

NARUČITELJ: Kotlar d.o.o.
Ulica grada Vukovara 10
48350 Đurđevac
OIB: 35544290067

GRAĐEVINA: Fotonaponska elektrana za vlastitu
potrošnju Kotlar
snage 165,6 kW

LOKACIJA: Ulica Grada Vukovara 10
48350 Đurđevac
k.č.br. 2718/2, k.o. Đurđevac I.

GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE

faza projekta: glavni projekt

broj projekta: 58/17-A

investitor: Kotlar d.o.o., Ulica grada Vukovara 10, 48350 Đurđevac

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.

E 2402

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

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

Zagreb, siječanj 2018.

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.....	24
11.	Tehnički elementi projekta.....	26
11.1.	Projektna cjelina (proizvodni pogon) – obuhvat zahvata projekta	26
11.2.	Tehnički opis dimenzioniranog postrojenja	27
11.2.1.	Fotonaponska elektrana	27
11.2.2.	Sustav za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom elektrane	29
11.3.	Opis postojećeg stanja, izračun ušteta i pokazatelja	33
12.	Dodatak 7. – Proračun ušteta	37
13.	Tehnička svojstva bitna za građevinu.....	39
13.1.	Mehanička otpornost i stabilnost.....	39
13.2.	Zaštita od požara	39
13.3.	Higijena, zdravlje i zaštita okoliša	39
13.4.	Sigurnost u korištenju.....	39
13.5.	Zaštita od buke	39
13.6.	Ušteta energije i toplinska zaštita.....	39
13.7.	Odstupanje od bitnih zahtjeva na građevinu	39
14.	Prikaz mjera zaštite na radu	40
15.	Prikaz mjera zaštite od požara	42
16.	Program kontrole i osiguranja kakvoće	44
16.1.	Opći uvjeti.....	44
16.2.	Mjerenja, dokazi kvalitete, inspekcijski pregledi.....	45
16.3.	Projektirani vijek uporabe građevine	46
16.4.	Program zaštite okoliša	47
17.	Proračuni	48

17.1.	Odabir presjeka vodiča i nadstrujne zaštite	48
17.2.	Kontrola padova napona	49
17.3.	Kontrola efikasnosti zaštite od indirektnog dodira odabranih presjeka vodiča i zaštitnih uređaja	50
18.	Troškovnik	51
19.	Popis slika	57
20.	Popis tablica.....	57
21.	Grafički dio.....	58

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:

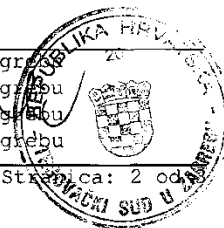
	Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje
eu	30.03.2012	2011	19.07.2011 - 31.12.2011

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

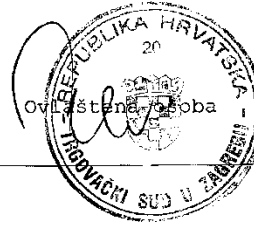
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

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:

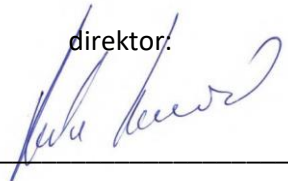
<i>NAZIV PROJEKTA:</i>	FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU SE KOTLAR
<i>FAZA PROJEKTA:</i>	GLAVNI PROJEKT
<i>BROJ PROJEKTA:</i>	58/17-A
<i>INVESTITOR:</i>	Kotlar d.o.o. Ulica grada Vukovara 10 48350 Đurđevac OIB: 35544290067
<i>OBJEKT:</i>	fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju Ulica grada Vukovara 10, 48350 Đurđevac k.č.br. 2718/2, k.o. Đurđevac I.

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 obavještanje 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.

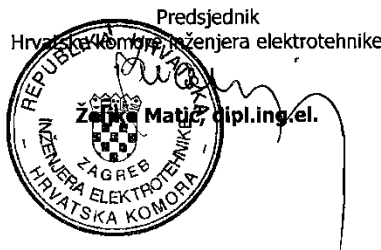
U skladu s Odlukom o visini upisnine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehnike za 2010. godinu, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: 2360000-1102094148.

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 58/17-A

o usklađenosti glavnog projekta br. 58/17-A 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 povezne 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.

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

projektant:



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 58/17-A

kojom se potvrđuje da je u Glavni projekt elektrotehničkih instalacija broj 58/17-A 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:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ivan Pišković", written over a horizontal line.

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:

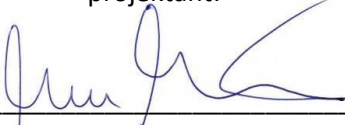
IZJAVA br. ZR 58/17-A

kojom se potvrđuje da je projekt br. 58/17-A 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.


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

projektant:

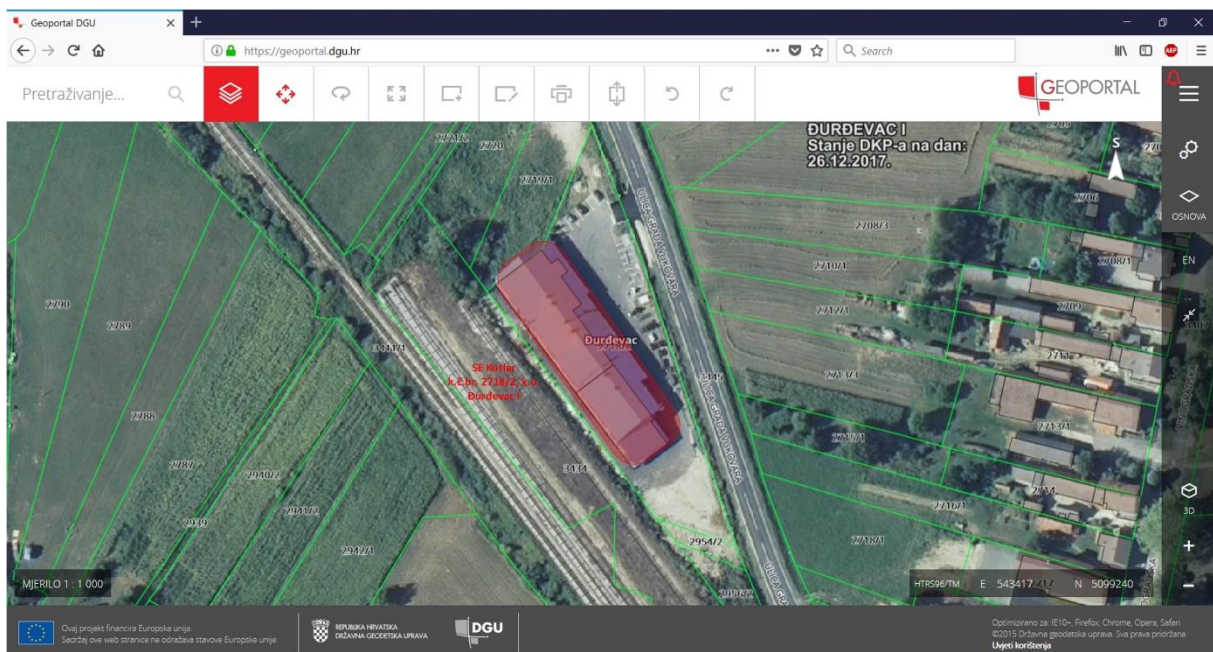

Ivan Pišković, mag.ing.el.

8. Projektni zadatak

Enenco 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 Kotlar investitora Kotlar d.o.o., Ulica grada Vukovara 10, 48350 Đurđevac, OIB: 35544290067.

Cilj projekta Fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju Kotlar je izgradnja fotonaponske elektrane na krovnoj površini pogona za metalne profile tvrtke Kotlar d.o.o. na lokaciji Ulica grada Vukovara 10, 48350 Đurđevac, k.č.br. 2718/2, k.o. Đurđevac I. Snaga fotonaponske elektrane je 165,6 kW na AC strani, odnosno 207,36 kW na DC strani. Izlazna snaga fotonaponske elektrane je softverski ograničena na 84,0 kW.

Situacijska skica/slika postrojenja dana je na sljedećoj slici:



Slika 1. SE Kotlar – mikrolokacija

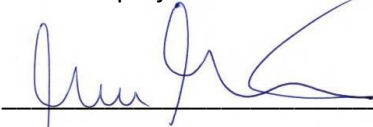
Glavni projekt prikazuje način spajanja opreme potrebne za realizaciju projekta fotonaponske elektrane za vlastitu potrošnju Kotlar te način priključka elektrane na mrežu.

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 sa orijentacijom jugozapad - sjeveroistok, na kosom krovu izravno na trapezni lim.

Zagreb, siječanj 2018.

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

projektant:


Ivan Pišković, mag.ing.el.

9. Prethodna elektroenergetska suglasnost (PEES)



ELEKTRA KOPRIVNICA
48 000 Koprivnica
Hrvatske državnosti 32

KOTLAR d.o.o.
ULICA GRADA VUKOVARA 10
48 350 ĐURĐEVAC

TELEFON • 048 654 000 •
TELEFAKS • 048 654 000 •
POŠTA • 48 000 KOPRIVNICA • SERVIS
IBAN • HR1923600001400165443

NAŠ BROJ I ZNAK **400500102/185/18MJ**

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET **Prethodna elektroenergetska suglasnost** DATUM **12.01.2018.**
za priključak kupca sa vlastitom
elektranom

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), Metodologije utvrđivanja naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu novih korisnika i za povećanje priključne snage postojećih korisnika mreže (NN br. 51/17), Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava (NN br. 36/06), HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o, Elektra Koprivnica (u daljnjem pisanju: **HEP-ODS**) donosi

PRETHODNU ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (PEES)

broj: 400500-180006-0011

koja se izdaje Korisniku mreže

KOTLAR d.o.o. Đurđevac, Ulica Grada Vukovara 10, OIB: 35544290067
48 350 Đurđevac

radi sagledavanja mogućnosti promjene statusa kupca na postojećem OMM br. 000058 u status kupca s vlastitom elektranom s mogućnošću isporuke električne energije u elektroenergetsku mrežu.

vrsta objekta: poslovna građevina sa sunčanom elektranom za vlastite potrebe

vrsta elektrane: integrirana sunčana elektrana

na lokaciji:

Đurđevac, Ulica Grada Vukovara 10 na k.č.br. 2718/2 k.o. Đurđevac I
(po ZK izvatku 3735/2 k.o. Đurđevac)

uz sljedeće uvjete:

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 •

I. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

1. Na području lokacije predmetnog zahvata nalaze se distribucijski elektroenergetski objekti prikazani na situaciji u prilogu 1.
2. Prilikom projektiranja građevina uvažiti „Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV“ (SL br. 65/88 i NN br. 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-a broj 130, od 31.12.2003.)
3. 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.
4. Na mjestima izvođenja radova u blizini naših podzemnih elektroenergetskih vodova iskop treba obaviti ručno, a njihov položaj prethodno utvrditi probnim iskopima u prisustvu predstavnika HEP-ODS-a.
5. Sve troškove izmještanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja mreže HEP-ODS-a podmiruje Korisnik mreže, a posao je dužan naručiti od HEP-ODS-a. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ugovorom o priključenju.

II. STVARANJE TEHNIČKIH UVJETA U MREŽI

Za priključenje Korisnika mreže nije potrebno provesti dodatne zahvate na stvaranju tehničkih uvjeta u postojećoj mreži.

III. TEHNIČKO ENERGETSKI UVJETI

1. Uvjeti za priključenje kupca s vlastitom elektranom:

- 1.1. Priključna snaga:
 - Priključna snaga postojećeg kupca s vlastitom elektranom kao kupca: **85 kW** (postojeća priključna snaga 85 kW priznaje se na OMM br. 000058 prema EES br. 400500-071793-0162 od 30.09.2015. godine)
 - Priključna snaga postojećeg kupca s vlastitom elektranom kao proizvođača: **65 kW** (predaja viška proizvedene energije u mrežu)
- 1.2. Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom
- 1.3. Otočni rad elektrane: nije dozvoljen
- 1.4. Izolirani pogon elektrane: nije predviđen
- 1.5. Nazivni napon na mjestu priključka: 0,4 kV
- 1.6. Mjesto priključenja građevine na mrežu: samostojeći PMO na k.č.br. 3445 k.o. Đurđevac I
- 1.7. Napajanje iz: TS 10(20)/0,4 kV „Đurđevac – Vinogradska 1“, 7570
izvod: Kotlar
- 1.8. Opis izvedbe priključka:
 - 1.8.1. Postojeći priključak izveden je iz niskonaponskog razvoda transformatorske stanice podzemnim kabelom XP00-A 4x150mm² do samostojećeg priključno-mjernog ormara (samostojeći PMO) koji je postavljen na javnoj površini ispred zaštitne ograde poslovnog kompleksa koja se nalazi na k.č.br. 2718/2 k.o. Đurđevac I, vidi prilog 1.
 - 1.8.2. Demontirati postojeći samostojeći PMO te na isto mjesto postaviti novi samostojeći PMO i u njega ugraditi postojeće dvosmjerno univerzalno intervalno kombi komunikacijsko brojilo električne energije, nove strujne mjerne transformatore (SMT), trolnu osigurač sklopku u dolazu s mreže i četveropolni prekidač sa zaštitnim funkcijama u odlazu prema korisniku mreže (prilog 2).

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 •

1.9. Ostali podaci o priključku proizvođača:

- 1.9.1. Mjesto razgraničenja vlasništva između Korisnika mreže - kupca s vlastitom elektranom i HEP-ODS-a: kabelaške priključnice za priključak Korisnikovog NN kabela u samostojećem PMO.
- 1.9.2. Mjesto preuzimanja i predaje energije: obračunsko mjerno mjesto u samostojećem PMO-u
- 1.9.3. Karakter priključka: trajni
- 1.9.4. Vrijeme potrebno za realizaciju priključka: sukladno uvjetima iz ugovora o priključenju
- 1.9.5. **Četveropolni prekidač** smješten u samostojećem PMO-u je **mjesto odvajanja instalacije Korisnika mreže od distribucijske mreže**.

Prekidač četveropolne izvedbe ugrađuje se u samostojećem PMO i koristi kao izvršni element na kojem djeluju zaštite koje jamče paralelni pogon postrojenja elektrane s distribucijskom mrežom bez nepoželjnih pojava i događaja. Upravljanje ovim sklopnim aparatom u isključivoj je nadležnosti HEP-ODS-a.

Zaštite koje djeluju na proradu prekidača za odvajanje: nadstrujna zaštita (preopterećenje, kratki spoj), podnaponska, nadnaponska, podfrekventna i nadfrekventna.

Djelovanje zaštite mora se osigurati i u slučaju nestanka mrežnog napona.

- 1.9.6. Omjer snage kratkog spoja mreže na mjestu priključenja i priključne snage elektrane Sk/Sp iznosi: 30,82.

1.10. **Tehničko – energetski uvjeti koje treba ispuniti kupac s vlastitom elektranom**

- 1.10.1. 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.

- 1.10.2. Faktor snage kupca: $\cos\varphi=0,95$ induktivno do $\cos\varphi=1$.

1.11. **Tehničko-energetski uvjeti koje treba ispuniti elektrana:**

- 1.11.1. 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 ± 10 stupnjeva

- 1.11.2. 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,

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 •

- odgovarajućim zaštitama (nadstrujna, kratkospojna, pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna, ograničenje istosmjernje komponente struje isporučene u mrežu, zaštita od otočnog rada),
 - mogućnošću podešenja intervala "promatranja" mreže prije uklopa izmjenjivača.
- b) glavni prekidač. Glavni prekidač mora biti četveropolni opremljen zaštitama:
- nadstrujna zaštita (preopterećenje, kratki spoj),
- Podešenja prorađnih vrijednosti zaštita koje djeluju na prorađu uređaja za isključenje s mreže moraju biti usuglašena s HEP-ODS-om.
- 1.11.3. Uvjete 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 (mora odvojiti elektranu od distribucijske mreže). 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)
 - Zaštitom od otočnog pogona
 - Zaštitom od smetnji i kvarova u elektrani.
- Zaštita mora imati mogućnost zatezanja djelovanja pojedinačne zaštite i memoriranja događaja koji su uzrokovali prorađu zaštite
- Sustav za odvajanje u elektrani mora zadovoljiti uvjete sigurnog odvajanja elektrane od elektroenergetskog sustava za vrijeme beznaponske pauze unutar ciklusa automatskog ponovnog uključanja.
- Podešenja prorađnih vrijednosti zaštite moraju biti usklađena s HEP-ODS-om. To mora biti vidljivo iz elaborata podešenja zaštite kojeg korisnik mreže treba izraditi u dogovoru s HEP-ODS-om. Elaborat podešenja zaštite mora dokazati selektivnost zaštite u elektrani sa zaštitom u mreži.
- 1.11.4. Proizvodno postrojenje mora biti opremljeno uređajem za odvajanje od mreže i uzemljenje proizvodnog postrojenja.
- 1.11.5. 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%.
- 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), a sukladno Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN br. 85/15).

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 •

1.12. Podaci o elektrani:

- 1.12.1. Vrsta elektrane: Integrirana sunčana elektrana pretežno za vlastite potrebe kupca
- 1.12.2. Podaci o elektrani:
- vrsta izmjenjivača: trofazni izmjenjivač „ABB trio 27,6“ nazivne snage 27,6 kW - 6 komada
 - broj i snaga modula: 756x270 W
- 1.12.3. Predvidiva ukupna godišnja proizvodnja električne energije: 172.150 kWh
- 1.12.4. Predvidiva godišnja potrošnja električne energije kupca s vlastitom elektranom: po potrebi
- 1.12.5. Planirano vrijeme neraspoloživosti elektrane: prema potrebama elektrane, u periodu dogovorenim s HEP-ODS-om.
- 1.12.6. Planirani početak izgradnje elektrane: 01.04.2018.
- 1.12.7. Planirani završetak izgradnje elektrane: 01.05.2018.

2. OBRAČUNSKO MJERNO MJESTO

- 2.1. Mjerenje i obračun električne energije kupca s vlastitom elektranom je na 0,4 kV razini.
- 2.2. Mjesto predaje i preuzimanja električne energije: samostojeći PMO
- 2.3. Obračun električne energije na obračunskom mjernom mjestu kupca s vlastitom elektranom temelji se na:
- poluizravnom mjerenju u samostojećem PMO-u.
- 2.4. Način mjerenja, kategorija potrošnje i mjerna oprema za mjerenje proizvodnje/potrošnje električne energije:

Br.	Šifra OMM	Naziv	Kategorija	Priključna snaga (kW)	Broj faza	Tip brojila	Ostalo
1.	000058	KOTLAR – POSLOVNI KOMPEKS SA SUNČANOM ELEKTRANOM	NN - poduzetništvo	85	3	1	Glavni osigurači 3x160A, SMT 150/5A razreda točnosti 0,5S; GSM modul
			NN – proizvođač (elektrana za pretežno vlastite potrebe)	65			

SMT – strujni mjerni transformator

Tip brojila: 1- Univerzalno Intervalno kombi komunikacijsko brojilo

- 2.5. Mjerni uređaji za mjerenje električne energije:
- 2.5.1. Karakteristike brojila: trofazno, dvosmjerno, intervalno, poluizravno mjerenje energije; mjerenje vršne snage, daljinsko očitavanje; razred točnosti za djelatnu snagu: 0,5S; razred točnosti za jalovu snagu: 1 (4 kvadranta); pohranjivanje krivulje opterećenja.
- 2.5.2. Karakteristike strujnih mjernih transformatora: razred točnosti: min. 0,5S (za mjernu jezgru obračunskog mjerenja), nazivne snage razreda ≤15 VA, faktor sigurnosti 5.
- 2.5.3. Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP-ODS-a (Bilten HEP-a br. 246).
- 2.5.4. Mjerno mjesto mora biti opremljeno GSM komunikatorom za daljinsko očitavanje brojila.

IV. EKONOMSKI UVJETI

1. Korisnik mreže o svom trošku projektira, isходи potrebne akte za građenje, gradi i oprema:
- elektranu 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 (što mora biti razvidno iz projektom razrađenog tehničkog rješenja),

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 •

- energetski niskonaponski kabel od instalacije Korisnika mreže do HEP-ODS-ovog uređaja za odvajanje u samostojećem PMO-u
2. HEP-ODS isходи 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.
 3. Korisnik mreže (kupac s vlastitom elektranom) je dužan platiti naknadu za priključenje prema metodologiji za priključenje proizvođača.
 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. 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, sukladno uvjetima iz ove PEES.
 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

V. PRIKLJUČENJE NA MREŽU

1. Na temelju ove PEES, Korisnik mreže ne može ostvariti priključenje na mrežu HEP-ODS-a.
2. Za priključenje na mrežu Korisnik mreže treba:
 - ishoditi potvrdu glavnog projekta,
 - ishoditi elektroenergetsku suglasnost,
 - sklopiti ugovor o korištenju mreže,
 - dostaviti zahtjev za početak korištenja mreže.
3. Prije podnošenja zahtjeva za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i sklapanje ugovora o korištenju mreže Korisnik mreže dužan je izraditi i ishoditi suglasnost HEP-ODS-a na:
 - elaborat podešenja zaštite u kojem treba razraditi i potvrditi usklađenost podešenja (selektivnost) zaštite elektrane i mreže.
 - elaborat utjecaja elektrane na mrežu (povratno djelovanje na mrežu) sa mjerama za njihovo otklanjanje,
 - plan i program ispitivanja primjerenog paralelnog pogona elektrane s mrežom u pokusnom radu.
4. Projektna dokumentacija građevina Korisnika mreže mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom PEES. U projektnoj dokumentaciji, sukladno čl. 143. Zakona o gradnji (NN br. 153/13) i uvjetima iz ove PEES, obraditi pokusni rad prema uvjetima ove PEES.
5. Korisnik mreže je dužan od HEP-ODS-a zatražiti Smjernice za izradu Elaborata utjecaja elektrane na mrežu, Elaborata podešenja zaštite i Plana i programa ispitivanja.
6. Elaborat podešenja zaštite, elaborat utjecaja elektrane na mrežu i plan i program ispitivanja moraju biti dostavljeni na suglasnost u HEP-ODS, **najmanje 30 dana** prije podnošenja zahtjeva za elektroenergetsku suglasnost i sklapanje ugovora o korištenju mreže.
7. Korisnik mreže dužan je, **najmanje 30 dana prije priključenja**, na propisanom obrascu, podnijeti *Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i sklapanje ugovora o korištenju mreže*.
8. HEP-ODS izdati će elektroenergetsku suglasnost i ponuditi ugovor o korištenju mreže ukoliko su ispunjeni svi uvjeti definirani u ovoj PEES, te kada su ispunjene sve obveze po Ugovoru o priključenju.
9. Za početak korištenja mreže i provedbu pokusnog rada Korisnik mreže dužan je, na propisanom obrascu, podnijeti *Zahtjev za početak korištenja mreže*.

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 •

10. Prije početka korištenja mreže Korisnik mreže treba sklopiti ugovor o korištenju mreže i ugovor o vođenju pogona s HEP-ODS-om, ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem i ugovor o otkupu električne energije s otkupljivačem, odnosno ugovor o opskrbi kupca s vlastitom proizvodnjom.
11. Tijekom pokusnog rada elektrane s mrežom provode se ispitivanja po Planu i programu ispitivanja kojima se potvrđuje spremnost elektrane za primjereni paralelni pogon s mrežom. Plan i program ispitivanja načelno sadrži slijedeća ispitivanja:
 - A) spremnost elektrane za prvo priključenje na mrežu: usklađenost postrojenja elektrane s uvjetima HEP-ODS-a, okretno polje;
 - B) paralelni pogon elektrane s mrežom (normalni pogon): prva sinkronizacija na mrežu, normalni i interventni isklon elektrane, sposobnost postizanja i održavanja parametara na sučelju s mrežom unutar zadanih granica, utjecaj elektrane na kvalitetu električne energije;
 - C) odziv elektrane na kvar u mreži: otočni pogon, izolirani pogon (ako postoji), odziv na APU;
 - D) utjecaj elektrane na mrežu pri kvaru u elektrani ili kod kupca s vlastitom elektranom: nestanak napajanja vlastite potrošnje elektrane, nestanak nule/faze na pragu elektrane;
 - E) ostala ispitivanja predviđena planom i programom ispitivanja
12. Nakon provedenih ispitivanja u pokusnom radu, voditelj ispitivanja mora izraditi izvješće o ispitivanjima s navedenim uočenim nedostacima, te obveze i rok njihova otklanjanja, kao i rok za ponavljanje neuspješnih ispitivanja.
13. U Konačnom izvješću o funkcionalnom ispitivanju paralelnog pogona, koje se izrađuje po otklanjanju uočenih nedostataka i nakon uspješno provedenih svih ispitivanja voditelj ispitivanja mora jednoznačno iskazati spremnost elektrane za trajni pogon.
14. HEP-ODS će, ako je suglasan s dostavljenim Konačnim izvješćem, izdati Korisniku mreže *Dozvolu za trajni pogon* elektrane s *distribucijskom mrežom*.

VI. OSTALI UVJETI

1. Izvođenje radova na svojim građevinama Korisnik mreže dužan je povjeriti pravnoj ili fizičkoj osobi registriranoj za obavljanje te vrste djelatnosti.
2. Korisnik mreže snosi sve troškove ispitivanja u pokusnom radu kao i eventualne štete koje nastanu kod HEP-ODS-a ili trećih lica, a posljedica su rada elektrane u pokusnom radu.
3. Ova PEES važi dvije godine od dana izdavanja, te prestaje važiti 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 sklapanje ugovora o korištenju mreže.
4. Na zahtjev za produženje roka važenja PEES koji je podnesen prije isteka roka važenja, rok važenja PEES može se produžiti za još dvije godine.

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 •

VII. POUKA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ove PEES zainteresirane strane mogu u roku 15 dana od dana dostave ove PEES, podnijeti žalbu Hrvatskoj energetske regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb. Žalba se predaje HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektra Koprivnica, 48000 Koprivnica, Hrvatske državnosti 32, neposredno pisanim putem ili poštom. Za žalbu se plaća upravna pristojba u iznosu od 50,00 kn prema Tarifnom broju 3 Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (NN br. 8/2017) i Zakonu o upravnim pristojbama (NN br. 115/16).



Obradio:

Mario Jug, ing.el.



Direktor:

mr.sc. Goran Pakasin, dipl.ing.el.

Prilog: - 1. Prikaz postojeće distribucijske mreže i priključka kupca s vlastitom elektranom
- 2. Jednopolna shema samostojećeg PMO-a

Obavijest: - korisnik mreže x2
- arhiva

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 •



HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.
ELEKTRA KOPRIVNICA

Energetska kartica

"KOTLAR" D.O.O. ZA PROIZVODNJU I USLUGE ĐURĐEVAC, ULICA GRADA VUKOVARA 10
Šifra: 004528

Datum : 05.12.2017. 14:23
Strana : 1
Report : en_kartica

Mjerno mjesto:	000058	"KOTLAR" D.O.O. ZA PROIZVODNJU I USLUGE ĐURĐEVAC, ULICA GRADA VUKOVARA 10											
God.	Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM	Snaga EES: 85	
2016	1	01.01.2016	01.02.2016	P MDC	7713		4082	7	43,830	44,241	83		
2016	2	01.02.2016	01.03.2016	P MDC	8810		5233	9	42,546	41,751	83		
2016	3	01.03.2016	01.04.2016	P MDC	10150		6554	8	42,081	42,378	83		
2016	4	01.04.2016	01.05.2016	P MDC	14286		6273	38	43,635	43,683	83		
2016	5	01.05.2016	01.06.2016	P MDC	15840		7246	2	43,212	43,575	83		
2016	6	01.06.2016	01.07.2016	P MDC	15057		6888	4	41,292	42,633	83		
2016	7	01.07.2016	01.08.2016	P MDC	14534		6615	2	40,428	41,814	83		
2016	8	01.08.2016	01.09.2016	P MDC	11761		4827	16	34,152	35,865	83		
2016	9	01.09.2016	01.10.2016	P MDC	13009		5583	3	34,461	36,141	83		
2016	10	01.10.2016	01.11.2016	P MDC	13576		6212	3	35,568	35,841	83		
2016	11	01.11.2016	01.12.2016	P MDC	10570		5775	25	36,033	35,121	83		
2016	12	01.12.2016	01.01.2017	P MDC	12259		4996	14	42,288	35,121	83		
				Ukupno mjerno mjesto	<u>113491</u>		<u>70284</u>	<u>131</u>	<u>43,830</u>	<u>44,241</u>			
				Ukupno kupac	<u>162232</u>		<u>70284</u>	<u>131</u>	<u>43,830</u>	<u>44,241</u>			



ČLAN HEP GRUPE



HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.
ELEKTRA KOPRIVNICA

Energetska kartica

"KOTLAR" D.O.O. ZA PROIZVODNJU I USLUGE ĐURĐEVAC, ULICA GRADA VUKOVARA 10

Šifra: 004528

Datum : 05.12.2017. 14:24
Strana : 1
Report : en_kartica

Mjerno mjesto:	000058	"KOTLAR" D.O.O. ZA PROIZVODNJU I USLUGE ĐURĐEVAC, ULICA GRADA VUKOVARA 10										
God. Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM	Snaga EES:	85
2017	1	01.01.2017	01.02.2017	P	MDC	11242	6958	2871	36	41,349	40,290	83
2017	2	01.02.2017	01.03.2017	P	MDC	11408	7979	5020	22	41,481	41,304	83
2017	3	01.03.2017	01.04.2017	P	MDC	11604	8183	5519	42	39,327	40,437	83
2017	4	01.04.2017	01.05.2017	P	MDC	9510	6964	4579	53	35,679	31,404	83
2017	5	01.05.2017	01.06.2017	P	MDC	10306	7659	2371	141	30,471	30,681	83
2017	6	01.06.2017	01.07.2017	P	MDC	9797	7366	1875	284	29,670	30,771	83
2017	7	01.07.2017	01.08.2017	P	MDC	9463	6987	1813	364	29,019	29,850	83
2017	8	01.08.2017	01.09.2017	P	MDC	10021	7397	1977	280	30,402	31,434	83
2017	9	01.09.2017	01.10.2017	P	MDC	10424	7750	2008	282	30,489	30,912	83
2017	10	01.10.2017	01.11.2017	P	MDC	10631	7835	2169	297	34,737	36,516	83
2017	11	01.11.2017	01.12.2017	P	MDC	13686	9596	2805	129	41,508	41,967	83
Ukupno mjerno mjesto			118092	84674		33007	1930	41,508	41,967			
Ukupno kupac			118092	84674		33007	1930	41,508	41,967			

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE 2
ELEKTRA KOPRIVNICA

ČLAN HEP GRUPE

11. Tehnički elementi projekta

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

Obuhvat zahvata projekta je kompletan proizvodni pogon tvrtke Kotlar u kojem se odvija proces dizajniranja i proizvodnje krajnjeg proizvoda tvrtke – metalnih profila.

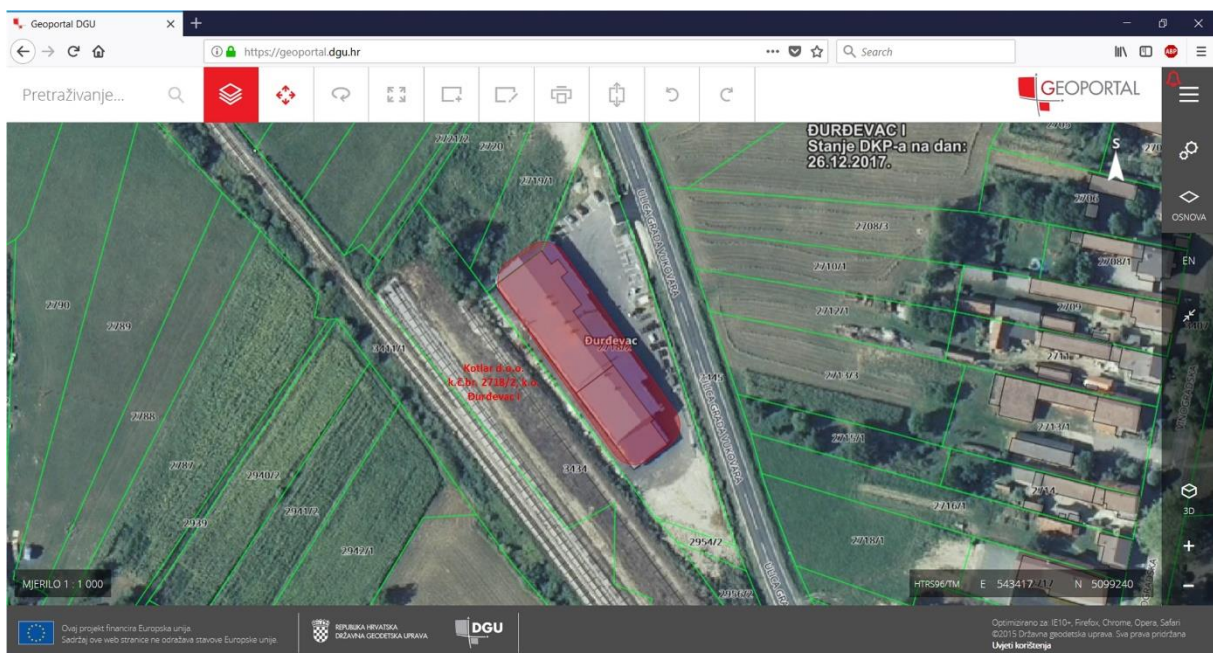
Glavni i jedini energent koji se koristi u definiranom obuhvatu zahvata projekta, odnosno u proizvodnom pogonu tvrtke Kotlar d.o.o. za proizvodnju metalnih profila je:

- električna energija.

čija je energetska kartica prikazana u Poglavlju 10.

Cijeli proizvodni pogon tvrtke Kotlar nalazi se u jednom proizvodnom objektu, čije se mjerenje potrošnje električne energije odvija se na jednom obračunskom mjernom mjestu (OMM) broj 50000058.

Situacijski prikaz objekta dan je na sljedećoj slici:



Slika 2. Kotlar - situacijska slika proizvodnog objekta

Fotonaponska elektrana smješta se na krovnu površinu objekta na k.č.br. 2718/2, k.o. Đurđevac I. sa orijentacijom jugozapad - sjeveroistok.

Opis proizvodnog procesa

Proizvodni proces se sastoji od proizvodnje „y“ profila.

Nakon primitka narudžbe, tvrtka naručuje potreban materijal te započinje sa proizvodnjom. Zaprimanje narudžbe i materijala radi voditelj bravarske radionice, kao i otpremu gotovih proizvoda.

Ulaskom poluproizvoda u radionicu i izdavanjem radnog naloga, započinje proces obrade, koji se sastoji od rezanja sirovih profila na traženu dimenziju, te zavarivanje istih prema radioničkim nacrtima koje dostavlja kupac.

Kontrola kvalitete vrši se nakon svake operacije (rezanje i zavarivanje).

Nakon izvršene kontrole kvalitete, gotovi proizvod se pakira i priprema za isporuku.

11.2. Tehnički opis dimenzioniranog postrojenja

11.2.1. Fotonaponska elektrana

Na temelju strujnih prilika u elektroenergetskoj mreži i raspoložive krovne površine te energetske potreba proizvodnog pogona, može se ugraditi 768 modula snage 270W, što daje ukupnu snagu od 207,63 kW na DC strani elektrane.

Predviđeni fotonaponski moduli za instalaciju fotonaponske elektrane Kotlar 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 6, svaki snage 27,6kW. Ukupna AC snaga predviđene fotonaponske elektrane je 165,6 kW.

Na izmjenjivače se spajaju stringovi sa po 21 ili 22 modula te se na svaki izmjenjivač spaja 6 stringova, sve detaljno prikazano u nacrtima u prilogu 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, čije su tehničke karakteristike dane u sljedećoj tablici:

TEHNIČKI PODACI			
Ulazne veličine			
Maximalna PV snaga	P_{pv}	28,6 ± 2%	kW
Maksimalna DC snaga	$P_{DC, MAX}$	28,6 ± 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	
Izlazne veličine			
Maksimalna AC snaga	$P_{AC, MAX}$	27,6 ± 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	
Stupanj korisnog djelovanja			
Maksimalni stupanj korisnosti	η_{max}	98,2	%
Europski stupanj korisnosti	η_{euro}	98,0	%
Vlastita snaga potrošnje			
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 kableske 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 kose 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 krovu koji je izrađen od trapeznog limenog pokrova, predviđena je montaža fotonaponskih modula na tipske nosače za montažu elektrane na trapeznom limu.

Sustav za montažu fotonaponskih modula na kosom 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 gromobransku instalaciju te je fotonaponske module potrebno obavezno povezati sa postojećom gromobranskom 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 84kW.

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 predefiniране mail adrese ili putem SMS poruka na predefiniране 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 smještenima u prostorijama tvrtke za posjetitelje.

Tehnički, sustav je izveden kao WEB bazirani softver te centralni nadzorni uređaj prikuplja podatke i šalje ih na namjenski server. Ovisno o količini generiranih i pohranjenih podataka, podatke sa 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,
- GPRS modul,
- 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 mm²,
- 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,
- 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.

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 84kW.

11.3. Opis postojećeg stanja, izračun ušteda i pokazatelja

S obzirom da se fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju predviđa za zadovoljavanje energetske potreba proizvodnog pogona opisanog u poglavlju 11.1., u ovom poglavlju donosimo proračun ušteda električne energije koje se ostvaruju izgradnjom predložene fotonaponske elektrane.

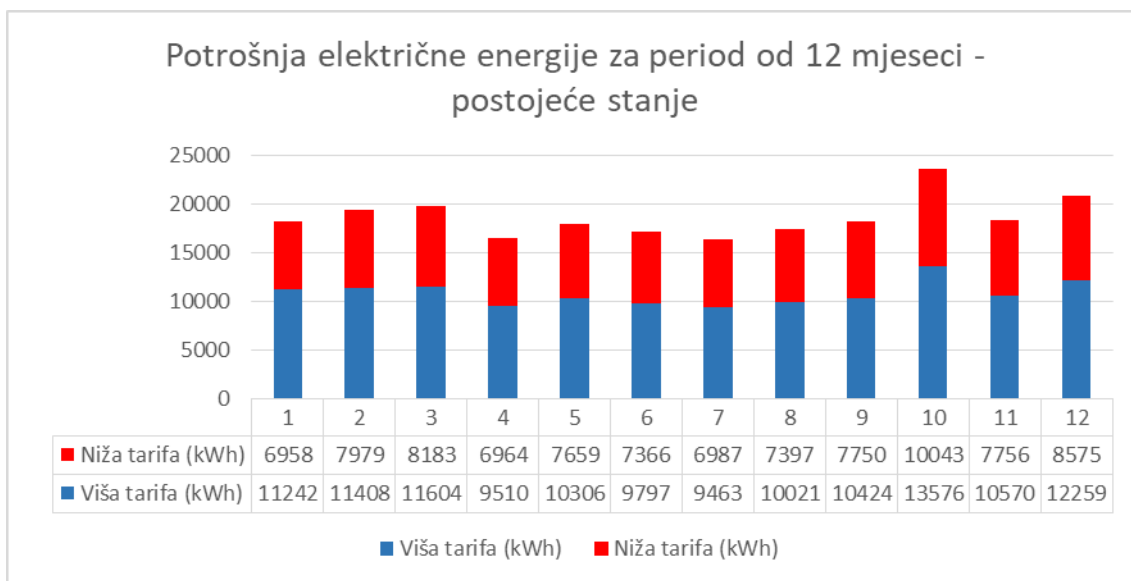
Proizvodni pogon tvrtke Kotlar sastoji se od sljedećih strojeva i uređaja:

Naziv	Proizvođač	Tip	Deklarirana snaga [kW]	Godina proizvodnje
TOKARSKI STROJ	MASCHINENFABRIK		3,00	1980
EKSCENTAR PREŠA	I.L. RIBAR	AR-100	7,50	1980
PILA - TRAČNA ZA METAL	PRVOMAJSKA	SELECT-O-MAT-320-S	2,45	1982
APARAT ZA ZAVARIVANJE	ULJANIK PULA	LCH 575	13,00	1989
BUŠILICA - VIŠEVRETNASTA	BURKHARD&WEBER		8,00	1990
APARAT ZA ZAVARIVANJE U ZAŠTITI PLINA	ISKRAVAR	MIG 250	7,50	2001
BRUSILICA - DVOSTRANA	PARKSIDE	POOS 200 A1	1,50	2005
KOMPRESOR	FIAC	PLUTON 360	25,60	2006
APARAT ZA ZAVARIVANJE CO2	Varstroj	VARMING 450 D44	9,00	2010
APARAT ZA ZAVARIVANJE CO2	Varstroj	VARMING 450 D44	9,00	2010
PILA - TRAČNA ZA METAL	METAL BAND SAW	CY 350R	1,90	2012
PILA - TRAČNA ZA METAL	BEKA MAK	BMSO 325C	3,12	2013
APARAT ZA ZAVARIVANJE CO2	Daihen- varstroj	VARMING 451 K	9,00	2014
APARAT ZA ZAVARIVANJE CO2	Daihen- varstroj	VARMING 451 K	9,00	2014

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 kompresoru nazivne snage 25,6 kW, koji je su proizveden u 2006. godini:

Naziv	Proizvođač	Tip	Deklarirana snaga [kW]	Godina proizvodnje
KOMPRESOR	FIAC	PLUTON 360	25,60	2006

Temeljem energetske kartice prikazane u Poglavlju 10 za obračunsko mjerno mjesto 50000058 u sljedećoj tablici i grafikonu prikazana je godišnja potrošnja električne energije proizvodnog procesa:



Slika 3. Kotlar - isporučena energija prije zahvata [kWh]

Kao što je vidljivo iz grafikona potrošnje, na godišnjoj razini proizvodni proces tvrtke Kotlar troši **223.797 kWh električne energije**.

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

- geografska širina: 46°1'55",
- geografska duljina: 17°3'33",
- k.č.br. 2718/2, k.o. Đurđevac I.,
- srednja godišnja dozračenost ravne plohe: 1235 kWh/m²,
- srednja godišnja temperatura: 12,1°C.
-

što je prikazano u sljedećoj tablici:

Mjesec	Proizvodnja	
1	6.175	kWh
2	9.325	kWh
3	16.559	kWh
4	23.156	kWh
5	29.714	kWh
6	30.442	kWh
7	32.596	kWh
8	27.311	kWh
9	18.882	kWh
10	12.960	kWh
11	7.020	kWh
12	4.827	kWh
UKUPNO	218.966	kWh

Tablica 3. SE Kotlar - 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	18.200	6.175
2	19.387	9.325
3	19.787	16.559
4	16.474	23.156
5	17.965	29.714
6	17.163	30.442
7	16.450	32.596
8	17.418	27.311
9	18.174	18.882
10	23.619	12.960
11	18.326	7.020
12	20.834	4.827
UKUPNO	223.797	218.966

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

Finalni proizvod tvrtke Kotlar (izlazna jedinica sustava) su metalni profili, kojih je tvrtka prema poslovnim rezultatima za 2017. godinu, proizvela **1250 t**.

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

A1.	Godina izgradnje proizvodnog postrojenja	2006.
A2.	Količina izlaznih jedinica sustava (metalni profili) godišnje [t]	1250
A3.	Isporučena energija prije provedbe mjera na proizvodnom pogonu [kWh/god]	223.797
A4.	Isporučena energija prije provedbe mjera na proizvodnom pogonu [kWh/izlazna jedinica sustava]	179,04
A5.	Količina isporučene energije prije provedbe mjera na proizvodnom pogonu dobivene iz obnovljivih izvora energije [kWh]	0
B1.	Ukupno proizvodnja iz fotonaponske elektrane [kWh/god]	218.966
B2.	Smanjenje isporučene energije projektne cjeline zbog ugradnje opreme za korištenje OIE za vlastite potrebe [kWh/god]	218.966
B3.	Ukupno ostvarene godišnje uštede isporučene energije na proizvodnom pogonu [kWh/god]	218.966
B4.	Postotni iznos ostvarenih ušteda isporučene energije na proizvodnom pogonu [%] (B1/A3)	97,84%
B5.	Smanjenje emisija CO2 [t/god] (B2*faktor emisije Električna energija(234,81)/1.000.000)	51,42
C1.	Isporučena energija nakon provedbe mjera na proizvodnom pogonu [kWh/god] (A3 – B1)	4.831
C2.	Isporučena energija nakon provedbe mjera na proizvodnom pogonu [kWh/izlazna jedinica sustava]	3,86

C3.	Količina energije nakon provedbe mjera dobivene iz obnovljivih izvora energije [kWh]	218.966
C4.	Doprinos proizvodnje energije iz obnovljivih izvora energije [kWh] (A5 – B1)	- 218.966
C5.	Smanjenje isporučene energije u projektnoj cjelini [kWh]	218.966
C6.	Apsolutni iznos ukupno ostvarenih ušteda isporučene energije u proizvodnom pogonu [kWh]	218.966
C7.	Relativni iznos ukupno ostvarenih ušteda isporučene energije u proizvodnom pogonu [%]	97,84%
C8.	Omjer isporučene energije po izlaznoj jedinici sustava prije i poslije provedbe mjera u proizvodnom pogonu (A4/C2)	46,38
D1.	Ukupno smanjenje isporučene energije [kWh]	218.966
D2.	Doprinos povećanju količine energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije [kWh]	218.966
D3.	Redukcija stakleničkih plinova CO2 [t/god] (B2*faktor emisije Električna energija(234,81)/1.000.000)	51,42
D4.	Omjer ostvarene godišnje uštede i ukupne vrijednosti prihvatljivih troškova projekta [kWh/kn] (B1/vrijednost prihvatljivih troškova projekta)	0,14

Tablica 5. Kotlar - tablica ušteda

12. Dodatak 7. – Proračun ušteda

DODATAK 7.
PRORAČUN UŠTEDA

Projektna cjelina br. 1 (Proizvodni pogon)

R.br.	Mjere EnU	Ukupna investicija (HRK)	Prihvatljivi troškovi investicije (HRK)	Intezitet potpore %	Iznos potpore (HRK)	Isporučena energija prije zahvata EnU (postojeće stanje) (kWh/god)	Promijenjena isporučena energija nakon zahvata EnU (novo stanje) (kWh/god)	Ušteda energije (kWh/god)	Ušteda energije (%)	Omjer ostvarene godišnje uštede isporučene energije (kWh) i prihvatljivih troškova projekta po mjeri EnU (HRK)	Faktori primarne energije i emisija CO2 (MGPU - primijeniti tablicu u obveznoj prilogi od 30. rujna 2017.) kgCO2/kWh	Smanjenje emisija CO2* (t/god)
1.	Uspisuju nazivi pojedinih mjera koje se planiraju provesti u okviru aktivnosti i podaktivnosti projektnog prijedloga Korišćenje OIE - izgradnja fotonaponske elektrane za potrebe proizvodnog pogona (Podaktivnost 1: posavljanje novih sustava za proizvodnju električne energije iz energije sunca)	1.576.988,50	1.576.988,50	70,00%	1.103.891,95	223.797,00	4.831,00	218.966,00	97,84%	0,13885073	0,23481	51,41541
2.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
3.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
4.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
5.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
6.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
7.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
8.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
	UKUPNO	1.576.988,50	1.576.988,50		1.103.891,95	223.797,00	4.831,00	218.966,00	97,84%	0,13885073		51,41541

Projektna cjelina br. 2 (Zgrada)

R.br.	Mjere EnU	Ukupna investicija (HRK)	Prihvatljivi troškovi investicije (HRK)	Intezitet potpore %	Iznos potpore (HRK)	Isporučena energija prije zahvata EnU (postojeće stanje) (kWh/god)	Promijenjena isporučena energija nakon zahvata EnU (novo stanje) (kWh/god)	Ušteda energije (kWh/god)	Ušteda energije (%)	Omjer ostvarene godišnje uštede isporučene energije (kWh) i prihvatljivih troškova projekta po mjeri EnU (HRK)	Faktori primarne energije i emisija CO2 (MGPU - primijeniti tablicu u obveznoj prilogi od 30. rujna 2017.) kgCO2/kWh	Smanjenje emisija CO2* (t/god)
	Uspisuju se nazivi pojedinih mjera koje se planiraju provesti u okviru aktivnosti i podaktivnosti projektnog prijedloga											
1.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
2.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
3.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
4.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
5.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
6.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
7.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
8.			0,00		0,00			0,00	#DIV/0!			0,00000
	UKUPNO	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	#DIV/0!			0,00000

* = ušteda energije u kWh/god x faktor primarne energije energenta koji se substituirao iz tablice MGIPU x kgCO2/kWh iz tablice MGIPU (http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinovitostFAKTORI_primarne_energije.pdf)

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 naprezanja 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

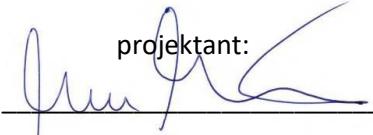
Električna instalacija projektirana je racionalno uz optimalno predviđenu snagu trošila. Električne instalacije ne apsorbiraju niti zrače toplinskom energijom.

13.7. Odstupanje od bitnih zahtjeva na građevinu

Nema odstupanja od bitnih zahtjeva na građevinu.

Zagreb, siječanj 2018.

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

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.

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

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 mm².


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.
E 2402 **OVLASTENI 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.

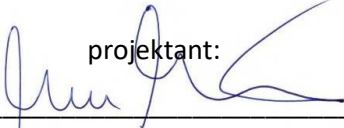
Najmanje jednom u četiri godine izvršiti funkcionalno ispitivanje te izvršiti popravak ili zamjenu neispravnih dijelova ili uređaja.

16.3. Projektirani vijek uporabe građevine

Vijek uporabe projektirane građevine procjenjuje se na 25 godina.

Zagreb, siječanj 2018.


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

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.

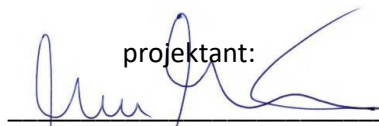
Po završetku radova zatrpavanje rova izvesti prema važećim tehničkim propisima. Trasu rova u zelenoj površini nakon zatrpavanja rova i saniranja zaravnati i zatraviti. Trasu rova u nogostupu i/ili prometnici dovesti u prvobitno stanje. U tijeku izvedbe radova, a nakon završetka svake faze, gradilište 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.

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

projektant:

Ivan Pišković, mag.ing.el.

17. Proračuni

Instalirano vršno opterećenje fotonaponske elektrane: 165,6 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. $I_Z \leq 1,45 \cdot I_Z$

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_Z – struja kod koje zaštitni uređaj pouzdano djeluje.

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

- spoj razdjelnog ormara SE Kotlar i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Kotlar i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Kotlar i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Kotlar i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Kotlar i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Kotlar i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Kotlar i glavnog razdjelnog ormara NYY-0 4x150 mm²
- spoj fotonaponskih stringova i fotonaponskog izmjenjivača FG21M21 1x6 mm²
-

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Nazivna struja	Dozvoljena struja	Osigurač	Pv	cos fi	Napon	Pogonska struja	Uvjet 1	Uvjet 2
Od	Do		[mm ²]	[A]	[A]	[A]	[kW]		[V]	[A]	$I_B \leq I_N \leq I_Z$	$I_Z \leq 1,45 \cdot I_Z$
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 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 5	razvodni ormar elektrane	NYY-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 6	razvodni ormar elektrane	NYY-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA

razvodni ormar elektrane	centralni razvodni ormar objekta	NYN-0 4x150	150	326	326	300	165,6	1	400	270	DA	DA
--------------------------	----------------------------------	----------------	-----	-----	-----	-----	-------	---	-----	-----	----	----

Za zaštitnu sklopku fotonaponskih invertera odabran je zaštitni prekidač 63A, C karakteristike, dok je kao glavna sklopka elektrane odabran kompaktni prekidač snage tip A, 4P, 50kA, 300A i rastavna pruga 300A.

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 mm²,
- ρ - specifični otpor vodiča, koji za bakar iznosi 0,01793 Ωmm²/m, a za aluminij 0,02874 Ωmm²/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 ²]		[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 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
Inverter 5	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
Inverter 6	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
razvodni ormar elektrane	centralni razvodni ormar objekta	NYJ-0 4x150	150	Cu	30	165,6	400	0,37094	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:

$$R_A \cdot I_a \leq U_L$$

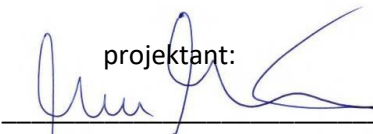
gdje je:

- 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
Kotlar
INVESTITOR: Kotlar d.o.o., Ulica grada Vukovara 10, 48350
Đurđevac
LOKACIJA: Đurđevac (k.č.br. 2718/2, k.o. Đurđevac I.)
BROJ PROJEKTA: 58/17-A
PROJEKTANT: IVAN PIŠKOVIĆ, dipl.ing.el.

R.br.	Opis	jed. mj.	količina	jed. cijena	ukupno
1.	Dobava i montaža fotonaponskih modula na nosivu konstrukciju, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika: Fotonaponski panel Standardni energentski fotonaponski modul: Broj ćelija: 60 ćelija Vrsta ćelije: polikristalni silicij Nazivna snaga modula: 270Wp Dimenzije modula [mm]: 1640x992x40 ± 2% 15 godina proizvođačkog jamstva na fotonaponske module 12 godina jamstvo na 90% izlazne snage fotonaponskih modula 25 godina jamstvo na 80% izlazne snage fotonaponskih modula				
		kom	768	1.200,00 kn	921.600,00 kn
UKUPNO 1.					921.600,00 kn
2.	Dobava i montaža nosive konstrukcije fotonaponskih modula, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika: Aluminijska podkonstrukcija za instalaciju fotonaponskih modula na kosom krovu sa pokrovom sendvič panel, zajedno sa svim spojnim materijalom: Aluminijski profil za prihvat FN modula, 40x40x6000 mm Nosač aluminijskog profila za spoj profila sa krovnim pokrovom Krajnja kopča za spajanje FN modula sa aluminijskim profilom - za brzu montažu Srednja kopča za spajanje FN modula sa aluminijskim profilom - za brzu montažu Platični poklopci za aluminijski profil za prihvat FN modula				
	Aluminijski profil za prihvat FN modula, 40x40x6000 mm	kom	320	280,00 kn	89.600,00 kn
	Nosač aluminijskog profila za spoj profila sa krovnim pokrovom	kom	2560	31,00 kn	79.360,00 kn
	Krajnja kopča za spajanje FN modula sa aluminijskim profilom - za brzu montažu	kom	136	136,00 kn	18.496,00 kn
	Srednja kopča za spajanje FN modula sa aluminijskim profilom - za brzu montažu	kom	1331	14,50 kn	19.299,50 kn
	Platični poklopci za aluminijski profil za prihvat FN modula	kom	136	4,50 kn	612,00 kn
UKUPNO 2.					207.367,50 kn

3. FOTONAPONSKI IZMJENJIVAČI/PRETVARAČI

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

Fotonaponski DC/AC inverter

Nazivna AC snaga invertera: 27,60kW

Nazivna AC struja invertera: 45,00A

Učinkovitost „European efficiency (η_{EU})“: 98,00% ili više

Broj MPPT ulaza: 2

Minimalni ulazni DC napon: 430V

Maksimalna dozvoljena struja kratkog spoja DC polja za 1 MPPT:

40,00A

Ukupni faktor harmoničkog izobličenja: <3,00%

Integrirana prenaponska zaštita tip 2

Integrirani osigurači na DC ulazima

Stupanj zaštite: IP65

Masa invertera: <75,00kg

	kom	6	38.000,00 kn	228.000,00 kn
--	-----	---	--------------	---------------

UKUPNO 3.

228.000,00 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 kanalisa odgovarajućih dimenzija sa poklopcima ili kaoflex cijevi

	m	210	25,00	5.250,00 kn
--	---	-----	-------	-------------

Dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje fotonaponskog DC kabela PV1-F 6 mm² minimalnog presjeka 6mm², komplet sa priključnicama te sitnopotrošnim materijalom

	m	6300	7,50	47.250,00 kn
--	---	------	------	--------------

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

	kom	36	15,00	540,00 kn
--	-----	----	-------	-----------

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

	kom	36	10,00	360,00 kn
--	-----	----	-------	-----------

UKUPNO 4.

53.400,00 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	1.500,00	1.500,00 kn
--	-----	---	----------	-------------

- 3polna zaštitni osigurač 63A, C karakteristika, prekidna moć 10kA

	kom	6	310,00	1.860,00 kn
--	-----	---	--------	-------------

- zaštitna sklopka diferencijalne struje (FID) 63-4-03, tip A

	kom	6	845,00	5.070,00 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	670,00	670,00 kn
--	-----	---	--------	-----------

- zaštitni prekidač, C karakteristika, 6A, 1-polni

	kom	1	45,00	45,00 kn
--	-----	---	-------	----------

- tipkalo za isključenje elektrane

	kom	1	190,00	190,00 kn
--	-----	---	--------	-----------

- prekidač: 300A, 4p, termička i nadstrujna zaštita

	kom	1	5.600,00	5.600,00 kn
--	-----	---	----------	-------------

- rastavna sklopka 3p, 300A sa osiguračima 300A i kratkospojnikom

	kom	2	1.300,00	2.600,00 kn
--	-----	---	----------	-------------

Izrada i spajanje ormara uključujući sav sitnopotrošni materijal

	kpl	1	14.000,00	14.000,00 kn
--	-----	---	-----------	--------------

5.2.	Razvod trase AC kabela komplet sa spojnim materijalom i priborom				
	- dobava, isporuka i polaganje instalacijskih kanalica PK 100 sa poklopcima	m	100	120,00	12.000,00 kn
	- dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje kabela od izmjenjivača do razvodnog ormara NYJ-J 5x16 mm ²	m	60	80,00	4.800,00 kn
	- dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje kabela od centralnog razvodnog ormara elektrane do centralnog razvodnog ormara objekta NYJ-J 4x150 mm ²	m	70	470,00	32.900,00 kn
	- spajanje priključnih kabela sa priključnim mjernim mjestom, izvedeno, izolirano po pravlima struke komplet zajedno sa svim potrošnim materijalom	kpl	1	5.000,00	5.000,00 kn
	- dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje kabela od centralnog razvodnog ormara elektrane do centralnog razvodnog ormara objekta NAYY 4x50mm ² .	m	70	35,00	2.450,00 kn
	- dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje kabela: STP 2x2x0,8mm, cat 6.	m	100	7,00	700,00 kn
	UKUPNO 5.				89.385,00 kn

6.	Dobava materijala, izrada izjednačenja potencijala FN sustava po pravilima struke sa svim spojnim materijalom i priborom				
	Dobava, polaganje i spajanje kabela PF 16 mm ² za izjednačenja potencijala	m	120	22,80	2.736,00 kn
	komplet sitnopotrošni materijal (spojnice , vijci , matice)	kpl	1	700,00	700,00 kn
	Dobava, polaganje i spajanje AL žica d=8mm, za povezivanje metalnih masa na krovu	m	160	80,00	12.800,00 kn
	UKUPNO 6.				16.236,00 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 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 mm²,
- 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 250/5A

kom 1 3.500,00 3.500,00 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	8.000,00	8.000,00 kn
-----	---	----------	-------------

UKUPNO 7.

21.500,00 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
- Puštanje u rad te ispitivanje funkcionalnosti kompletne elektroinstalacije FN elektrane, parametrisiranje elektrane
- 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	4.500,00	4.500,00 kn
-----	---	----------	-------------

kom	1	2.500,00	2.500,00 kn
-----	---	----------	-------------

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	3.000,00	3.000,00 kn
Elaborat utjecaja elektrane na mrežu	kom	1	10.000,00	10.000,00 kn
Elaborat podešenja zaštite	kom	1	17.000,00	17.000,00 kn
UKUPNO 8.				39.500,00 kn

REKAPITULACIJA

1. Dobava i montaža fotonaponskih modula na nosivu konstrukciju, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika:	921.600,00 kn
2. Dobava i montaža nosive konstrukcije fotonaponskih modula	207.367,50 kn
3. Dobava, montaža i priključenje fotonaponskih izmjenjivača, do potpune funkcionalnosti, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika	228.000,00 kn
4. Dobava materijala, izrada i priključenje DC razvoda fotonaponskog sustava sa svim elementima sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika	53.400,00 kn
5. AC razvod fotonaponskog sustava	89.385,00 kn
6. Dobava materijala, izrada izjednačenja potencijala FN sustava po pravilima struke sa svim spojnim materijalom i priborom	16.236,00 kn
7. Sustav za nadzor, izvještavanje i detekciju kvara fotonaponske elektrane	21.500,00 kn
8. Regulacija, ispitivanje i puštanje u pogon fotonaponske elektrane	39.500,00 kn
UKUPNO (kn):	1.576.988,50 kn
PDV 25%:	394.247,13 kn
SVEUKUPNO sa PDV-om (kn):	1.971.235,63 kn

Zagreb, siječanj 2018.


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

projektant:

 Ivan Pišković, mag.ing.el.

19. Popis slika

SLIKA 1. SE KOTLAR – MIKROLOKACIJA	15
SLIKA 2. KOTLAR - SITUACIJSKA SLIKA PROIZVODNOG OBJEKTA.....	26
SLIKA 3. KOTLAR - ISPORUČENA ENERGIJA PRIJE ZAHVATA [kWh]	34

20. Popis tablica

TABLICA 1. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE FOTONAPONSKOG MODULA	27
TABLICA 2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE IZMJENJIVAČA	28
TABLICA 3. SE KOTLAR - UKUPNA PROIZVODNJA ENERGIJE.....	34
TABLICA 4. PROIZVODNI POGON KOTLAR – USPOREDNI PRIKAZ POTROŠNJE I BUDUĆE PROIZVODNJE	35
TABLICA 5. KOTLAR - TABLICA UŠTEDA.....	36

21. Grafički dio



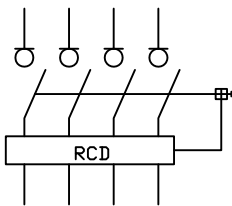
fotonaponski modul



prenaponska zaštita



rastalni osigurač DC kruga



FID-ova sklopka



automatski osigurač/sklopka

Investitor: Kotlar d.o.o. Ul. grada Vukovara 10 48350 Djurdjevac		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Ul. grada Vukovara 10, 48350 Djurdjevac, k.č.br.2718/2,k.o.Djurdjevac I		Sadržaj: SE Kotlar – legenda	
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 58/17	
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 58/17-1	



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA ĐURĐEVAC

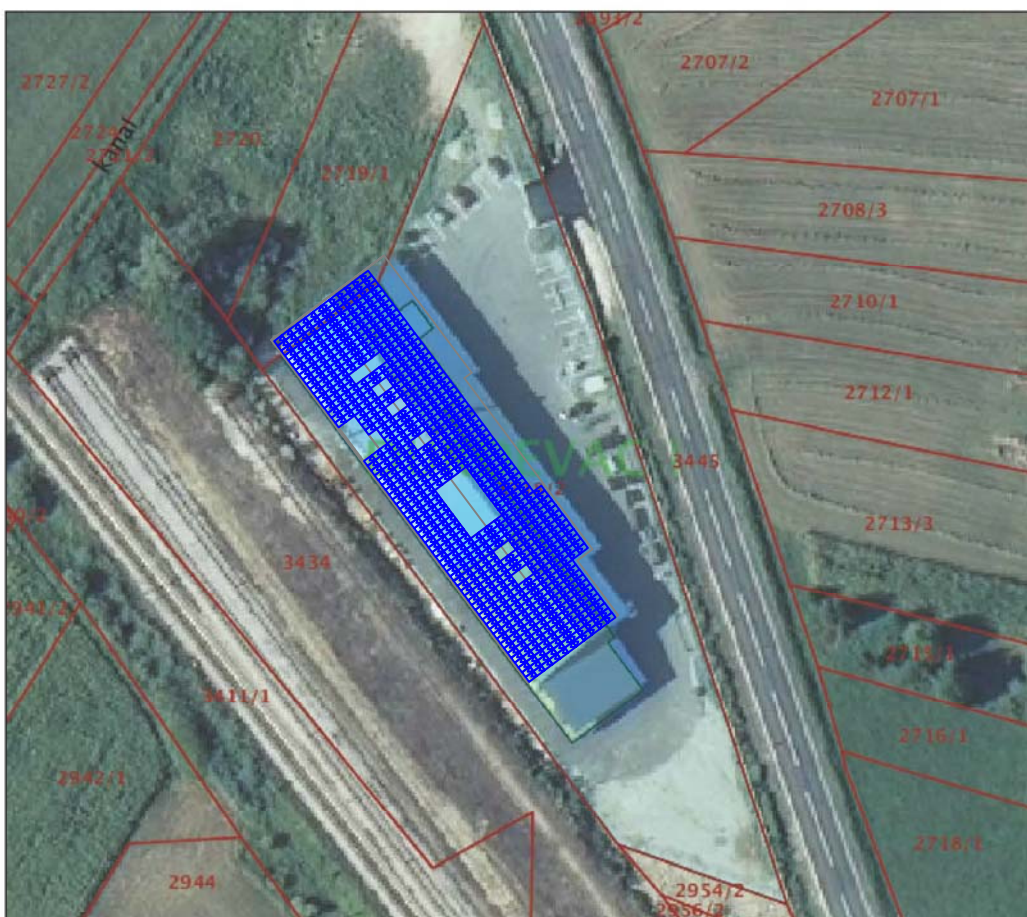
NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. ĐURĐEVAC I, 309281
k.č. br.: 2718/2


IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

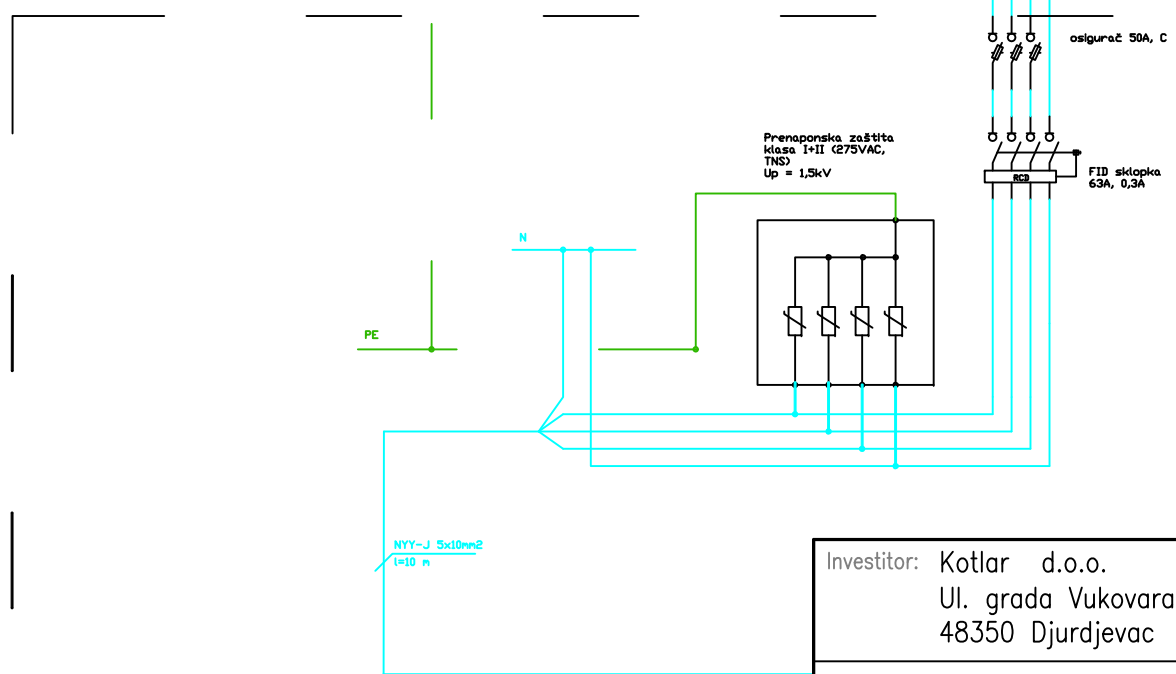
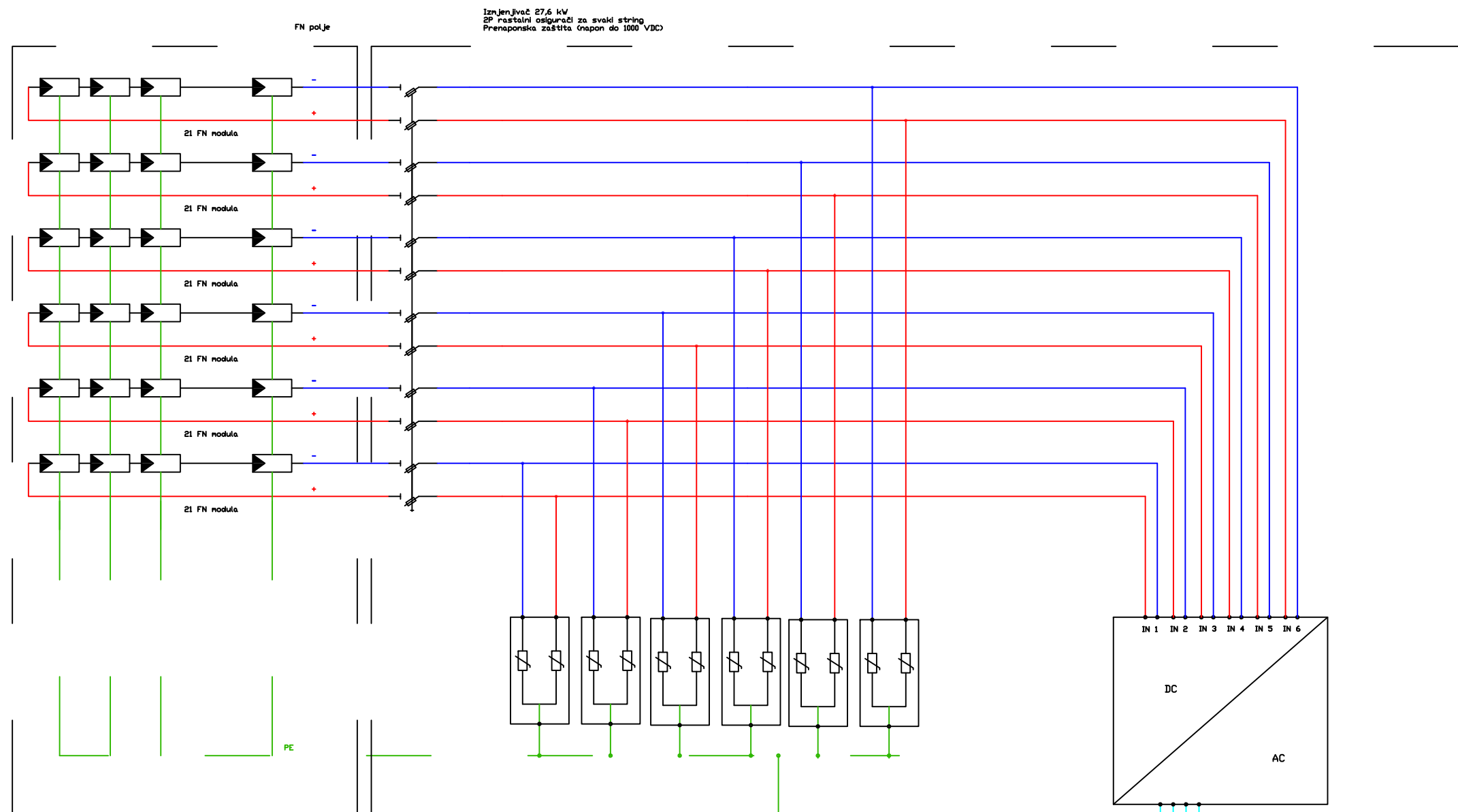
Približno mjerilo ispisa I: 1000

Izvorno mjerilo plana 1:1000

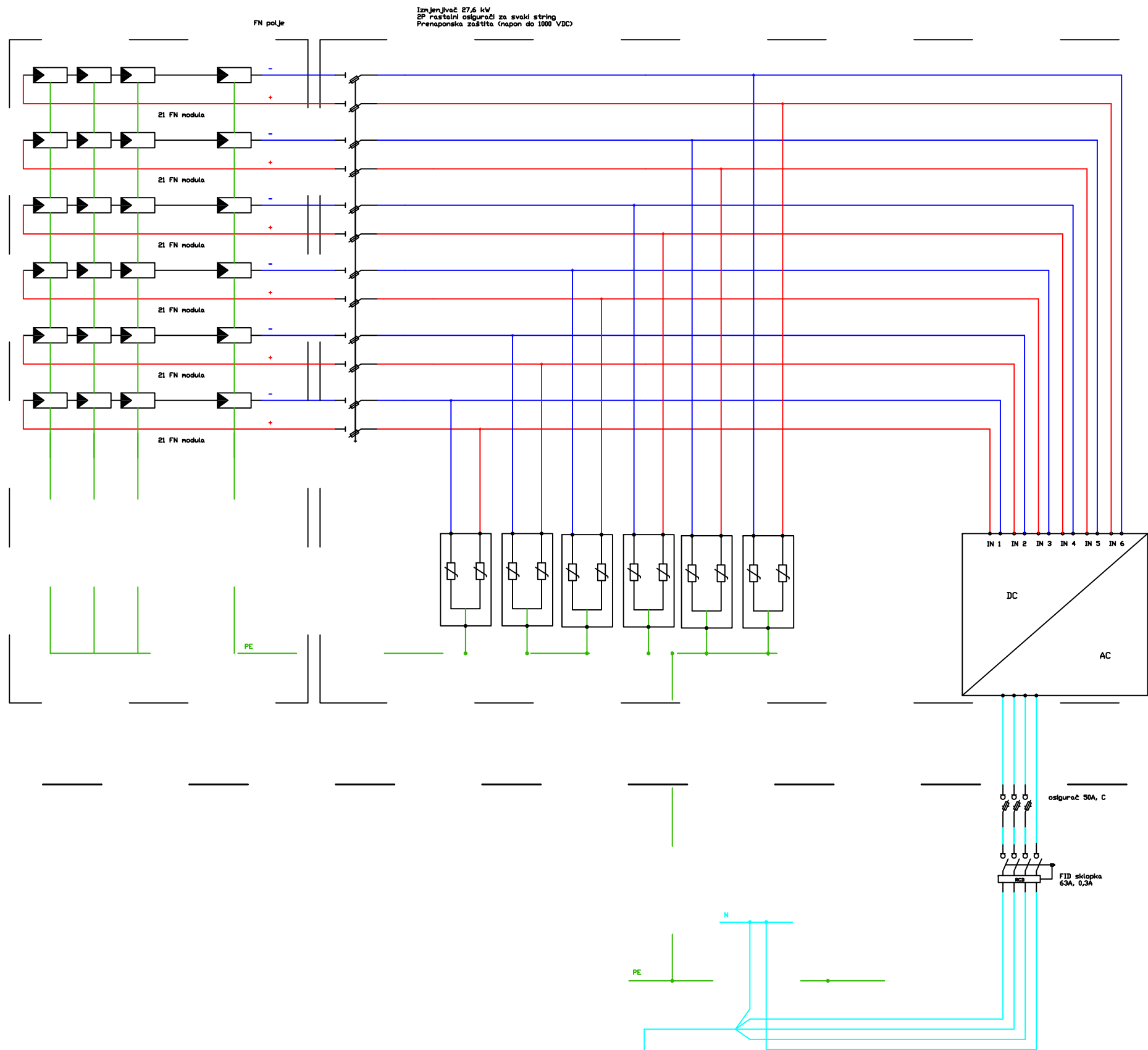


Datum ispisa: 13.12.2017

Investitor: Kotlar d.o.o. Ul. grada Vukovara 10 48350 Djurdjevac		 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Ul. grada Vukovara 10, 48350 Djurdjevac, k.č.br.2718/2,k.o.Djurdjevac I		
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.		Sadržaj: SE Kotlar – situacijska slika postrojenja
Mjerilo:		Br.projekta: 58/17
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.		Datum: 2018/01 Br.nacrta: 58/17-2



Investitor: Kotlar d.o.o. Ul. grada Vukovara 10 48350 Djurdjevac	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Ul. grada Vukovara 10, 48350 Djurdjevac, k.č.br.2718/2,k.o.Djurdjevac I	Sadržaj: SE Kotlar-jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 1	
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 58/17
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 58/17-3



Investitor: Kotlar d.o.o.
 Ul. grada Vukovara 10
 48350 Djurdjevac

ENERCO SOLAR Enerco Solar d.o.o.
 Tržna 1, Zaprešić

Objekt: Ul. grada Vukovara 10, 48350
 Djurdjevac, k.č.br.2718/2,k.o.Djurdjevac I

Sadržaj:
 SE Kotlar-jednopolna shema
 fotonaponske elektrane – Inverter 2

Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.

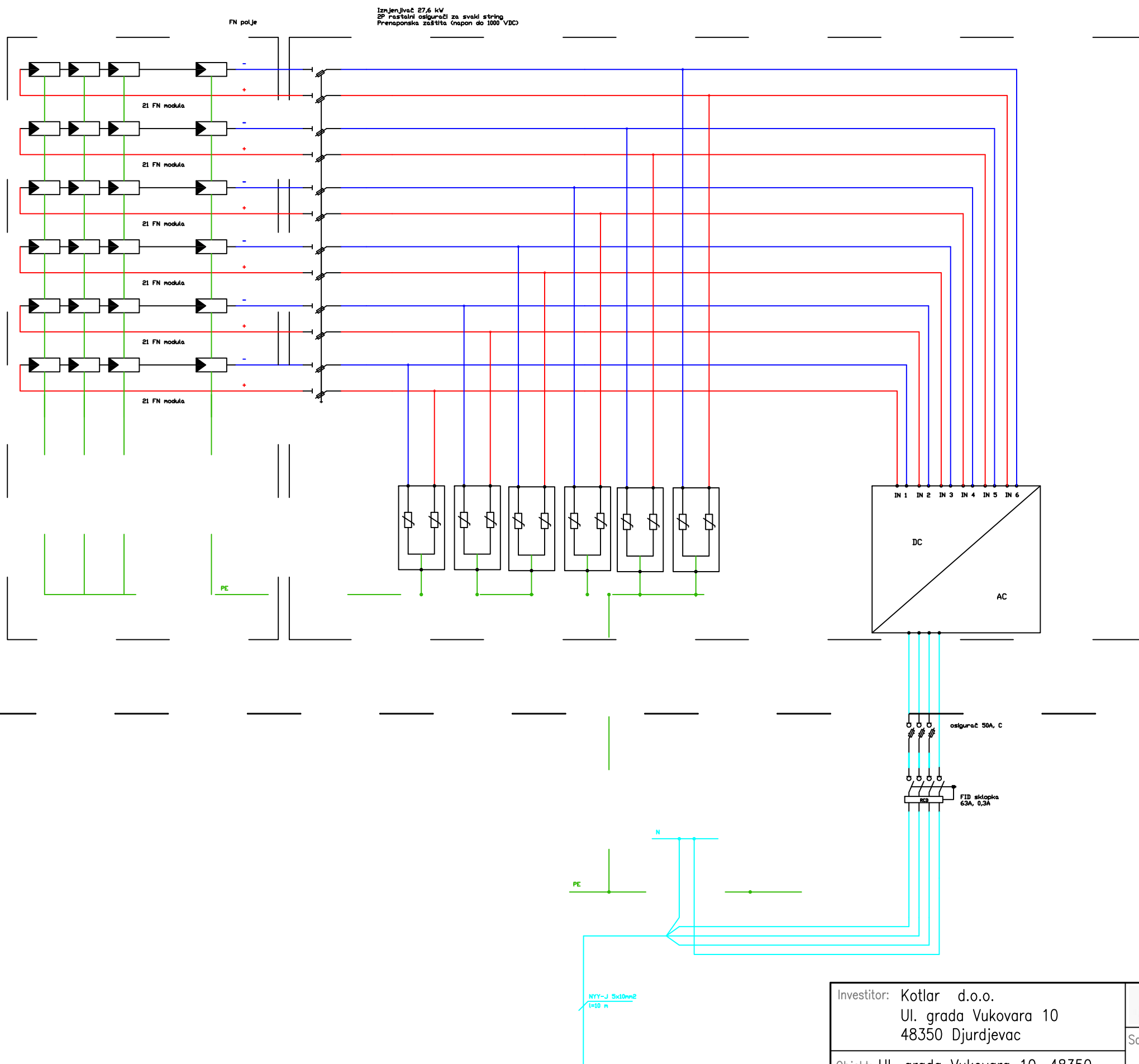
Mjerilo:


Br.projekta: 58/17

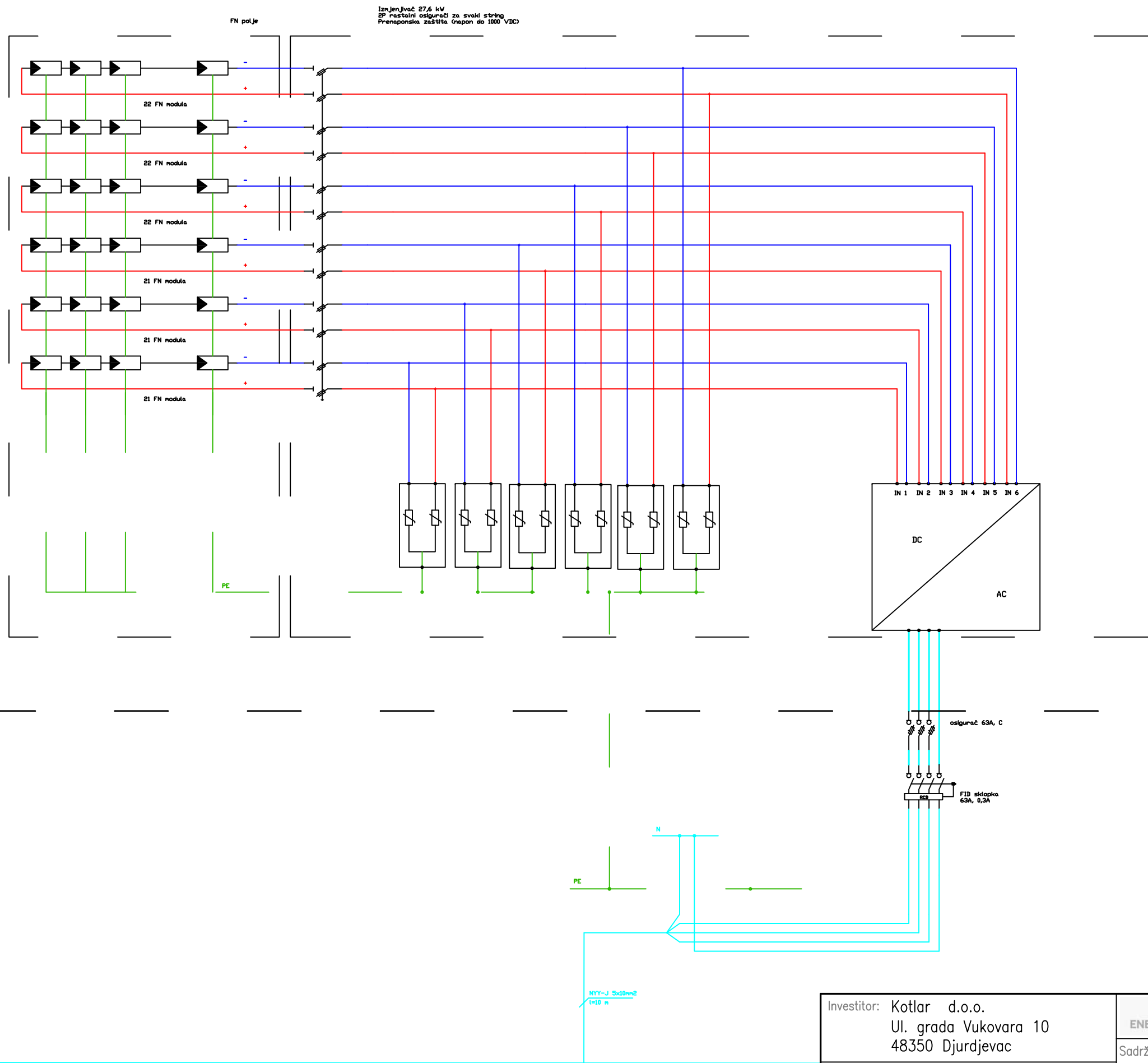
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.

Datum: 2018/01

Br.nacrta: 58/17-4



Investitor: Kotlar d.o.o. Ul. grada Vukovara 10 48350 Djurdjevac	ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Ul. grada Vukovara 10, 48350 Djurdjevac, k.č.br.2718/2,k.o.Djurdjevac I	Sadržaj: SE Kotlar-jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 3
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 58/17
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 58/17-5



Investitor: Kotlar d.o.o.
Ul. grada Vukovara 10
48350 Djurdjevac

ENERCO SOLAR Enerco Solar d.o.o.
Tržna 1, Zaprešić

Objekt: Ul. grada Vukovara 10, 48350
Djurdjevac, k.č.br.2718/2,k.o.Djurdjevac I

Sadržaj:
SE Kotlar-jednopolna shema
fotonaponske elektrane – Inverter 4

Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.

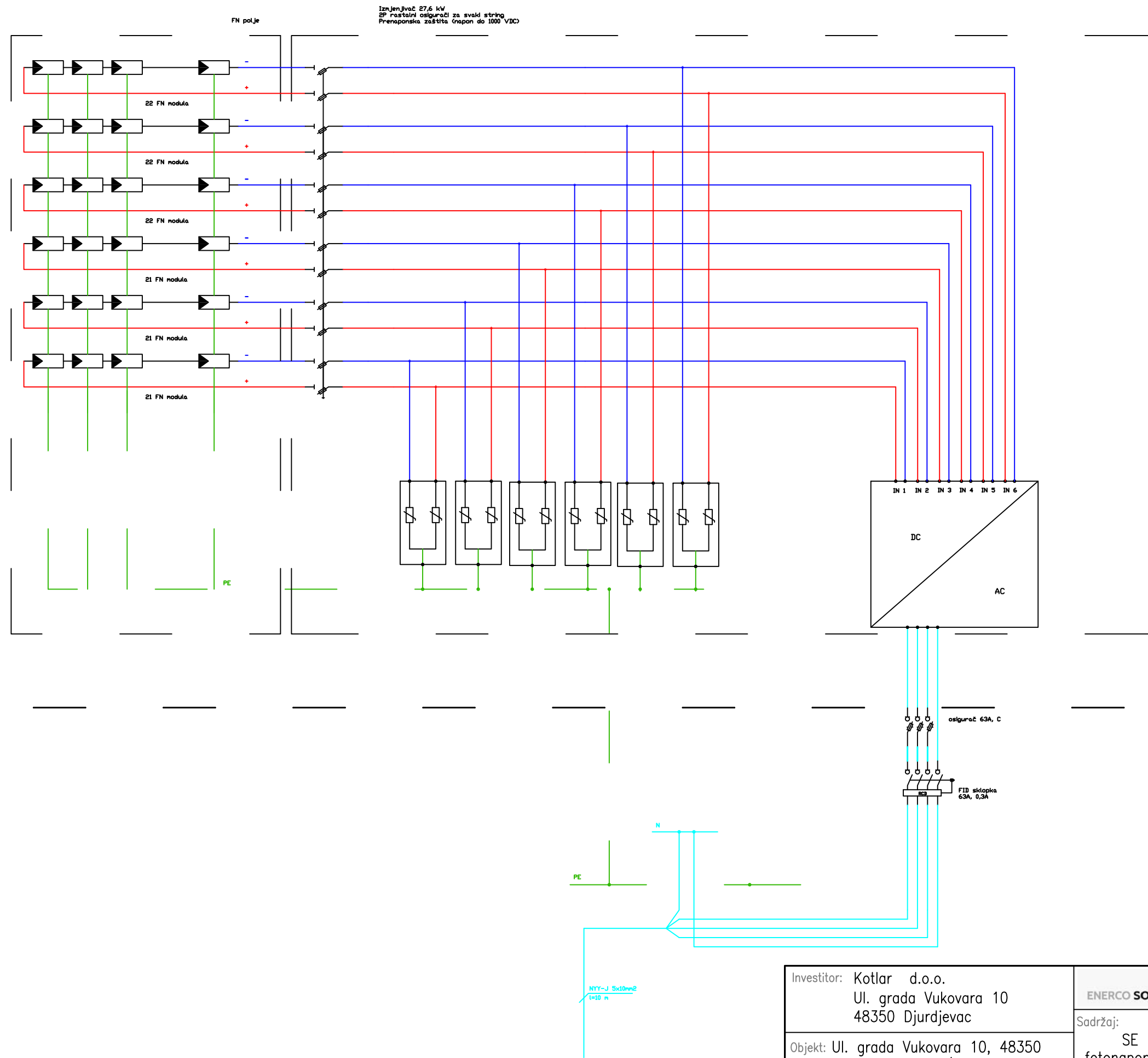
Mjerilo:

Br.projekta: 58/17

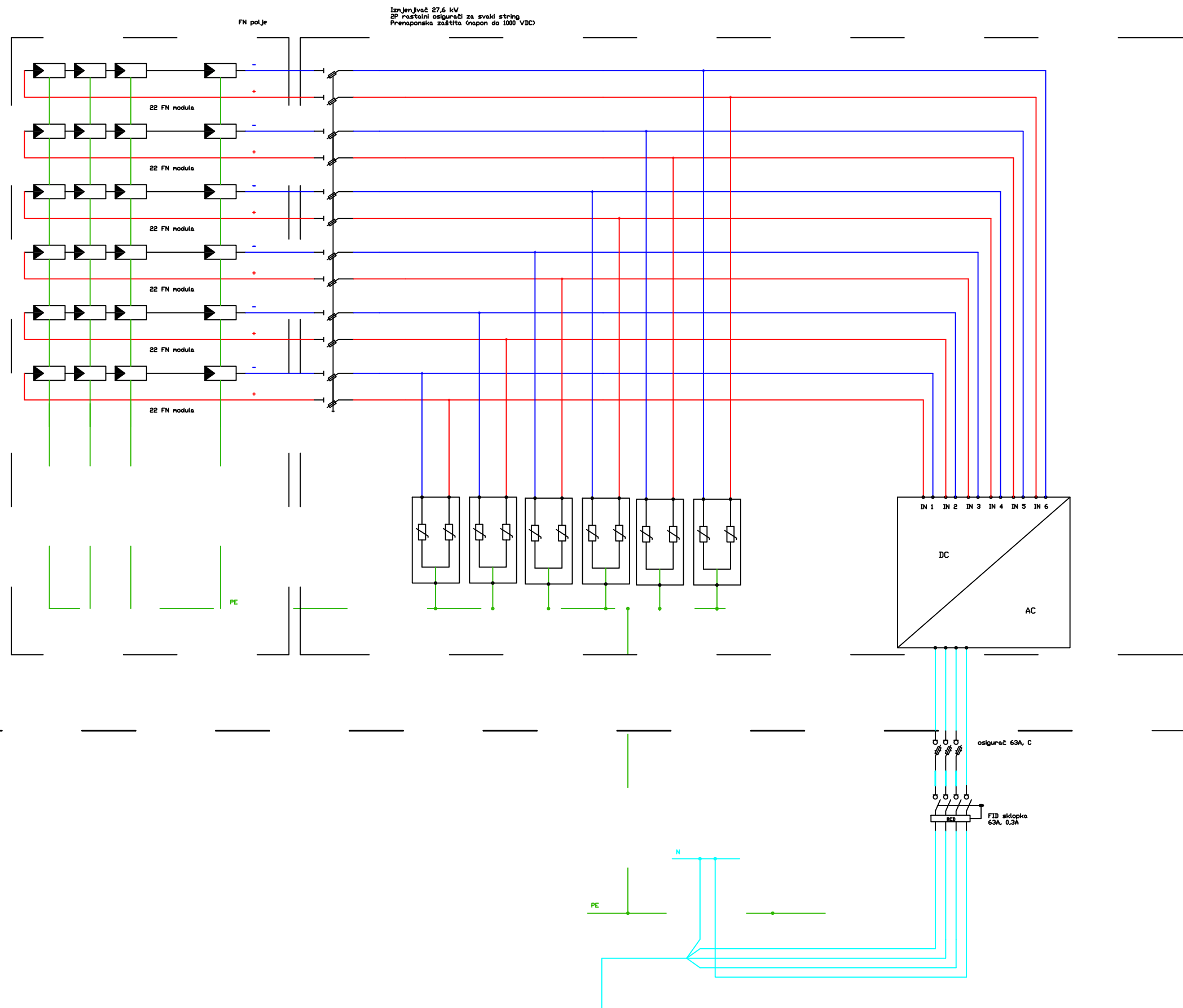
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.

Datum: 2018/01

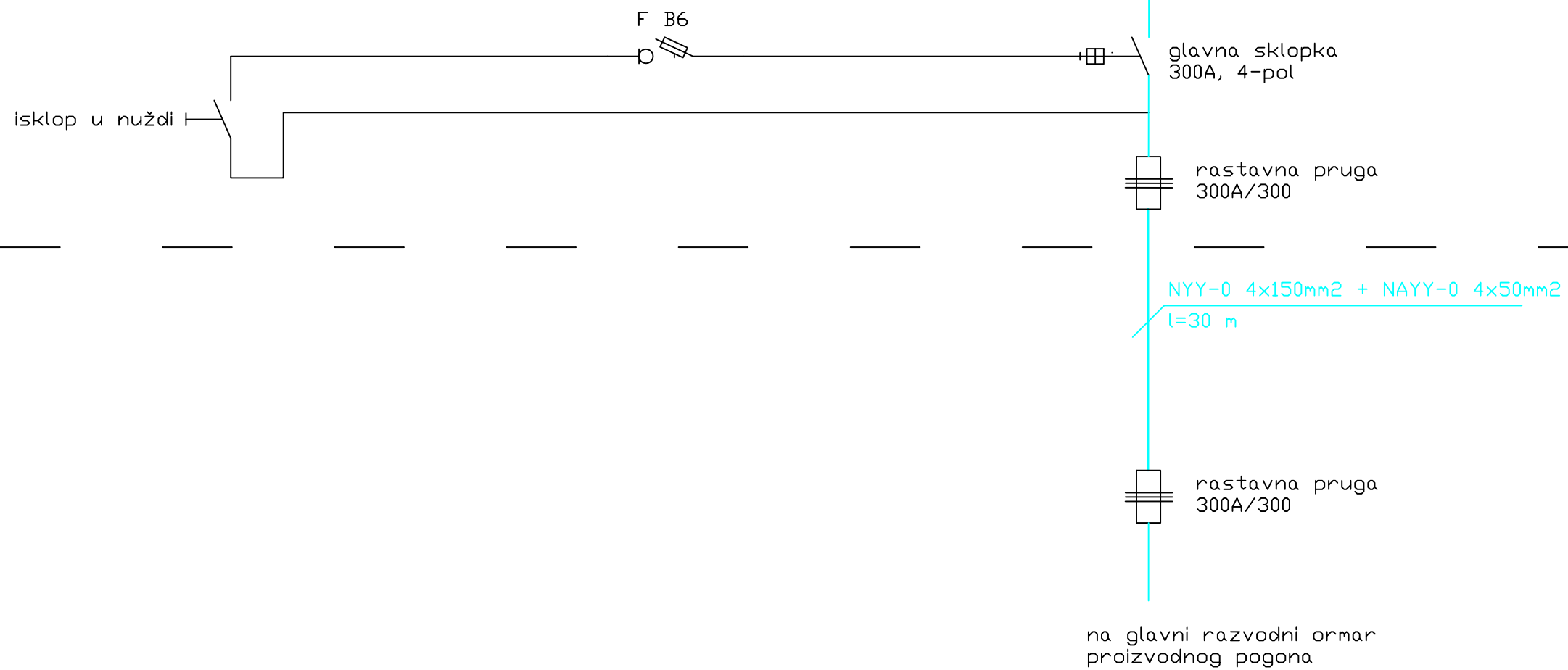
Br.nacrta: 58/17-6




Investitor: Kotlar d.o.o. Ul. grada Vukovara 10 48350 Djurdjevac	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Ul. grada Vukovara 10, 48350 Djurdjevac, k.č.br.2718/2,k.o.Djurdjevac I	Sadržaj: SE Kotlar–jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 5	
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 58/17
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 58/17-7

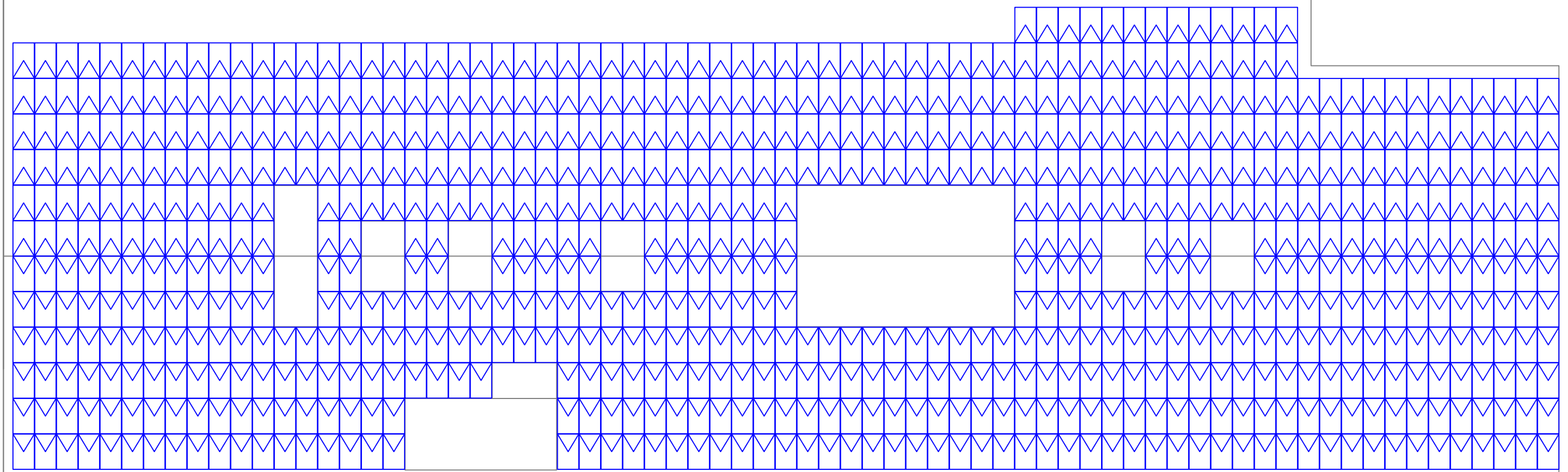



Investitor: Kotlar d.o.o. Ul. grada Vukovara 10 48350 Djurdjevac	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Ul. grada Vukovara 10, 48350 Djurdjevac, k.č.br.2718/2,k.o.Djurdjevac I	Sadržaj: SE Kotlar – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 6	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 58/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 58/17-8



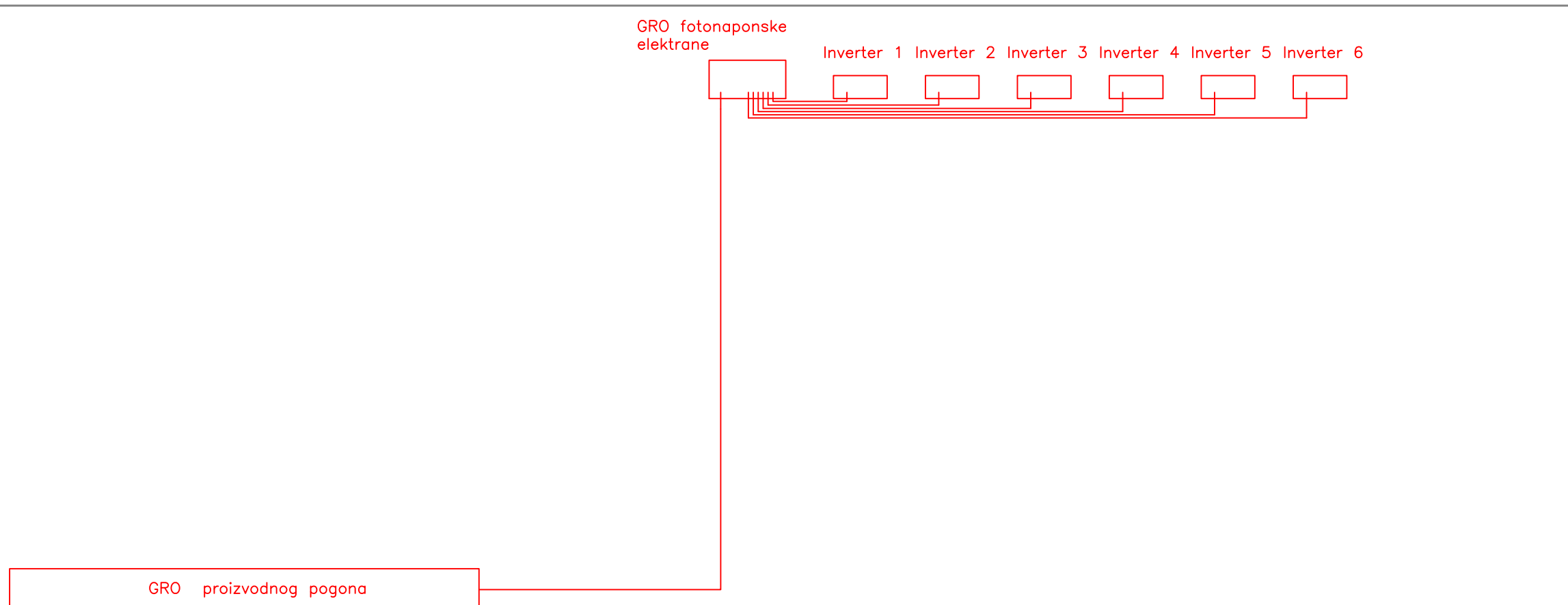
Investitor: Kotlar d.o.o. Ul. grada Vukovara 10 48350 Djurdjevac	ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Ul. grada Vukovara 10, 48350 Djurdjevac, k.č.br.2718/2,k.o.Djurdjevac I	Sadržaj: SE Kotlar – shema spajanja fotonaponske elektrane – priključak na GRO postrojenja
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 58/17
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 58/17-9


smještaj modula na pokrov od trapeznog lima sa tipskom potkonstrukcijom za montažu modula na trapezni lim

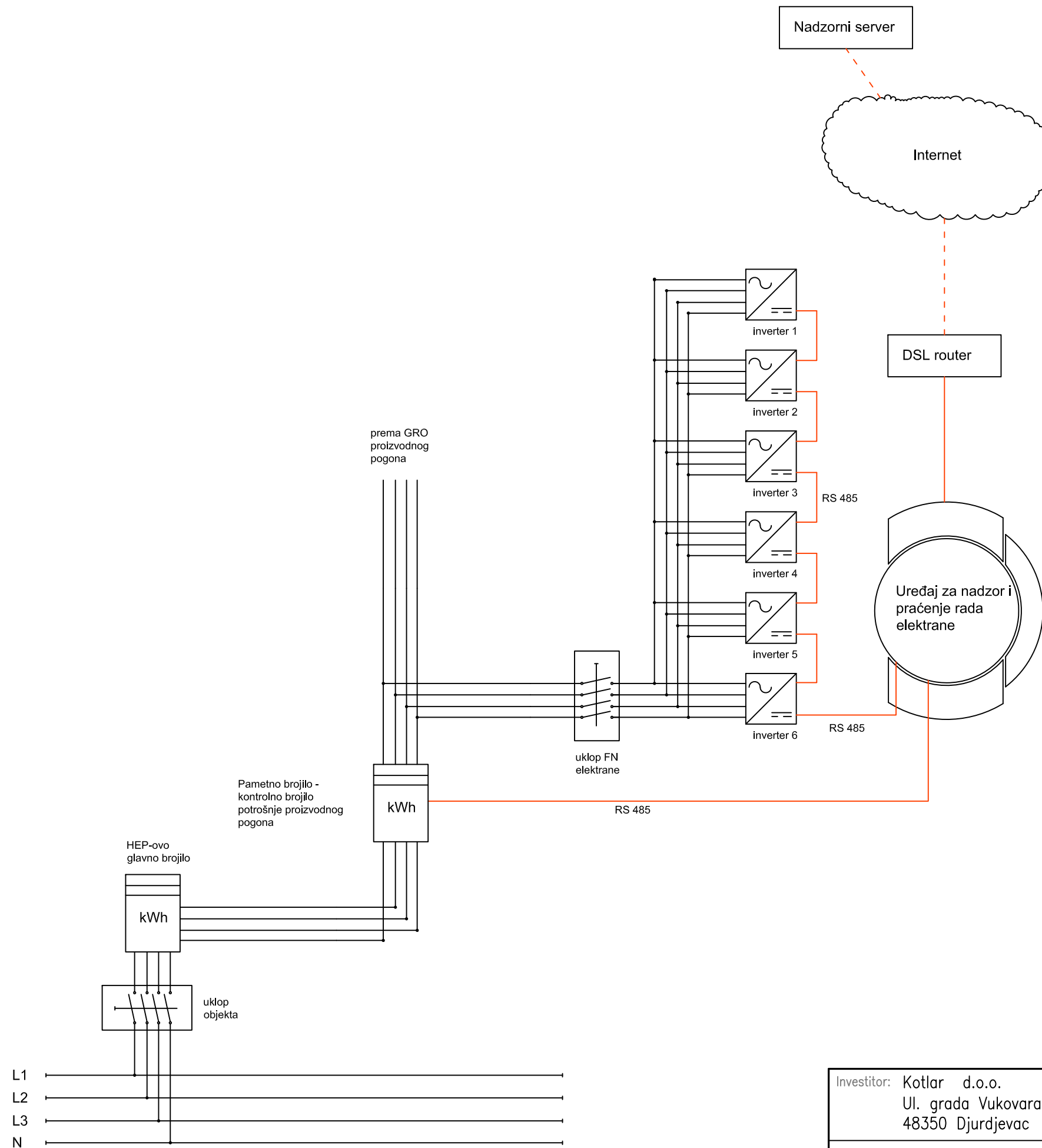


Investitor: Kotlar d.o.o. Ul. grada Vukovara 10 48350 Djurdjevac	ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Ul. grada Vukovara 10, 48350 Djurdjevac, k.č.br.2718/2,k.o.Djurdjevac I	Sadržaj: SE Kotlar – raspored modula na krovu
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 58/17
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 58/17-10

smještaj invertera i GRO elektrane na vanjskoj fasadi objekta sa sjeveroistočne strane, ispod nadstrešnice



Investitor: Kotlar d.o.o. Ul. grada Vukovara 10 48350 Djurdjevac	 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Ul. grada Vukovara 10, 48350 Djurdjevac, k.č.br.2718/2,k.o.Djurdjevac I	Sadržaj: SE Kotlar – raspored opreme na lokaciji	
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 58/17
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 58/17-11



Investitor: Kotlar d.o.o. Ul. grada Vukovara 10 48350 Djurdjevac		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Ul. grada Vukovara 10, 48350 Djurdjevac, k.č.br.2718/2,k.o.Djurdjevac I		Sadržaj: Blok shema nadzornog sustava za sunčanu elektranu Kotlar	
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 58/17	
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 58/17-12	