaštite TI+TII/B+C, maks. struja pražnjenja 50kA, nazivna odvodna struja 20kA	kom	1	650,00	650,00 kn
- zaštitni prekidač, B karakteristika, 6A, 1-polni	kom	1	45,00	45,00 kn
- tipkalo za isključenje elektrane	kom	1	190,00	190,00 kn
- kompaktni prekidač snage 4P/200A/50kA	kom	1	6.000,00	6.000,00 kn
- rastavna sklopka 4P, 200A sa osiguračima 200A i kratkospojnikom	kom	2	1.200,00	2.400,00 kn
Izrada i spajanje ormara uključujući sav sitnopotrošni materijal	kpl	1	5.000,00	5.000,00 kn

### 5.2. Razvod trase AC kabela komplet sa spojnim materijalom i priborom

- dobava, isporuka i polaganje instalacijskih kanalica PK 100 sa poklopcima	m	20	45,00	900,00 kn
- dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje kabela od izmjenjivača do razvodnog ormara NYY-J 5x16 mm <sup>2</sup>	m	30	70,00	2.100,00 kn
- dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje kabela od izmjenjivača do razvodnog ormara NYY-J 5x10 mm <sup>2</sup>	m	10	55,00	550,00 kn
- dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje kabela od centralnog razvodnog ormara elektrane do centralnog razvodnog ormara objekta NYY-0 4x95 mm <sup>2</sup>	m	30	390,00	11.700,00 kn
- spajanje priključnih kabela sa priključnim mjernim mjestom, izvedeno, izolirano po pravlima struke komplet zajedno sa svim potrošnim materijalom	kpl	1	7.000,00	7.000,00 kn

**UKUPNO 5.**

**42.695,00 kn**

## 6. Dobava materijala, izrada izjednačenja potencijala FN sustava po pravilima

**struke sa svim spojnim materijalnom i priborom**Dobava, polaganje i spajanje kabela PF 16 mm<sup>2</sup> za izjednačenja potencijala

m 100 24,00 2.400,00 kn

komplet sitnopotrošni materijal (spojnice , vijci , matice)

kpl 1 500,00 500,00 kn

**UKUPNO 6.****2.900,00 kn****7. Sustav za nadzor, izvještavanje i detekciju kvara fotonaponske elektrane**

Centralni uređaj za prikupljanje i obradu podataka:

- 1 x Ethernet, Bluetooth, 1 x RS485/RS422, 1 x USB sučelje,
- maksimalna snaga elektrane 250 kW,
- maksimalna duljina kabela 1000 m,
- praćenje rada stringa/MPPT-a invertera,
- detekcija kvara, greške, praćenje stanja i proizvodnje invertera,
- mogućnost spajanja senzora osunčanosti, brzine vjetra i temperature,
- mogućnost slanja e-maila ili SMS-a za dojavu kvara,
- predviđanje proizvodnje,
- mogućnost spajanja pametnog brojila za prikaz vlastite potrošnje objekta,
- mogućnost spajanja dodatnih pametnih brojila za prikaz potrošnje većih potrošača u objektu,
- smanjenje snage invertera do određenog postotka ovisno o stanju trenutne proizvodnje i potrošnje kako bi se zadovoljila ograničenja snage definirane PEES-om,
- integrirani WEB server,
- grafička vizualizacija na WEB serveru,
- prikaz stanja na lokalnom LCD prikazu,
- HTTP prijenos podataka na WEB portal,
- mogućnost FTP prijena podataka na druge portale,
- napajanje 110 – 230 VAC,
- radna temperatura od –10 do + 50°C,
- plastično kućište, IP20 zaštita,
- 2GB memorijska kartica za neograničenu pohranu podataka,
- jamstvo 5 godina
- norme : EN 61000-6-3, EN 61000-6-1, EN 60950-1, u skladu sa EMV direktivom 2004/108/CEE i NN direktivom 2006/94/CEE.

kom 1 10.000,00 10.000,00 kn

Pametno brojilo (*Smart meter*):

- trofazno pametno brojilo,
- sučelje za vanjsku promjenu tarife, RS485, 4-pin za SO izlaz za A+, A-, Modbus,
- maksimalna struja 6A,
- napon 230/400VAC,
- raspon mjerenja od 6mA do 5 A,
- vlastita potrošnja <10VA,
- frekvencija 50Hz,
- dimenzije 70 x 140 x 63 mm,
- maksimalni promjer žice 10 mm<sup>2</sup>,
- IP51 zaštita,
- LCD prikaz sa 6 + 2 znamenke,
- dodatni brojač energije koji je moguće zasebno programirati,
- prikaz aktivne i reaktivne snage,
- prikaz energije u dva smjera,
- prikaz: I, U, P, S, F, cos fi,
- jamstvo 2 godine
- norme: EN 50470-1, EN 50470-2, IEC 62052-11, IEC 62053-21, IEC 62053-21, CLC/TR 50579,
- u kompletu sa strujnim mjernim transformatorima 500/5A

kom 2 1.100,00 2.200,00 kn

Licenca za softver za nadzor, vizualizaciju podatka i udaljeno upravljanje radom fotonaponske elektrane:

- WEB bazirani softver,
- nadzor grupe elektrana kroz jedno zajedničko sučelje,
- mogućnost udaljenog pristupa inverterima te udaljene konfiguracije,
- mogućnost prilagodbe prikaza vizualnom dizajnu tvrtke,
- mogućnost integracije korisničkog HTML koda,
- analiza prikupljenih podataka te automatski sustav za upozoravanje na moguće probleme rada elektrane,
- automatski prikaz i dojava eventualnih devijacija u radu elektrane,

- integrirani "log book" za praćenje svih aktivnosti na pojedinoj fotonaponskoj elektrani,
- mogućnost izrade standardiziranih izvještaja,
- prikaz proizvodnje i potrošnje elektrane na dnevnoj, tjednoj, mjesečnoj i godišnjoj razini,
- prikaz svih statusnih poruka i grešaka u kronološkom redu sa mogućnošću sortiranja i filtracije,
- dinamički prikaz sa svim relevantnim podacima za vrijeme rada elektrane, kao što su trenutna snaga, ukupna dnevna proizvodnja, doprinos u smanjenju CO2 emisija te trenutna i dvodnevna vremenska prognoza za lokaciju na kojoj se nalazi elektrana,
- integracija modula sa kartama za prikaz lokacije elektrane,
- mogućnost prikaza rada elektrana na centralnim monitorima smještenim u prostorijama tvrtke za posjetitelje,
- mogućnost unosa dokumenata vezanih uz fotonaponsku elektranu kao što su plan stringova, jamstveni listovi ili tehnička dokumentacija koja je onda uvijek dostupna online,
- slanje upozorenja ili alarma putem e-maila,
- detaljan grafički prikaz vlastite potrošnje lokacije,
- uključena FTP licenca za backup slanje podataka na cloud server
- vijek trajanja: 5 godina

kom	1	3.800,00	3.800,00 kn
-----	---	----------	-------------

**UKUPNO 7.**

**16.000,00 kn**

**8. Regulacija, ispitivanje i puštanje u pogon fotonaponske elektrane**

Beznaponska i naponska ispitivanja instalacije FN elektrane zajedno sa izradom izvješća i prateće dokumentacije:

- ispitivanje električne instalacije vizualnim pregledom
- mjerenje otpora izolacije
- mjerenje otpora uzemljenja
- mjerenje otpora petlje
- ispitivanje neprekidnosti zaštitnog vodiča
- ispitivanje funkcionalnosti diferencijalnih strujnih zaštitnih sklopki (RCD)
- pregled i mjerenje instalacije zaštite od djelovanja munje

kom	1	5.500,00	5.500,00 kn
-----	---	----------	-------------

Puštanje u rad te ispitivanje funkcionalnosti kompletne elektroinstalacije FN elektrane, parametrisiranje elektrane	kom	1	2.500,00	2.500,00 kn
Izrada elaborata kvalitete napona po EN 50160-2012 što uključuje mjerenje kvalitete napona na priključnom mjestu 7 dana prije priključenja elektrane te 7 dana sa priključenom elektranom.	kom	1	2.500,00	2.500,00 kn
Ispitivanje elektrane u skladu s HEP-ovim tipskim programom ispitivanja elektrane u paralelnom pogonu s mrežom u pokusnom radu, te izrada izvješća i prateće dokumentacije	kom	1	2.500,00	2.500,00 kn
<b>UKUPNO 8.</b>				<b>13.000,00 kn</b>


#### REKAPITULACIJA

<b>1. Dobava i montaža fotonaponskih modula na nosivu konstrukciju, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika:</b>	554.400,00 kn
<b>2. Dobava i montaža nosive konstrukcije fotonaponskih modula</b>	195.762,00 kn
<b>3. Dobava, montaža i priključenje fotonaponskih izmjenjivača, do potpune funkcionalnosti, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika</b>	154.500,00 kn
<b>4. Dobava materijala, izrada i priključenje DC razvoda fotonaponskog sustava sa svim elementima sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika</b>	17.400,00 kn
<b>5. AC razvod fotonaponskog sustava</b>	42.695,00 kn
<b>6. Dobava materijala, izrada izjednačenja potencijala FN sustava po pravilima struke sa svim spojnim materijalom i priborom</b>	2.900,00 kn
<b>7. Sustav za nadzor, izvještavanje i detekciju kvara fotonaponske elektrane</b>	16.000,00 kn
<b>8. Regulacija, ispitivanje i puštanje u pogon fotonaponske elektrane</b>	13.000,00 kn

**UKUPNO (kn): 996.657,00 kn**  
**PDV 25%: 249.164,25 kn**  
**SVEUKUPNO sa PDV-om (kn): 1.245.821,25 kn**

Zagreb, siječanj 2018.



projektant:  
  
 Ivan Pišković, mag.ing.el.

## 19. Popis slika

SLIKA 1. SE RING – MIKROLOKACIJA .....	15
SLIKA 2. OBRT RING - SITUACIJSKA SLIKA PROIZVODNOG OBJEKTA .....	35
SLIKA 3. OBRT RING - ISPORUČENA ENERGIJA PRIJE ZAHVATA [kWh].....	46

## 20. Popis tablica

TABLICA 1. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE FOTONAPONSKOG MODULA .....	37
TABLICA 2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE IZMJENJIVAČA .....	39
TABLICA 3. SE RING - UKUPNA PROIZVODNJA ENERGIJE .....	46
TABLICA 4. PROIZVODNI POGON OBRT RING – USPOREDNI PRIKAZ POTROŠNJE I BUDUĆE PROIZVODNJE .....	47
TABLICA 5. OBRT RING - TABLICA UŠTEDA .....	48



## 21. Grafički dio



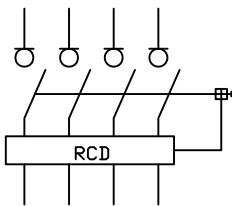
fotonaponski modul



prenaponska zaštita



rastalni osigurač DC kruga




FID-ova sklopka



automatski osigurač/sklopka

 IVAN PIŠKOVIĆ  
mag.ing.el.  
E 2402  
OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE



Investitor: "RING", obrt za proizvodnju odjeće, Vladimira Nazora 8b 31400 Djakovo	ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Vladimira Nazora 8b, 31400 Djakovo, k.č.br. 4854/5, k.o. Djakovo	Sadržaj: SE RING – legenda	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 66/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 66/17-1



REPUBLIKA HRVATSKA  
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA  
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA ĐAKOVO

NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. ĐAKOVO, 308803  
k.č. br.: 4854/5

### IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

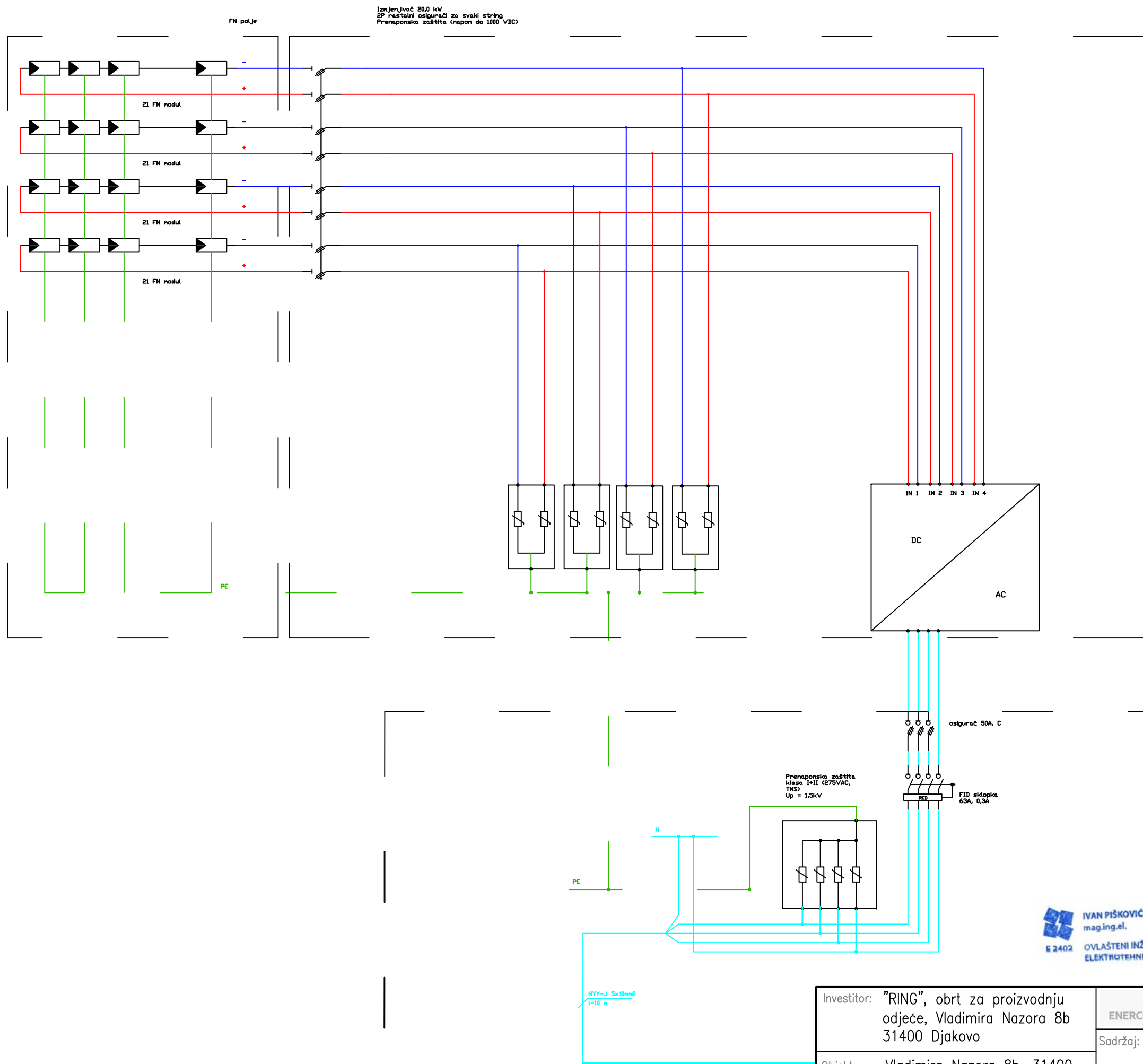
Približno mjerilo ispisa 1: 1000  
Izvorno mjerilo plana 1:1000



Datum ispisa: 13.12.2017

 **IVAN PIŠKOVIĆ**  
mag.ing.el.  
E 2402 **OVLASTENI INŽENJER**  
**ELEKTROTEHNIKE**

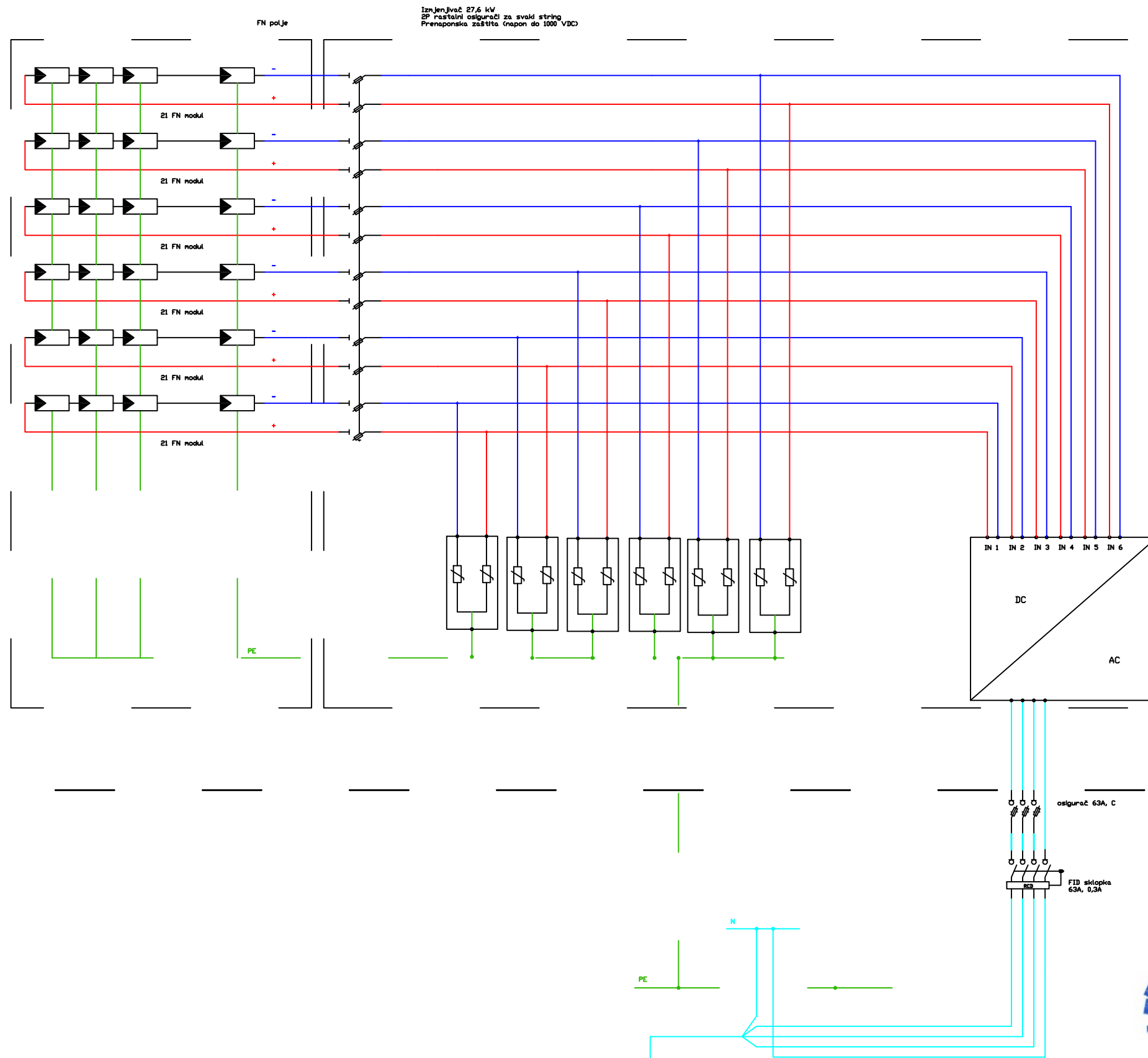
Investitor: "RING", obrt za proizvodnju odjeće, Vladimira Nazora 8b 31400 Đakovo		 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Vladimira Nazora 8b, 31400 Đakovo, k.č.br. 4854/5, k.o. Đakovo		Sadržaj: RING – situacijska slika postrojenja	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 66/17	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 66/17-2	




**IVAN PIŠKOVIĆ**  
 mag.ing.el.  
 5 2402  
 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

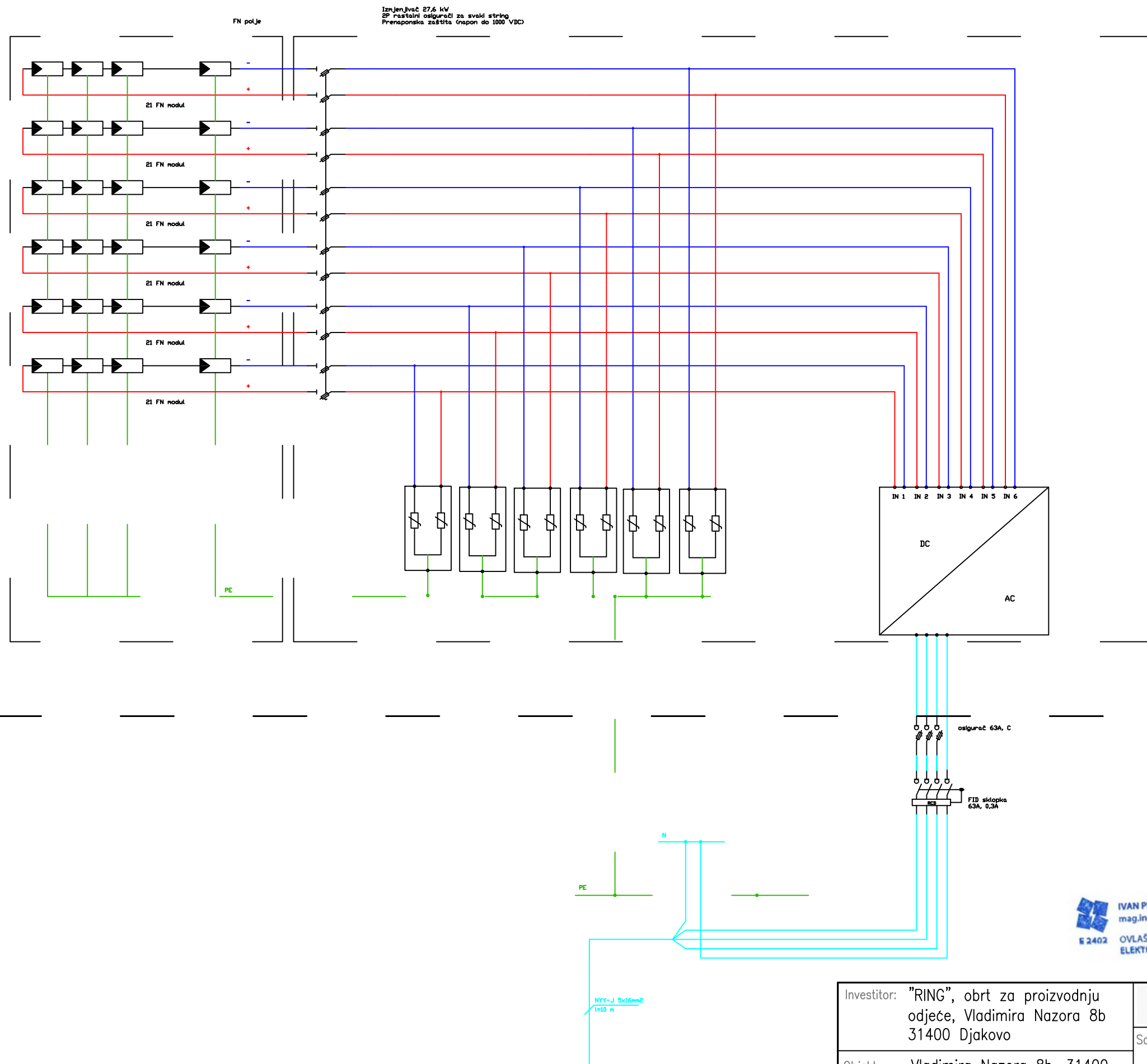
*[Handwritten signature]*

Investitor: "RING", obrt za proizvodnju odjeće, Vladimira Nazora 8b 31400 Djakovo	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Vladimira Nazora 8b, 31400 Djakovo, k.č.br. 4854/5, k.o. Djakovo	Sadržaj: RING – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 1	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 66/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 66/17-3



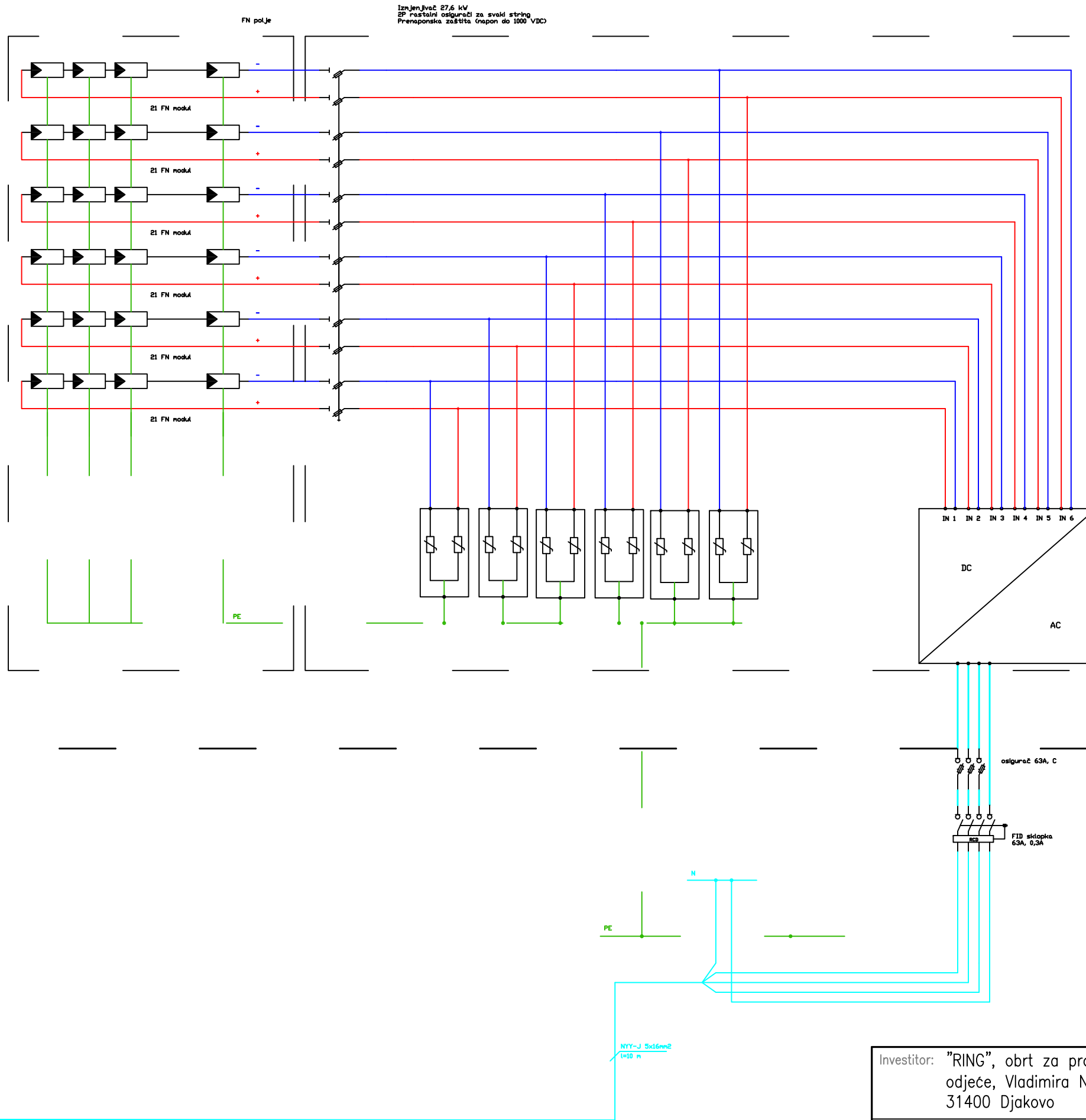
IVAN PIŠKOVIC  
mag.ing.el.  
E 2402  
OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

Investitor: "RING", obrt za proizvodnju odjeće, Vladimira Nazora 8b 31400 Djakovo	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Vladimira Nazora 8b, 31400 Djakovo, k.č.br. 4854/5, k.o. Djakovo	Sadržaj: RING – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 2	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 66/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 66/17-4



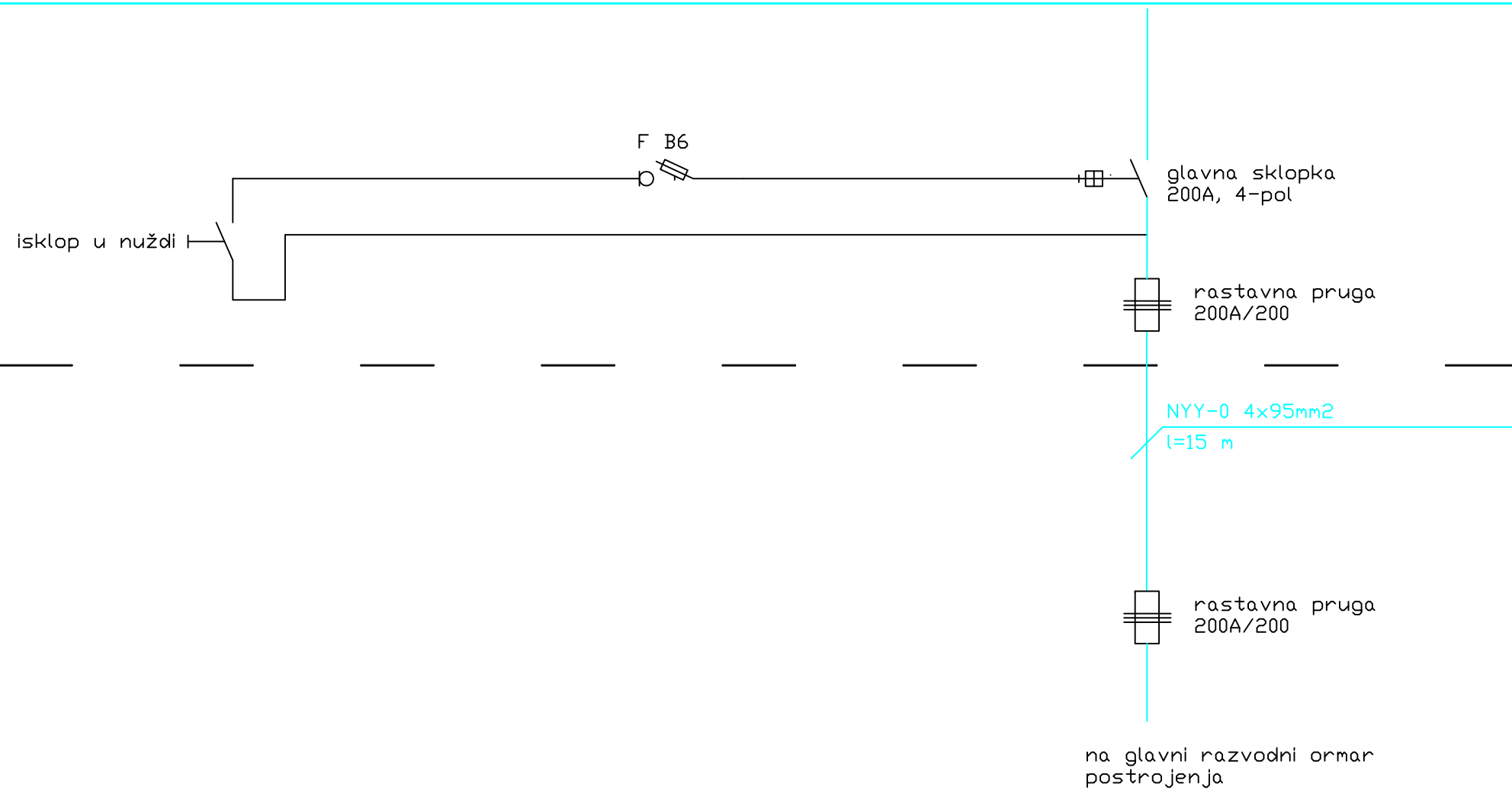
IVAN PIŠKOVIĆ  
mag.ing.el.  
E 2402  
OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

Investitor: "RING", obrt za proizvodnju odjeće, Vladimira Nazora 8b 31400 Djakovo	ENERCO SOLAR	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Vladimira Nazora 8b, 31400 Djakovo, k.č.br. 4854/5, k.o. Djakovo	Sadržaj: RING – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 3	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 66/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 66/17-5



IVAN PIŠKOVIĆ  
 mag.ing.el.  
 E 2402  
 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

Investitor: "RING", obrt za proizvodnju odjeće, Vladimira Nazora 8b 31400 Djakovo	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Vladimira Nazora 8b, 31400 Djakovo, k.č.br. 4854/5, k.o. Djakovo	Sadržaj: RING – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 4	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 66/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 66/17-6

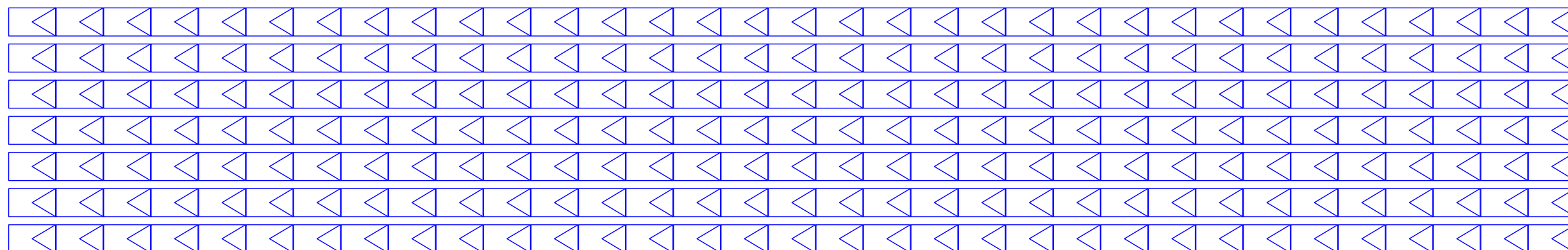
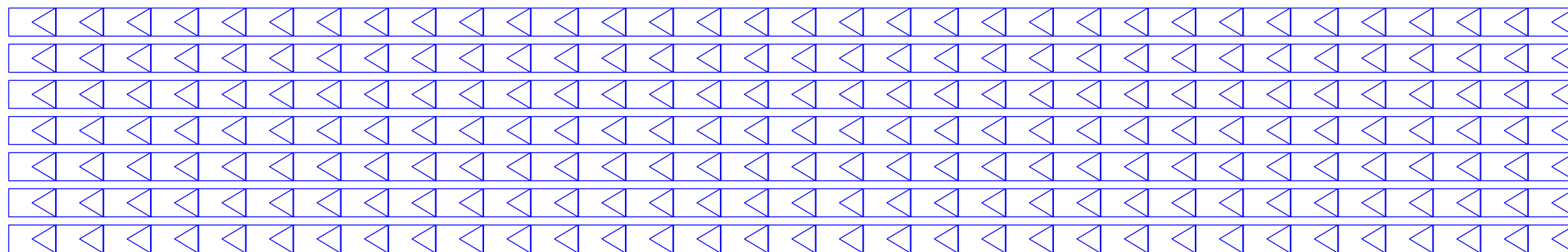


IVAN PIŠKOVIĆ  
mag.ing.el.  
E 2402  
OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

Investitor: "RING", obrt za proizvodnju odjeće, Vladimira Nazora 8b 31400 Djakovo	ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Vladimira Nazora 8b, 31400 Djakovo, k.č.br. 4854/5, k.o. Djakovo	Sadržaj: RING – shema spajanja fotonaponske elektrane – priključak na GRO postrojenja
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 66/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 66/17-7



smještaj modula na ravni krov sa tipskom montažnom potkonstrukcijom po kutom od 6° i orijentacijom prema jugu



Investitor: "RING", obrt za proizvodnju odjeće, Vladimira Nazora 8b 31400 Djakovo	 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Vladimira Nazora 8b, 31400 Djakovo, k.č.br. 4854/5, k.o. Djakovo	Sadržaj: RING – raspored modula na krovu	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 66/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 66/17-8

Inverter 1 Inverter 2 Inverter 3 Inverter 4 GRO fotonaponske elektrane

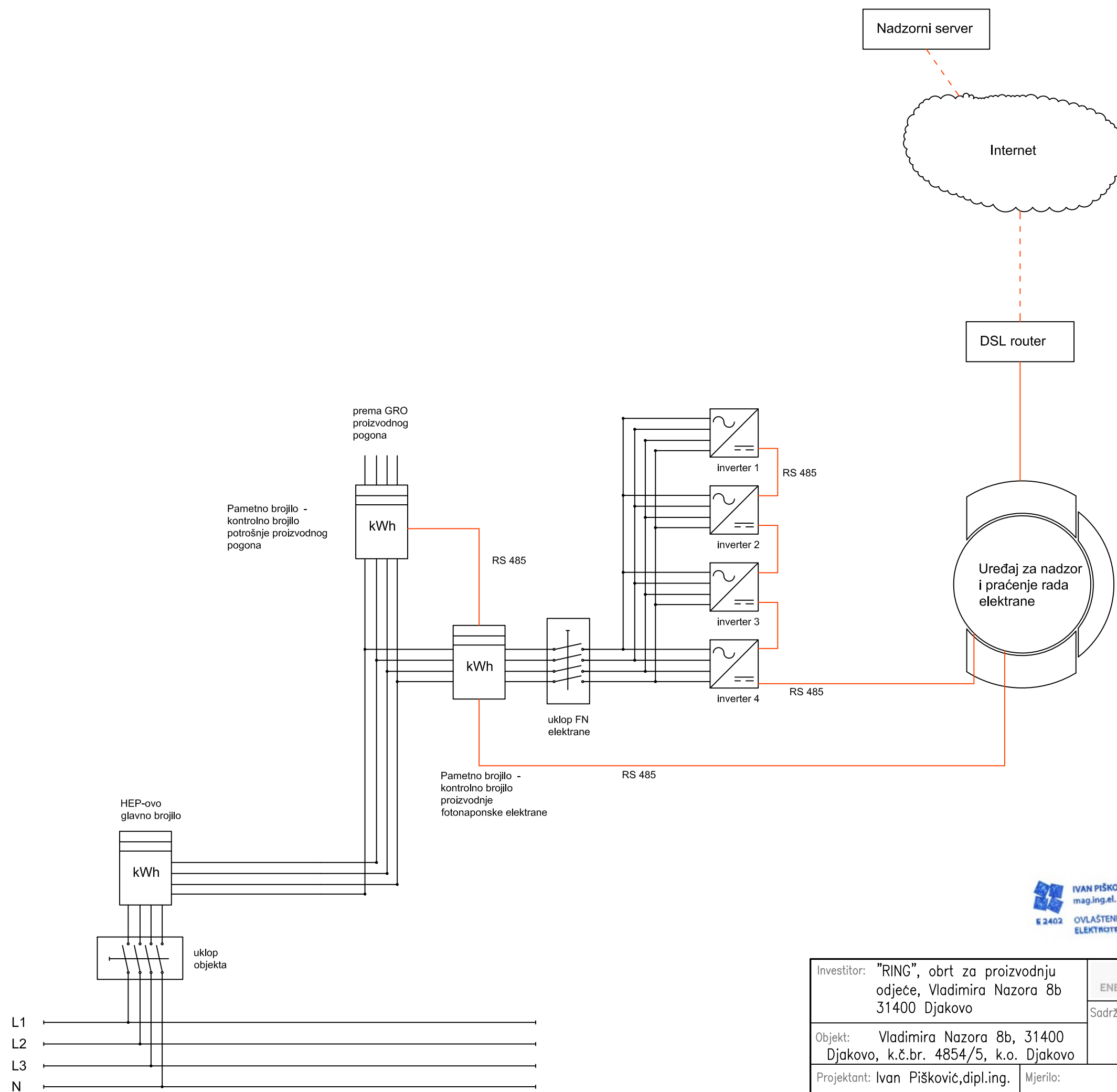


# Proizvodni pogon

 IVAN PIŠKOVIĆ  
mag.ing.el.  
E 2402  
OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE



Investitor: "RING", obrt za proizvodnju odjeće, Vladimira Nazora 8b 31400 Djakovo	 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Vladimira Nazora 8b, 31400 Djakovo, k.č.br. 4854/5, k.o. Djakovo	Sadržaj: RING – raspored opreme u pogonu
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 66/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 66/17-9




**IVAN PIŠKOVIĆ**  
 mag.ing.el.  
 E 2402  
 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE



Investitor: "RING", obrt za proizvodnju odjeće, Vladimira Nazora 8b 31400 Djakovo	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Vladimira Nazora 8b, 31400 Djakovo, k.č.br. 4854/5, k.o. Djakovo	Sadržaj: Blok shema nadzornog sustava za sunčanu elektranu Ring	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 66/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 66/17-10