



NARUČITELJ: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o.
Radnička 5
31551 Belišće
OIB: 12507002907

GRAĐEVINA: Fotonaponska elektrana za vlastitu
potrošnju SE Harburg-Freudenberger
Belišće snage 278,0 kW

LOKACIJA: Bana Josipa Jelačića 32, 31550
Valpovo
k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo

GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE

faza projekta: glavni projekt

broj projekta: 68/17

investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5, 31551 Belišće

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
CVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

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

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.....	26
11.	Tehnički elementi projekta.....	28
11.1.	Projektna cjelina (proizvodni pogon) – obuhvat zahvata projekta	28
11.2.	Tehnički opis dimenzioniranog postrojenja	30
11.2.1.	Fotonaponska elektrana	30
11.2.2.	Sustav za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom elektrane	33
11.3.	Opis postojećeg stanja, izračun ušteta i pokazatelja	36
12.	Dodatak 7. – Izračun ušteta	41
13.	Tehnička svojstva bitna za građevinu.....	43
13.1.	Mehanička otpornost i stabilnost.....	43
13.2.	Zaštita od požara	43
13.3.	Higijena, zdravlje i zaštita okoliša	43
13.4.	Sigurnost u korištenju.....	43
13.5.	Zaštita od buke	43
13.6.	Ušteta energije i toplinska zaštita.....	43
13.7.	Odstupanje od bitnih zahtjeva na građevinu	43
14.	Prikaz mjera zaštite na radu	44
15.	Prikaz mjera zaštite od požara	46
16.	Program kontrole i osiguranja kakvoće	48
16.1.	Opći uvjeti.....	48
16.2.	Mjerenja, dokazi kvalitete, inspekcijski pregledi.....	49
16.3.	Projektirani vijek uporabe građevine	50
16.4.	Program zaštite okoliša	51
17.	Proračuni	52

17.1.	Odabir presjeka vodiča i nadstrujne zaštite	52
17.2.	Kontrola padova napona	53
17.3.	Kontrola efikasnosti zaštite od indirektnog dodira odabranih presjeka vodiča i zaštitnih uređaja	55
18.	Troškovnik	56
19.	Popis slika	65
20.	Popis tablica.....	65
21.	Grafički dio.....	66

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:

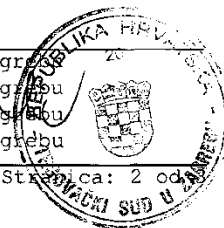
	Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje
eu	30.03.2012	2011	19.07.2011 - 31.12.2011

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

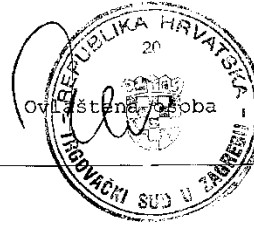
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

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:

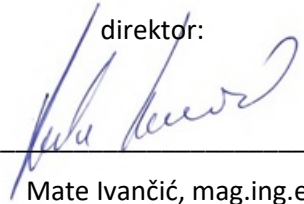
<i>NAZIV PROJEKTA:</i>	FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU SE HARBURG-FREUDENBERGER BELIŠĆE
<i>FAZA PROJEKTA:</i>	GLAVNI PROJEKT
<i>BROJ PROJEKTA:</i>	68/17
<i>INVESTITOR:</i>	Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o. Radnička 5 31551 Belišće OIB: 12507002907
<i>OBJEKT:</i>	fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo

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 68/17

o usklađenosti glavnog projekta br. 68/17 s propisima u skladu s kojima mora biti izrađen.

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

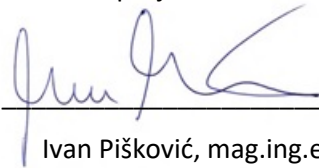
- Zakon o gradnji (NN 153/13 i 20/17),
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14),
- Zakon o normizaciji (NN 163/03),
- Zakon o mjernim jedinicama (NN 58/93),
- Zakonom o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, NN 90/11, NN 133/12, NN 80/13),
- Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13 i 78/15),
- Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13),
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10),
- Pravilnik o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (NN 8/06),
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (NN 53/91, NN 69/97),
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 42/09),
- Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge 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.



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 68/17

kojom se potvrđuje da je u Glavni projekt elektrotehničkih instalacija broj 68/17 u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13 i 20/17) i Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10).

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

Zagreb, siječanj 2018.

projektant:



Ivan Pišković, mag.ing.el.

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

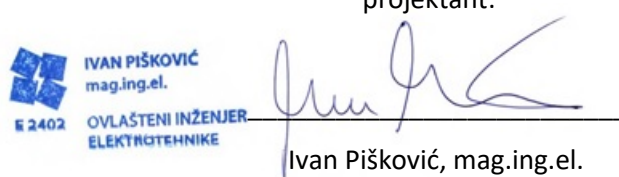
Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13 i 20/17) i Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14) izdaje se:

IZJAVA br. ZR 68/17

kojom se potvrđuje da je projekt br. 68/17 usklađen sa Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14), odnosno da su primijenjena sva tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu. Korišteni propisi i odredbe detaljno su navedeni u prikazu rješenja za primjenu propisa zaštite na radu i zaštite od požara.

Zagreb, siječanj 2018.

projektant:



The stamp consists of a blue square logo with a white cross-like pattern on the left. To its right, the text reads: "IVAN PIŠKOVIĆ", "mag.ing.el.", "OVLAŠTENI INŽENJER", and "ELEKTROTEHNIKE". Below the stamp is a handwritten signature in blue ink, which is a stylized representation of the name Ivan Pišković. A horizontal line is drawn across the signature, and the name "Ivan Pišković, mag.ing.el." is printed below it.

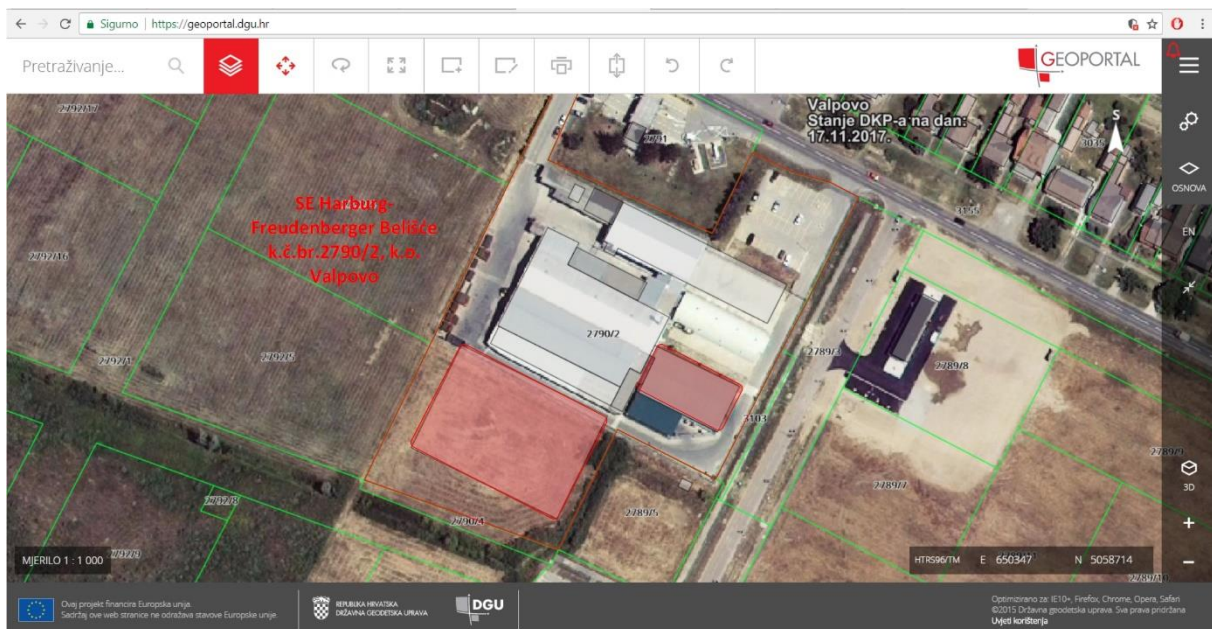
Ivan Pišković, mag.ing.el.

8. Projektni zadatak

Enerco Solar d.o.o. je firma registrirana kao proizvođač električne energije iz obnovljivih izvora, prvenstveno iz sunčeve energije te je projektant fotonaponske elektrane za vlastitu potrošnju Harburg-Freudenberger Belišće investitora Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5, 31551 Belišće, OIB: 12507002907.

Cilj projekta Fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju Harburg-Freudenberger Belišće je izgradnja fotonaponske elektrane na krovnoj površini tvornice za proizvodnju strojeva Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o. na lokaciji Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo. Snaga fotonaponske elektrane je 278,0 kW na AC strani, odnosno 352,35 kW na DC strani. Izlazna snaga fotonaponske elektrane je softverski ograničena na 10,0 kW.

Situacijska skica/slika postrojenja dana je na sljedećoj slici:



Slika 1. SE Harburg-Freudenberger Belišće – mikrolokacija

Glavni projekt prikazuje način spajanja opreme potrebne za realizaciju projekta fotonaponske elektrane za vlastitu potrošnju Harburg-Freudenberger Belišće te način priključka elektrane na mrežu.

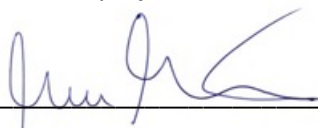
Građevina je priključena na niskonaponsku elektroenergetsku mrežu te se na priključku neće raditi nikakvi zahvati. Fotonaponska elektrana za vlastite potrebe smješta se na krovnu površinu sa orijentacijom prema jugo-zapadu i sjevero-istoku.

Zagreb, siječanj 2018.

projektant:



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


Ivan Pišković, mag.ing.el.

9. Prethodna elektroenergetska suglasnost (PEES)

ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK

Služba za realizaciju investicijskih projekata i pristup mreži
Šetalište Kardinata Franje Šepera 1a,
31000 Osijek

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

HARBURG-FREUDENBERGER BELIŠĆE
D.O.O.
RADNIČKA 4
31551 BELIŠĆE

NAŠ BROJ I ZNAK 400800103-244/18DL

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET PEES ZA SE HFB VALPOVO

DATUM 15.1 2018.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. Elektroslavonija Osijek (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Zakona o energiji (NN broj 120/12, 14/14 i 102/15), Općih uvjeta za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN broj 85/15), Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN broj 28/06) i Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava (NN broj 36/06), u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine HARBURG-FREUDENBERGER BELIŠĆE D.O.O., RADNIČKA 4, 31551 Belišće, OIB: 12507002907 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), zastupanog po opunomoćniku Energo Solar d.o.o., Tržna 1, Zaprešić, OIB: 00962148169, izdaje:

PRETHODNU ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (PEES)

broj 400801-180001-0011

za priključak sunčane elektrane na instalaciju postojeće poslovne građevine (promjenu kategorije korisnika mreže) (u daljnjem tekstu: Građevina),

na lokaciji:

VALPOVO, BANA JOSIPA JELAČIĆA 32, k.č.br: 2790/2 k.o. VALPOVO.

Utvrđuje se da su ispunjeni uvjeti za izdavanje ove Prethodne elektroenergetske suglasnosti (u daljnjem tekstu: PEES), te se određuju sljedeći uvjeti priključenja na elektroenergetsku distribucijsku mrežu radi: promjene na priključku postojećeg korisnika mreže, a na temelju idejnog projekta Građevine br. 34_17. izrađenog od strane Enerco Solar d.o.o.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: poslovna

Vrsta elektrane: Sunčana elektrana

Ukupna instalirana snaga elektrane: 276,6 kW

Predviđiva godišnja proizvodnja električne energije: 133469,7 kWh

Predviđiva godišnja potrošnja električne energije: 1192000 kWh

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, nalazi se postojeća elektroenergetska mreža, kao što je vidljivo u prilogu 2. ove PEES. U prilogu 2. su ucrtani planirani zahvati u elektroenergetskoj mreži vezano za priključenje Građevine.

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 •+

Prilikom projektiranja Građevine potrebno je uvažiti minimalne sigurnosne udaljenosti i razmake navedene u „Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV“ (SL broj 65/88 i NN broj 24/97), a za podzemne kabele uvažiti minimalne sigurnosne udaljenosti križanja i paralelnog vođenja kabela navedene u „Tehničkim uvjetima za polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV“ (Bilten HEP-Distribucije broj 130, koji se nalazi na mrežnim stranicama HEP ODS-a).

U slučaju neizbježnog izmještanja distribucijskih nadzemnih i/ili podzemnih vodova, Podnositelj zahtjeva dužan je, za izvođenje radova izmještanja, sklopiti ugovor s HEP ODS-om koji će za navedeno izraditi svu potrebnu dokumentaciju i ishoditi dozvole. Navedena projektna dokumentacija i dozvole preduvjet su za izdavanje potvrde glavnog projekta Građevine. Troškovi izmještanja nisu obuhvaćeni Ugovorom o priključenju.

Za sve izmjene trase planirane elektroenergetske mreže, Podnositelj zahtjeva treba zatražiti suglasnost HEP ODS-a.

Na mjestima izvođenja radova u blizini podzemnih elektroenergetskih vodova iskop treba obaviti ručno, a njihov položaj prethodno utvrditi probnim iskopima u nazočnosti predstavnika HEP ODS-a.

Sve troškove izmještanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja distribucijske mreže podmiruje Podnositelj zahtjeva, a posao je dužan naručiti od HEP ODS-a. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ugovorom o priključenju.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

1. STVARANJE TEHNIČKIH UVJETA U MREŽI

Za priključenje Građevine Podnositelja zahtjeva postoje tehnički uvjeti u mreži, te nije potrebno stvaranje uvjeta u mreži.

2. IZVEDBA PRIKLJUČKA

2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: **400,00 kW**

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 400,00 kW na OMM broj 8596676 prema EES br. 400801-100447-0012 od 18.5.2012.

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: **10 kW**

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 10(20) kV

Mjesto priključenja na mrežu: postojeći SN kabeli

Napajanje mjesta priključenja iz: TS 110/35/10 kV VALPOVO 2, VP 10 kV KTS -21

2.2. Opis izvedbe priključka

U TS 10(20)/0,4 kV HFB Valpovo (susretno postrojenje) SN postrojenje te za priključak Građevine rekonstruirati postojeće SN postrojenje na način da novo SN postrojenje HEP ODS-a bude u slijedećoj konfiguraciji:

- o dva vodna polja,
- o spojno polje
- o mjerno polje
- o spojno polje prekidačem za odvajanje,

Jednopolna shema susretnog postrojenja dana je u prilogu 3.

Sve sklopne aparate u postrojenju opremiti signalnim sklopkama za praćenje stanja položaja, te motornim pogonom i mogućnošću daljinskog upravljanja.

U mjerno polje =J4 u susretnom postrojenju ostaju postojeći strujni mjerni transformatori 2x30/5 A u spoju 30/5 A, razreda točnosti 0,5S i naponski mjerni transformatori 10/√3/0,1/√3/0,1/3 kV, razreda točnosti 0,5.

Postojeće brojilo broj 96779762-2 uz obračunsko mjerno mjesto broj 8596676 demontirati te ugraditi novo brojilo slijedećih karakteristika: dvosmjerno, univerzalno intervalno kombi komunikacijsko, neizravno 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.

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 •+

U susretnom postrojenju ugraditi terminal polja na spojno polje za odvajanje s prekidačem.

Za potrebe napajanja vlastite potrošnje priključno-mjernog dijela TS 10(20)/0,4 kV HFB Valpovo (susretno postrojenje) potrebno je izvesti niskonaponski priključak sa postojeće NN mreže (TS 10(20)/0,4 kV Valpovo 40, NN izvod 3)

Niskonaponski priključak vlastite potrošnje izvesti podzemno niskonaponskim kabelom XP00-A 4x25 mm² ili odgovarajućim (cca 10 m) od slobodnog niskonaponskog odvoda u samostojećem mrežnom razdjelnom ormariću (SRO-3) koji se nalazi na javnoj površini (kč.br. 2789/ k.o. Valpovo) ispred TS 10(20)/0,4 kV HFB Valpovo napaja do priključnog ormarića (SPMO) vlastite potrošnje. SPMO postaviti na pogodnom i uvijek dostupnom mjestu za HEP-ODS pored TS 10(20)/0,4 kV HFB Valpovo.

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je mjesto priključka trafo polja Građevine u mjernom polju =J4 susretnog postrojenja.

Uređaj za odvajanje smješten je u spojnom polju =J5.

Zaštita koja djeluje na uređaj za odvajanje mora imati sljedeće funkcije: nadstrujna usmjerena zaštita (preopterećenje, kratki spoj, zemljospoj), pod/nadfrekventna, pod/nadnaponska.

U vodnom polju s prekidačem za odvajanje u odlazu prema Građevini mora postojati mogućnost uzemljenja kabela.

2.3. Obračunska mjerna mjesta

Popis obračunskih mjernih mjesta Građevine s tehničkim podacima nalazi se u Prilogu 1.

Mjesta mjerenja električne energije: mjerno polje =J4

Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP-ODS-a.

IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

U SN postrojenju Građevine mora postojati mogućnost odvajanja i uzemljenja trafo polja prema transformatoru 10(20)/0,4 kV.

Postrojenje i električna instalacija Građevine trebaju biti projektirani i izvedeni prema važećim zakonima, tehničkim propisima, normama i preporukama, Mrežnim pravilima i Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom te uvjetima iz ove PEES.

Izvedba spoja Građevine na susretno postrojenje mora biti usklađena s tehničkim karakteristikama uređaja u susretnom postrojenju na kojeg se priključuje.

Postrojenje i električna instalacija Građevine moraju ispunjavati minimalne tehničke uvjete propisane Mrežnim pravilima, koji se odnose na: valni oblik napona, nesimetriju napona, pogonsko i zaštitno uzemljenje, razinu kratkog spoja, razinu izolacije, zaštitu od kvarova i smetnji, faktor snage i povratno djelovanje na mrežu.

Razina izolacije opreme u postrojenju i električnoj instalaciji Građevine mora biti dimenzionirana sukladno naponskoj razini na koju se priključuje. Ukoliko naponska razina na koju se postrojenje i električna instalacija Građevine priključuje iznosi 10 kV, razina izolacije opreme mora biti za naponsku razinu 20 kV.

Dimenzioniranje postrojenja i električne instalacije Građevine prema očekivanoj maksimalnoj struji tropskog kratkog spoja u mreži: 12,5 kA.

Sustav zaštite od indirektnog dodira mora biti izveden automatskim isklapanjem dozemnih kvarova i uzemljenjem.

Uzemljivač Građevine treba biti projektiran na način da zadovolji sve propisane uvjete iz važećih pravilnika i normi uzimajući u obzir da je će zvjezdište transformatora 35/10 kV u TS 110/35/10 Valpovo 2 biti uzemljeno preko maloomskog otpornika za ograničenje struje na 150 A.

U elektroenergetskoj mreži iz koje se napaja Građevina postoji brzi automatski ponovni uklop (APU) s beznaponskom pauzom 0,4 s.

Vrijednost faktora ukupnoga harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem postrojenja i instalacija Građevine može iznositi najviše: 2,0%,

Navedene vrijednosti odnose se na 95% 10-minutnih prosjeka efektivnih vrijednosti napona za razdoblje od tjedan dana.

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 •+

Podnositelj zahtjeva dužan je zaštitu Građevine od kvarova uskladiti s odgovarajućom zaštitom u distribucijskoj mreži, tako da kvarovi na njegovu postrojenju i električnoj instalaciji ne uzrokuju poremećaje u distribucijskoj mreži ili kod drugih korisnika mreže.

Ukoliko podnositelj zahtjeva u svojoj instalaciji koristi vlastiti izvor napajanja koji se uključuje isključivo u slučaju prekida napajanja električnom energijom iz mreže, dužan je projektirati i izvesti blokadu uklopa vlastitog izvora napajanja na mrežu.

Projektom Građevine, osim radova za koje se izdaje PEES, mora biti obuhvaćeno i:

- instalacija postojeće građevine od mjesta priključenja elektrane do mjesta predaje/preuzimanja energije;
- svi vlastiti izvori napajanja priključeni na instalaciju postojeće građevine, te instalacija od svakog izvora do mjesta predaje/preuzimanja energije, te način njihovog izvedbe blokade uklopa vlastitog izvora napajanja na mrežu;
- kompenzacija ugrađena u instalaciju postojeće građevine, mjesto njene ugradnje i način njenog rada;
- elektroenergetski i eventualni signalni kabeli od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije;

Postrojenje i električna instalacija Građevine ne smije biti spojeno s postrojenjem i električnom instalacijom građevine drugog korisnika mreže (priključenih preko drugog obračunskog mjernog mjesta).

V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: generatorski prekidač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

- a) elektrane sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:
 - razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona,
 - razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz ($\pm 0,1$ Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom)
 - razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.
- b) elektrane sa asinkronim generatorom:
 - Prije uključjenja na distribucijsku mrežu pogonskim strojem postići brzinu vrtnje u granicama $\pm 5\%$ u odnosu na sinkronu brzinu.

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. Za paralelni pogon elektrana s mrežom, elektrana mora biti opremljena:

- Zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod/nadnaponskom, pod/nadfrekventnom;
- Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži i elektrani: nadstrujnom, kratkospojnom, zemljospojnom, ograničenje istosmjerne komponente struje;
- Zaštitom od otočnog pogona.

Zaštita mora imati mogućnost zatezanja djelovanja pojedinačne zaštite i memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu zaštite.

Svaka proizvodna jedinica u elektrani mora biti opremljena generatorskim prekidačem, koji može biti i samostalni uređaj ili integriran u izmjenjivač. U slučaju više proizvodnih jedinica, više uređaja/mjesta za sinkronizaciju ili mogućnosti izoliranog pogona elektrana mora biti opremljena i glavnim prekidačem.

Podešenja proradnih vrijednosti zaštita koje djeluju na proradu uređaja za isključenje s mreže moraju biti usuglašena s HEP ODS-om. HEP ODS pridržava pravo promjene podešenja zaštite u mreži radi specifičnosti konfiguracije lokalne mreže ili temeljem rezultata ispitivanja u pokusnom radu elektrane.

S obzirom da je ukupna instalirana snaga elektrane veća od odobrene priključne snage u smjeru predaje u mrežu na obračunskom mjernom mjestu, projekt Građevine mora sadržavati tehničko rješenje automatske blokade predaje viška proizvedene električne energije u mrežu u slučaju prekoračenja odobrene priključne snage.

VI. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je dužan s HEP ODS-om zaključiti Ugovor o priključenju u kojim će se urediti uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, odrediti iznos naknade za priključenje i dinamiku plaćanja, te urediti odnosi

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 •+

(prava, dužnosti i obveze) Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a u postupku priključenja građevine na distribucijsku mrežu.

Obveza Podnositelja zahtjeva je s HEP ODS-om sklopiti ugovore za reguliranje imovinsko-pravnih odnosa na svojim nekretninama za izgradnju elektroenergetskih objekata nužnih za priključenje njegove građevine na mrežu.

VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

Na temelju ove PEES, Građevina ne može biti priključena na mrežu HEP ODS-a.

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

- ishoditi potvrdu glavnog projekta (ako je propisano)
- ishoditi elektroenergetsku suglasnost,
- sklopiti ugovor o korištenju mreže,
- dostaviti zahtjev za početak korištenja mreže.

Prije podnošenja Zahtjeva za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i sklapanje ugovora o korištenju mreže Podnositelj zahtjeva 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 (računski dio),
- plan i program ispitivanja primjerenog paralelnog pogona elektrane s mrežom u pokusnom radu.

Projektna dokumentacija Građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom PEES. U projektnoj dokumentaciji, sukladno čl. 143. Zakona o gradnji (NN broj 153/13 i 20/17) i uvjetima iz ove PEES, obraditi pokusni rad prema uvjetima ove PEES.

Podnositelj zahtjeva je dužan od HEP ODS-a zatražiti Smjernice za izradu Elaborata utjecaja elektrane na mrežu, Elaborata podešenja zaštite i Plana i programa ispitivanja.

Elaborat podešenja zaštite, Elaborat utjecaja elektrane na mrežu (računski dio) 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.

Podnositelj zahtjeva dužan je, najmanje 30 dana prije priključenja, na propisanom obrascu, podnijeti Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i sklapanje ugovora o korištenju mreže.

HEP ODS izdati će elektroenergetsku suglasnost i ponuditi Ugovor o korištenju mreže ako su ispunjeni svi uvjeti definirani u ovoj PEES, nakon što su ispunjene sve obveze po Ugovoru o priključenju.

Za početak korištenja mreže Podnositelj zahtjeva dužan je na propisanom obrascu podnijeti Zahtjev za početak korištenja mreže.

Prije početka korištenja mreže Podnositelj zahtjeva treba sklopiti Ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem i Ugovor o otkupu električne energije s otkupljivačem.

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, normalno i interventno isključenje 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, odziv na APU, odziv na zemljospoj u mreži;
- D) utjecaj elektrane na mrežu pri kvaru u elektrani: kvar u mjernom krugu sinkronizacije, nestanak napajanja vlastite potrošnje elektrane, neraspoloživost kompenzacije;
- E) ostala ispitivanja predviđena planom i programom ispitivanja.

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.

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 •+

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.

HEP ODS će, ako je suglasan s dostavljenim Konačnim izvješćem, izdati Podnositelju zahtjeva Dozvolu za trajni pogon elektrane s distribucijskom mrežom.

VIII. OSTALI UVJETI

Podnositelj zahtjeva snosi sve troškove ispitivanja u pokusnom radu, kao i eventualne štete koje nastanu kod HEP ODS-a ili trećih strana, a posljedica su rada elektrane izvan granica definiranih u ovoj PEES.

Ova PEES važi dvije godine od dana izdavanja.

Na zahtjev za produženje roka važenja PEES koji je podnesen prije isteka roka važenja, rok važenja PEES može se produžiti za još dvije godine.

Obrazloženje

Podnositelj zahtjeva, zastupan po opunomoćeniku, je HEP ODS-u podnio Zahtjev za izdavanje PEES. U provedenom postupku, utvrđeno je da je zahtjev podnesen u skladu s važećim propisima. Temeljem uredno podnesenog Zahtjeva utvrđeno je da je Podnositelj zahtjeva ispunio uvjete za izdavanje PEES, te je stoga valjalo zaključiti kao u izreci.

IX. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

Protiv ovog rješenja zainteresirane strane mogu u roku 15 dana od dana dostave rješenja, podnijeti žalbu Hrvatskoj energetske regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb. Žalba se predaje u Elektroslavoniju Osijek, Šetalište Kardinala Franje Šepera 1a, 31000 Osijek, 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 broj 8/2017) i Zakonu o upravnim pristojbama (NN broj 115/16).

Obradio: Darko Lovrinčević, ing.el.

Prilozi:

1. Tablica obračunskih mjernih mjesta
2. Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji
3. Jednopolna shema susretnog postrojenja

Za HEP – ODS:

d.o. Danas/19
Danijel Ilić, dipl.oec.

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

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- Opunomoćeniku
- HEP-ODS, Elektroslavonija Osijek
- Pismohrani

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 •+

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

OMM br.	Naziv OMM	Kategorija	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage - proizvodnja	1F/3F
8596676	Proizvodni pogon HFB Valpovo d.o.o. sa elektranom za vlastite potrebe	Kupac s vlastitom proizvodnjom	10	400	10	0,95 ind.-1	1 *	3F

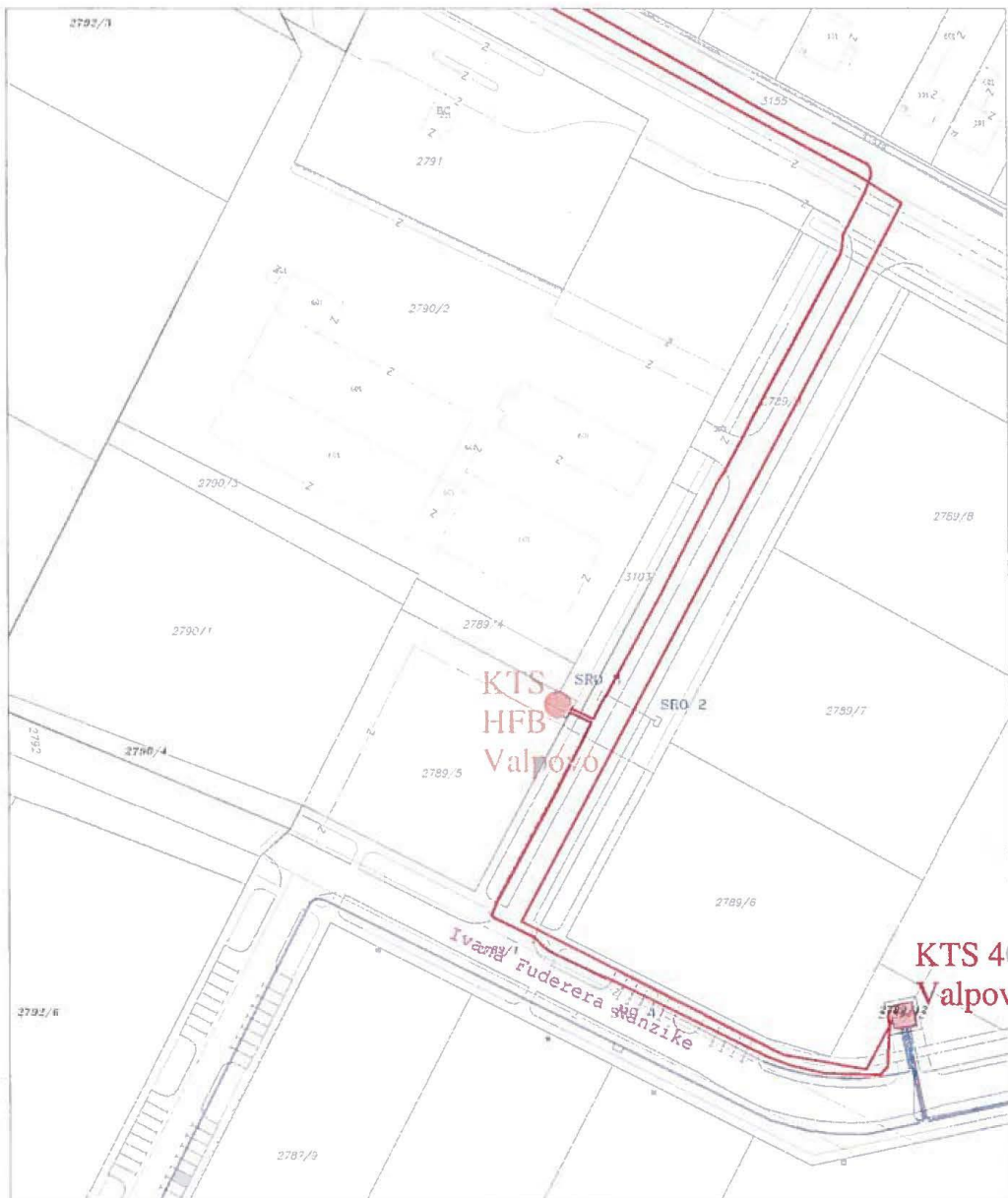
*na zahtjev HEP ODS-a i u drugačijem opsegu u okviru propisanih granica

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 •+

Prilog 2. Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji

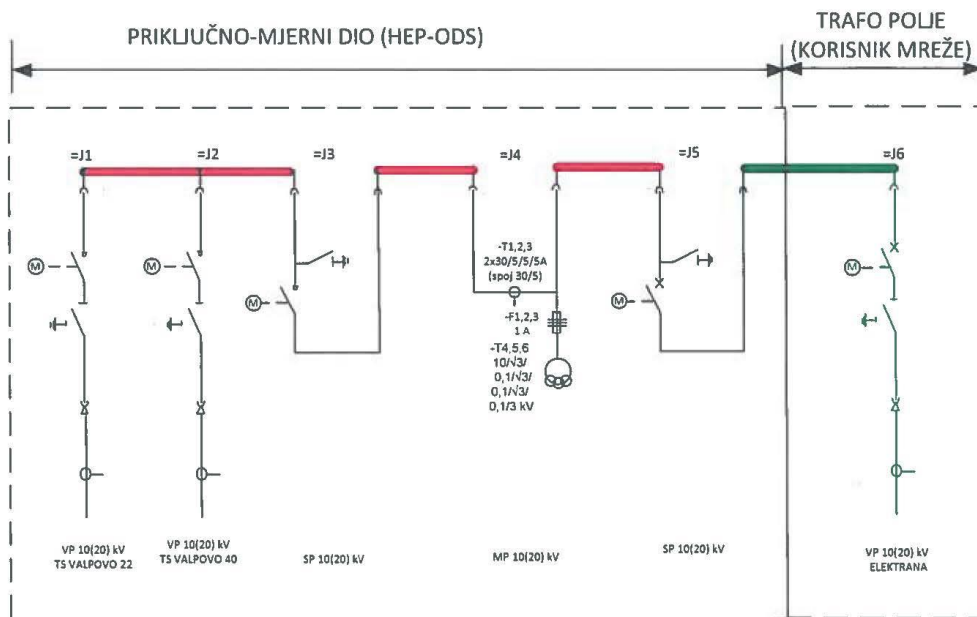


ČLAN HEP GRUPE

• 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 •+

Prilog 3. Jednopolna shema susretnog postrojenja



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. Energetska kartica potrošnje

God. Mj.	Od	Do	MDB	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM
2014	11	01.11.2014	01.12.2014	S	57182	31538	14117	13691	297,060	289,140	82
2014	12	01.12.2014	01.01.2015	S	61734	37036	13273	14558	326,520	290,220	82
2015	1	01.01.2015	01.02.2015	S	74793	44345	26883	10696	326,700	295,320	82
2015	2	01.02.2015	01.03.2015	S	67169	38734	21377	14138	353,220	331,440	82
2015	3	01.03.2015	01.04.2015	S	89249	42605	22179	17218	318,240	306,180	82
2015	4	01.04.2015	01.05.2015	S	62448	38512	24068	11351	307,380	309,600	82
2015	5	01.05.2015	01.06.2015	S	60652	37790	23978	9296	330,780	292,620	82
2015	6	01.06.2015	01.07.2015	S	59892	36275	25375	5612	316,560	294,780	82
2015	7	01.07.2015	01.08.2015	S	54603	38683	14109	13415	302,340	310,740	82
2015	8	01.08.2015	01.09.2015	S	49429	25729	12092	16348	331,680	289,260	82
2015	9	01.09.2015	01.10.2015	S	59827	32269	15302	9690	322,140	296,760	82
2015	10	01.10.2015	01.11.2015	S	60272	39047	15245	12403	310,260	298,200	82
2015	11	01.11.2015	01.12.2015	S	69712	40411	23481	11319	331,380	307,560	82
2015	12	01.12.2015	01.01.2016	S	53554	29275	18322	14143	344,100	298,320	82
2016	1	01.01.2016	01.02.2016	S	52864	31779	14473	12575	315,060	288,360	82
2016	2	01.02.2016	01.03.2016	S	64909	34699	10014	16773	326,400	275,820	82
2016	3	01.03.2016	01.04.2016	S	68234	39082	14172	13948	382,620	302,400	82
2016	4	01.04.2016	01.05.2016	S	65239	42047	14299	12622	367,680	338,700	82
2016	5	01.05.2016	01.06.2016	S	57577	36509	9304	11419	324,600	333,660	82
2016	6	01.06.2016	01.07.2016	S	52130	22717	10898	8009	347,220	351,240	82
2016	7	01.07.2016	01.08.2016	S	53311	34765	11734	9781	330,180	311,760	82
2016	8	01.08.2016	01.09.2016	S	54234	26560	10922	12770	326,280	341,460	82
2016	9	01.09.2016	01.10.2016	S	58020	28601	10045	12973	350,220	325,440	82
2016	10	01.10.2016	01.11.2016	S	61142	34783	8295	7798	330,420	370,860	82
2016	11	01.11.2016	01.12.2016	S	68466	34264	9809	9358	380,460	355,560	82
2016	12	01.12.2016	01.01.2017	S	67630	29582	10659	7634	344,760	342,860	82
2017	1	01.01.2017	01.02.2017	S	64106	35763	9013	10112	365,880	326,040	82
2017	2	01.02.2017	01.03.2017	S	63879	38641	11376	6476	355,380	324,420	82
2017	3	01.03.2017	01.04.2017	S	75595	41474	12483	8863	354,780	323,340	82
2017	4	01.04.2017	01.05.2017	S	54726	28943	6483	9302	388,740	332,220	82

ČLAN HEP GRUPE



God.	Mj.	Od	Do	S	MDB	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	400	TM
2017	5	01.05.2017	01.06.2017	S	MDB	62414	35638		10798	11084	329,280	305,040		82
2017	6	01.06.2017	01.07.2017	S	MDB	54760	32455		8342	10987	342,180	334,800		82
2017	7	01.07.2017	01.08.2017	S	MDB	60241	34591		8117	11907	325,200	322,380		82
2017	8	01.08.2017	01.09.2017	S	MDB	58498	39577		9580	10862	323,640	312,780		82
2017	9	01.09.2017	01.10.2017	S	MDB	62658	38864		10967	11333	336,000	340,920		82
2017	10	01.10.2017	01.11.2017	S	MDB	71589	45751		16349	6700	315,180	313,380		82
2017	11	01.11.2017	01.12.2017	S	MDB	70843	42783		14405	6899	358,620	303,540		82
<i>Ukupno mjerno mjesto</i>						3589605	2021128		697528	723657	388,740	370,860		
<i>Ukupno kupac</i>						3589605	2021128		697528	723657	388,740	370,860		

11. Tehnički elementi projekta

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

Obuhvat zahvata projekta je kompletan proizvodni pogon tvrtke Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o. u kojem se odvija proces dizajniranja i proizvodnje krajnjeg proizvoda tvrtke – metalne pozicije za preše za ekstrakciju jestivog ulja i preradu životinjskog otpada.

Energenti koji se koristi u proizvodnom pogonu tvrtke Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o. je:

- električna energija,
- prirodni plin.

Potrošnja električne energije prikazana je u energetske kartici potrošnje u Poglavlju 10.

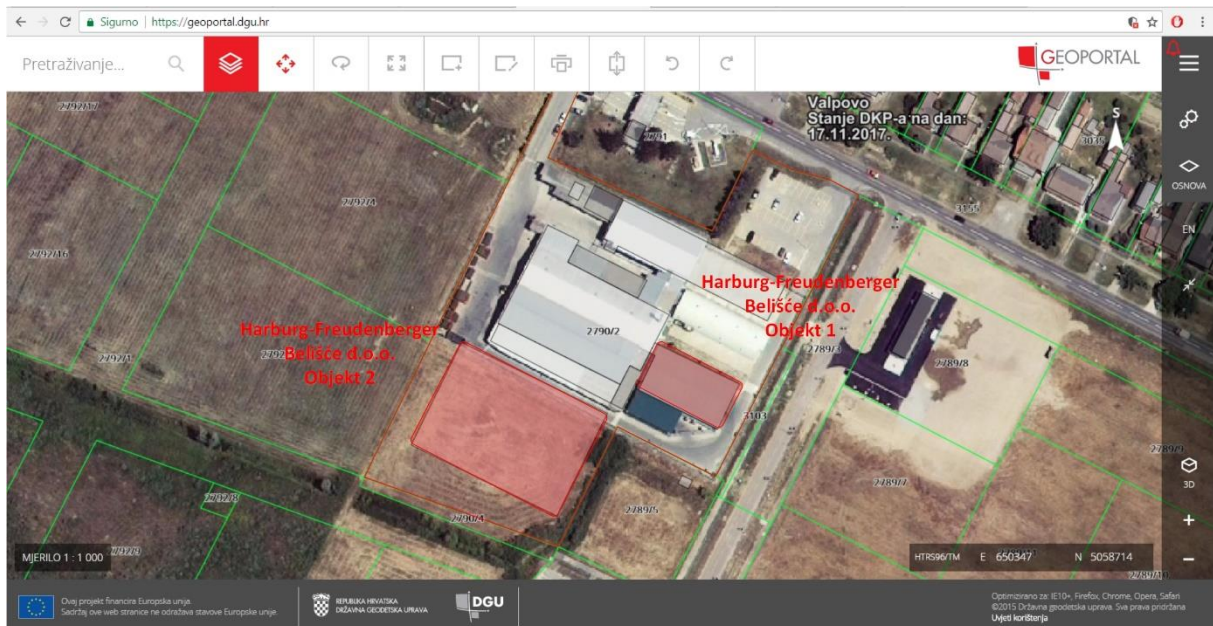
Potrošnja plina prikazana je u sljedećoj tablici:

Mjesec	Potrošnja plina [m3]
1	2.400
2	2.400
3	2.400
4	2.400
5	2.400
6	2.400
7	2.400
8	2.400
9	2.400
10	2.400
11	2.400
12	2.400
UKUPNO	28.800

Tablica 1. Harburg - Freudenberger Belišće d.o.o. - potrošnja plina

Proizvodni pogon tvrtke Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o. na lokaciji u Valpovu raspodijeljen je u tri odvojena objekta koji su međusobno energetske povezani i zajedno čine jednu energetske cjelinu u smislu potrošnje električne energije i plina, odnosno mjerenje potrošnje električne energije odvija se na jednom obračunskom mjernom mjestu (OMM) broj 808596676, a potrošnja plina na centralnom plinomjeru proizvodnog pogona.

Situacijski prikaz objekata dan je na sljedećoj slici:



Slika 2. Harburg-Freudenberger Belišće - situacijska slika proizvodnih objekata

S obzirom da za zadovoljavanje elektroenergetskih potreba proizvodnog pogona tvrtke Harburg – Freudenberger Belišće d.o.o. nije potrebno fotonaponsku elektranu smještati na sve raspoložive krovne površine, fotonaponska elektrana smješta se na Objekt 1 i Objekt 2 proizvodnog pogona na k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo, prikazane na slici 2.

Opis proizvodnog procesa

Tvrtka Harburg – Freudenberger Belišće d.o.o. bavi se proizvodnjom metalnih pozicija za preše za ekstrakciju jestivog ulja i preradu životinjskog otpada.

Proizvodnja metalnih pozicija podijeljena je u devet faza, ukratko opisanih u nastavku:

1. Stvaranje potrebe – servisni nalog, preša, sigurnosna zaliha,
2. Kreiranje proizvodnoga naloga,
3. Provjera sastavnice, nacрта, tehnološkog procesa, sirovoga materijala – stvaranjem potrebe u slučaju da nema sirovoga materijala, stvara se potreba za istim, te se naručuje. U slučaju kompletno nove pozicije, prije kreiranja proizvodnoga naloga, izrađuje se tehnološki postupak prema sastavnici i nacrtu,
4. Otpuštanje proizvodnoga naloga, te pokretanje proizvodnje prema zadanim tehnološkim procesima i nacrtima, ako su zadovoljeni svi uvjeti za početak proizvodnje,
5. Izrada pozicija na različitim kapacitetima/strojevima prema tehnološkom postupku i zadanim normama,
6. Završna kontrola gotovih pozicija,
7. Zaprimanje na skladište
8. Pakiranje,
9. Otprema.

11.2. Tehnički opis dimenzioniranog postrojenja

11.2.1. Fotonaponska elektrana

Na temelju strujnih prilika u elektroenergetskoj mreži, raspoložive krovne površine i elektroenergetskih potreba proizvodnog pogona, može se ugraditi 1305 modula snage 270W, što daje ukupnu snagu od 352,35 kW na DC strani elektrane.

Predviđeni fotonaponski moduli za instalaciju fotonaponske elektrane Adriateh 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 2. 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 12, od čega pet izmjenjivača snage 27,6kW, sedam izmjenjivača snage 20kW. Ukupna AC snaga predviđene fotonaponske elektrane je 278,0 kW.

Na izmjenjivače snage 20kW spajaju se četiri ili pet stringova, a na izmjenjivače snage 27,6 kW spaja se šest stringova, sa 20 – 23 modula u svakom stringu, sve detaljno prikazano u nacrtima u pravitku ovog projekta.

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

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

TEHNIČKI PODACI			
Ulazne veličine			
Maximalna PV snaga	P_{pv}	$28,6 \pm 2\%$	kW
Maksimalna DC snaga	$P_{DC, MAX}$	$28,6 \pm 2\%$	kW
Maksimalni DC napon	$U_{DC, MAX}$	1000	V
Maksimalna struja	I_{MAX}	64	A
DC napon brujanja	U_{SS}	< 10	%
Prenaponska zaštita		DA	
Nadziranje kvara uzemljenja		DA	
Zaštita zamjene polova		DA	
Izlazne veličine			
Maksimalna AC snaga	$P_{AC, MAX}$	$27,6 \pm 2\%$	Kw
Struja	$I_{AC, NOM}$	3 x 45,0	A
Ukupno harmonijsko izobličenje struje		< 3	%
Radno područje, napon mreže	U_{AC}	400	V
Frekvencija mreže	f_{AC}	49.0 .. 51.0	Hz
Fazni pomak	$\cos \varphi$	1	
Otporan na kratki spoj		DA	
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
TEHNIČKI PODACI			
Ulazne veličine			
Maximalna PV snaga	P_{pv}	$20,75 \pm 2\%$	kW
Maksimalna DC snaga	$P_{DC, MAX}$	$20,75 \pm 2\%$	kW
Maksimalni DC napon	$U_{DC, MAX}$	1000	V
Maksimalna struja	I_{MAX}	50	A
DC napon brujanja	U_{SS}	< 10	%
Prenaponska zaštita		DA	
Nadziranje kvara uzemljenja		DA	
Zaštita zamjene polova		DA	
Izlazne veličine			
Maksimalna AC snaga	$P_{AC, MAX}$	$20,0 \pm 2\%$	Kw
Struja	$I_{AC, NOM}$	3 x 33.0	A
Ukupno harmonijsko izobličenje struje		< 3	%
Radno područje, napon mreže	U_{AC}	400	V
Frekvencija mreže	f_{AC}	49.0 .. 51.0	Hz
Fazni pomak	$\cos \varphi$	1	

Otporan na kratki spoj		DA	
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 3. 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 kabele koji dolaze od nizova fotonaponskih modula priključuju se na fotonaponski izmjenjivač. Fotonaponski izmjenjivač opremljen je odvodnicima prednapona i istosmjernim prekidačima.

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

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

Za spajanje fotonaponskih modula sa fotonaponskim izmjenjivačima koriste se specijalni kabele 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 pristupati 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 10kW.

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

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

Osim nadzora rada elektrane, sustavom je predviđen i dinamički prikaz sa svim relevantnim podacima za vrijeme rada elektrane, kao što su trenutna snaga, ukupna dnevna proizvodnja, doprinos u smanjenju CO2 emisija te trenutna i dvodnevna vremenska prognoza za lokaciju na kojoj se nalazi elektrana. Osim prikaza tokova energije, omogućen je i kumulativni prikaz proizvodnje u stvarnom vremenu na centralnim monitorima 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. Osim na namjenski server, podaci se šalju i na virtualni cloud server kao sigurnosna kopija podataka. Nadzorni sustav povezan je sa serverima koristeći podatkovnu SIM karticu koja se ugrađuje u GPRS modul centralnog nadzornog uređaja. Potrebno je osigurati podatkovnu SIM karticu sa minimalno 1GB mjesečnog prometa te virtualni server sa minimalno 10GB diskovnog prostora za pohranu podataka. Ovisno o količini generiranih i pohranjenih podataka, podatke sa virtualnog servera potrebno je redovito pohranjivati na medij koji je fizički potrebno čuvati period koji je unaprijed dogovoren s investitorom.

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

- centralni nadzorni uređaj,
- 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 prijenosa 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,
- uključena FTP licenca za backup slanje podataka na cloud server.

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 10kW.

12. Dodatak 7. – Izračun ušteda

DODATAK 7.
PRORAČUN UŠTEDA

Projektna cjelina br. 1 (Proizvodni pogoni)

R.br.	Mjere EnU	Ukupna investicija (HRK)	Priliviti troškovi investicije (HRK)	Intenzitet potpore %	Iznos potpore (HRK)	Isporučena energija prije zahvata (postojeće stanje) (kWh/god)	Priliviti troškovi zahvata nakon zahvata EnU (novo stanje) (kWh/god)	Ušteda energije (kWh/god)	Ušteda energije (%)	Omjer ostvarene godišnje isporučene energije (kWh) i prihvatljivih troškova projekta po mjeri EnU (HRK)	Faktor primarne energije i emisija CO ₂ (MGE/PI - parametri tablica u obveznoj prilogi od 30. rujna 2017.) (kgCO ₂ /kWh)	Smrtnost emisije CO ₂ * (t/god)
1.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova	2.498.527,00	2.498.527,00	60,00%	1.499.116,20	1.486.765,68	1.113.040,68	373.725,00	25,14%	0,14957913	0,23491	87,75437
2.	Kombinije OIE: Izgrađuju se proizvodne pogone (Povlačenje i prerada električne energije)											
3.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova											
4.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova											
5.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova											
6.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova											
7.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova											
8.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova											
	UKUPNO	2.498.527,00	2.498.527,00		1.499.116,20	1.486.765,68	1.113.040,68	373.725,00	25,14%	0,14957913		87,75437

Projektna cjelina br. 2 (Zgrade)

R.br.	Mjere EnU	Ukupna investicija (HRK)	Priliviti troškovi investicije (HRK)	Intenzitet potpore %	Iznos potpore (HRK)	Isporučena energija prije zahvata (postojeće stanje) (kWh/god)	Priliviti troškovi zahvata nakon zahvata EnU (novo stanje) (kWh/god)	Ušteda energije (kWh/god)	Ušteda energije (%)	Omjer ostvarene godišnje isporučene energije (kWh) i prihvatljivih troškova projekta po mjeri EnU (HRK)	Faktor primarne energije i emisija CO ₂ (MGE/PI - parametri tablica u obveznoj prilogi od 30. rujna 2017.) (kgCO ₂ /kWh)	Smrtnost emisije CO ₂ * (t/god)
1.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova											
2.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova											
3.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova											
4.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova											
5.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova											
6.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova											
7.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova											
8.	Uspješne su veličine ukupne investicije za pojedina mjera, podatak, mon odgovarati podacima iz troškova											
	UKUPNO	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00				0,00000

* = ušteda energije u kWh/god x faktor primarne energije energenta koji se substituirao iz tablice MGPU x kgCO₂/kWh iz tablice MGPU (http://www.mgputhr.hr/energetika/tematika/FAKTORI_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 oprema treba biti u skladu sa zadanim posebnim uvjetima gradnje. Električni kabeli, vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih napreznja osiguračima koji osiguravaju upotrebu u okviru nazivnih vrijednosti.

13.3. Higijena, zdravlje i zaštita okoliša

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

13.4. Sigurnost u korištenju

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

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

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

13.5. Zaštita od buke

Projektirane električne instalacije ne emitiraju buku niti vibracije.

13.6. Ušteda energije i toplinska zaštita


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

13.7. Odstupanje od bitnih zahtjeva na građevinu

Nema odstupanja od bitnih zahtjeva na građevinu.

Zagreb, siječanj 2018.



projektant:

Ivan Pišković, mag.ing.el.

14. Prikaz mjera zaštite na radu

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

Primijenjeni pravilnici i zakoni:

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

Tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu

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

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

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

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

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

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

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


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

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

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

Zagreb, siječanj 2018.



projektant:

Ivan Pišković, mag.ing.el.

15. Prikaz mjera zaštite od požara

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

Primijenjeni pravilnici i zakoni:

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

Tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara

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

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

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


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

projektant: 

Ivan Pišković, mag.ing.el.

16. Program kontrole i osiguranja kakvoće

16.1. Opći uvjeti

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama.

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

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

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

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

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

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

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

Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.

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

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

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

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

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

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

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

16.2. Mjerenja, dokazi kvalitete, inspekcijski pregledi

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


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

16.3. Projektirani vijek uporabe građevine

Vijek uporabe projektirane građevine procjenjuje se na 25 godina.

Zagreb, siječanj 2018.

 IVAN PIŠKOVIĆ
mag.ing.el.
E 2402 OVLASȚENI 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: 278,0 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 za Objekt 1:

- spoj razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće i invertera NYY-J 5x10 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće i invertera NYY-J 5x10 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće i invertera NYY-J 5x10 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće i invertera NYY-J 5x10 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće i invertera NYY-J 5x10 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće i invertera NYY-J 5x10 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće i invertera NYY-J 5x10 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće Objekta 1 i razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće Objekta 2 NYY-0 4x25 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Harburg-Freudenberger Belišće Objekta 2 i glavnog razdjelnog ormara objekta 2xNYY-0 4x120 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 5x10	10	59	59	50	20	1	400	33	DA	DA
Inverter 2	razvodni ormar elektrane	NYY-J 5x10	10	59	59	50	20	1	400	33	DA	DA

Inverter 3	razvodni ormar elektrane	NY-Y-J 5x10	10	59	59	50	20	1	400	33	DA	DA
Inverter 4	razvodni ormar elektrane 2	NY-Y-J 5x10	10	59	59	50	20	1	400	33	DA	DA
Inverter 5	razvodni ormar elektrane 2	NY-Y-J 5x10	10	59	59	50	20	1	400	33	DA	DA
Inverter 6	razvodni ormar elektrane 2	NY-Y-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 7	razvodni ormar elektrane 2	NY-Y-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 8	razvodni ormar elektrane 3	NY-Y-J 5x10	10	59	59	50	20	1	400	33	DA	DA
Inverter 9	razvodni ormar elektrane 3	NY-Y-J 5x10	10	59	59	50	20	1	400	33	DA	DA
Inverter 10	razvodni ormar elektrane	NY-Y-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 11	razvodni ormar elektrane	NY-Y-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 12	razvodni ormar elektrane	NY-Y-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
razvodni ormar elektrane 1	razvodni ormar elektrane2	NY-Y-0 4x25	25	106	106	80	40	1	400	66	DA	DA
razvodni ormar elektrane 2	centralni razvodni ormar objekta	2 x NY-Y-0 4x120	240	570	570	500	278	1	400	456	DA	DA

Za zaštitnu sklopku fotonaponskih invertera odabran je zaštitni prekidač 50A i 63A, C karakteristike, dok je kao glavna sklopka elektrane odabran prekidač snage tip MC3, 4P, 50kA, 500A i rastavna pruga 500A. Vodič koji spaja razvodne ormare elektrana je zaštićen zaštitnim prekidačem od 80A, C karakteristike.

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 5x10	10	Cu	10	20	400	0,224	DA
Inverter 2	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x10	10	Cu	10	20	400	0,224	DA
Inverter 3	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x10	10	Cu	10	20	400	0,224	DA
Inverter 4	razvodni ormar elektrane 2	NYJ-J 5x10	10	Cu	10	20	400	0,224	DA
Inverter 5	razvodni ormar elektrane 2	NYJ-J 5x10	10	Cu	10	20	400	0,224	DA

Inverter 6	razvodni ormar elektrane 2	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
Inverter 7	razvodni ormar elektrane 2	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
Inverter 8	razvodni ormar elektrane 3	NYJ-J 5x10	10	Cu	10	20	400	0,224	DA
Inverter 9	razvodni ormar elektrane 3	NYJ-J 5x10	10	Cu	10	20	400	0,224	DA
Inverter 10	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
Inverter 11	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
Inverter 12	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
razvodni ormar elektrane 1	razvodni ormar elektrane2	NYJ-0 4x25	25	Cu	120	40	400	2,1504	DA
razvodni ormar elektrane 2	centralni razvodni ormar objekta	2 x NYJ-0 4x120	240	Cu	20	278	400	0,2595	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:

$$R_A \cdot I_a \leq U_L$$

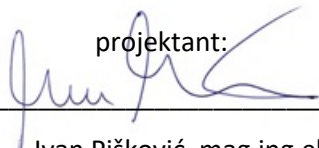
gdje je:

- 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.

19. Popis slika

SLIKA 1. SE HARBURG-FREUDENBERGER BELIŠĆE – MIKROLOKACIJA	15
SLIKA 2. HARBURG-FREUDENBERGER BELIŠĆE - SITUACIJSKA SLIKA PROIZVODNIH OBJEKATA.....	29
SLIKA 3. HARBURG – FREUDENBERGER BELIŠĆE D.O.O. - ISPORUČENA ENERGIJA PRIJE ZAHVATA [kWh].....	37
SLIKA 4. HARBURG - FREUDENBERGERE BELIŠĆE - POTROŠNJA PLINA U M ³	37
SLIKA 5. HARBURG FREUDENBERGER BELIŠĆE - POTROŠNJA PLINA U KG.....	38

20. Popis tablica

TABLICA 1. HARBURG - FREUDENBERGER BELIŠĆE D.O.O. - POTROŠNJA PLINA	28
TABLICA 2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE FOTONAPONSKOG MODULA	30
TABLICA 3. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE IZMJENJIVAČA	32
TABLICA 4. SE HF BELIŠĆE - UKUPNA PROIZVODNJA ENERGIJE.....	38
TABLICA 5. PROIZVODNI POGON HARBURG – FREUDENBERGER BELIŠĆE D.O.O. – USPOREDNI PRIKAZ POTROŠNJE I BUDUĆE PROIZVODNJE	39
TABLICA 6. HARBURG – FREUDENBERGER BELIŠĆE D.O.O. VALPOVO - TABLICA UŠTEDA	40

21. Grafički dio



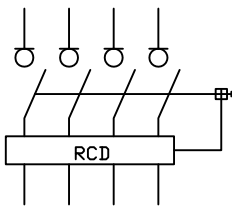
fotonaponski modul



prenaponska zaštita



rastalni osigurač DC kruga




FID-ova sklopka



automatski osigurač/sklopka

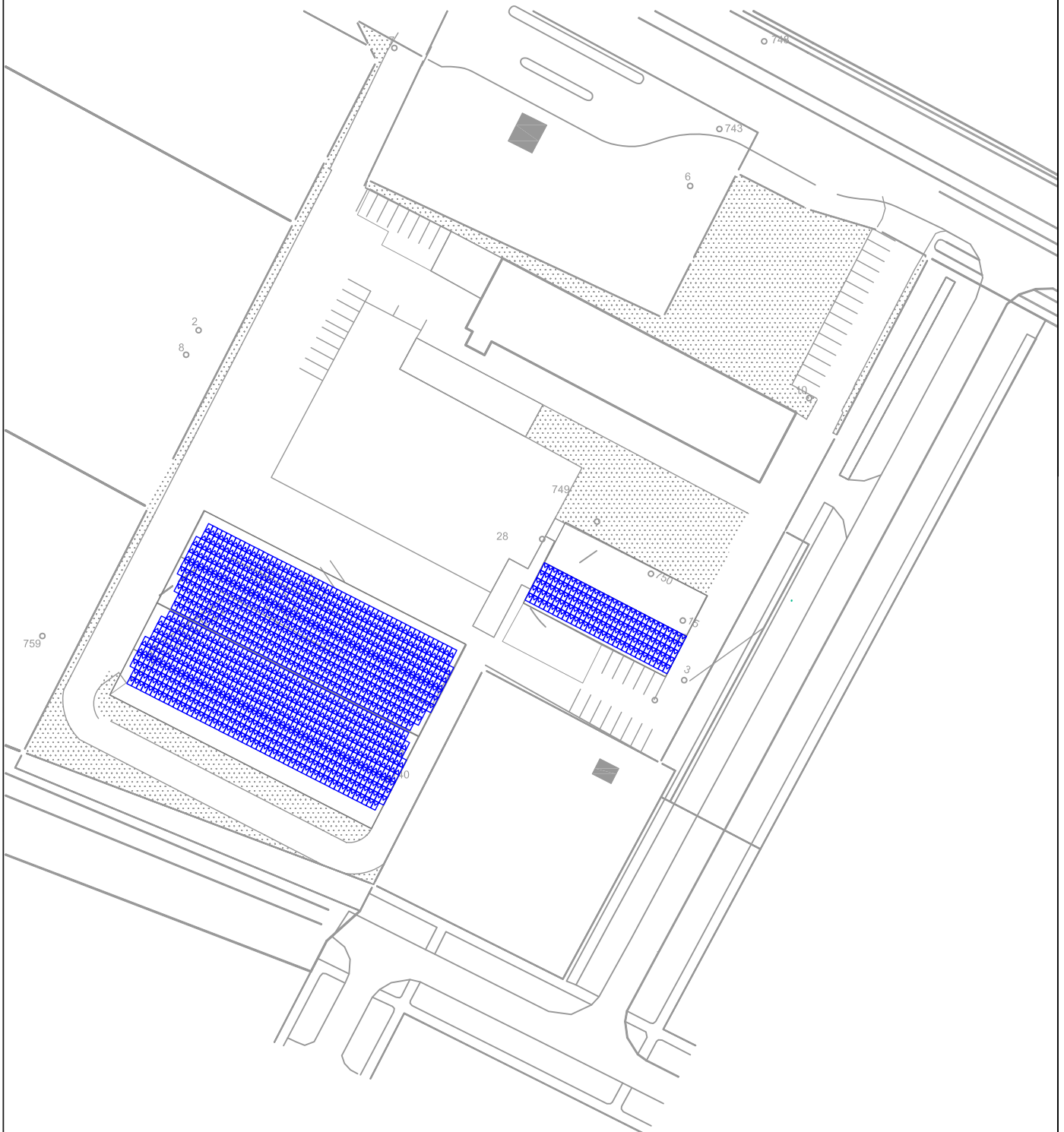
 IVAN PIŠKOVIĆ
mag.ing.el.
E 2402 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE




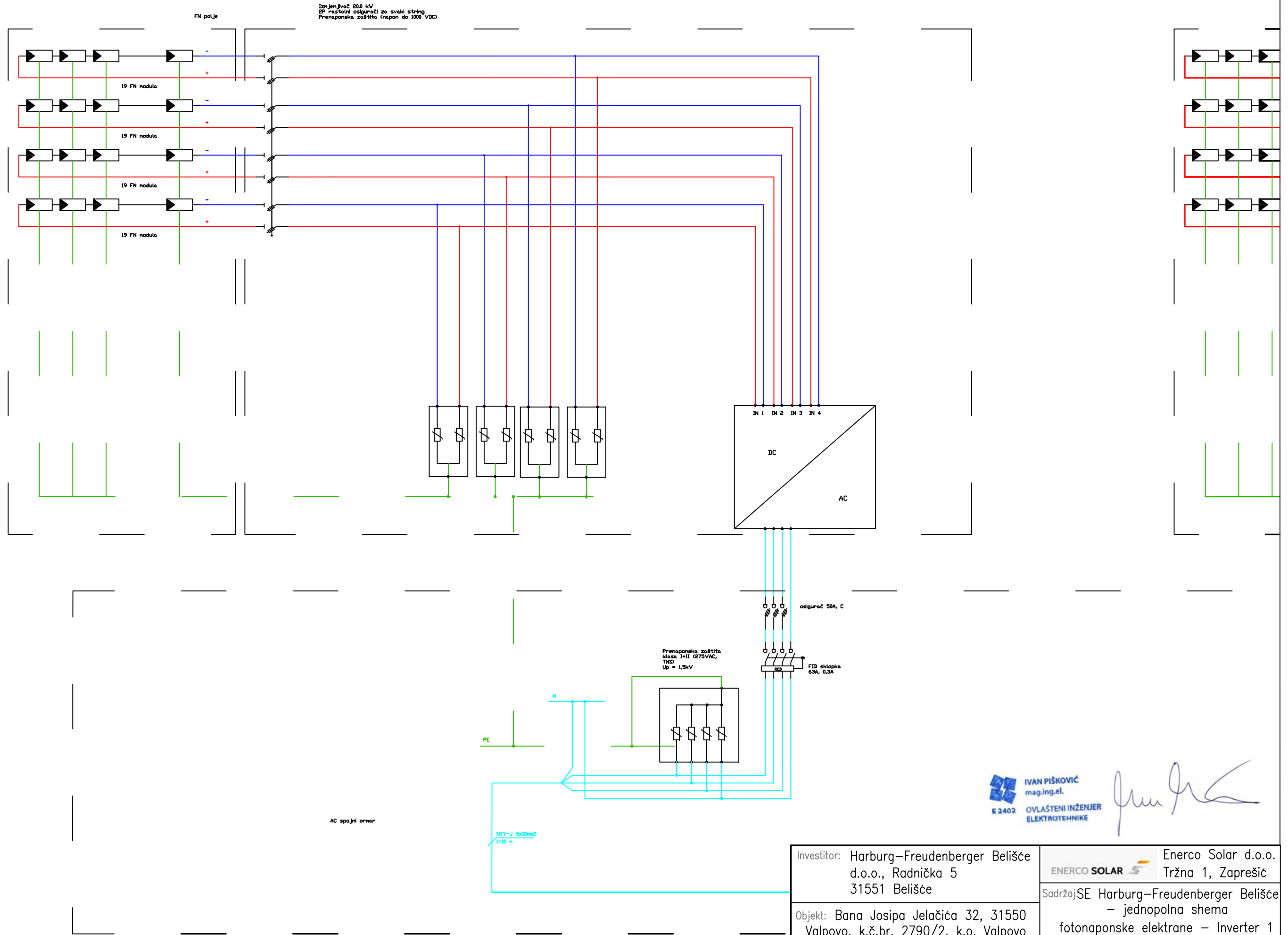
Investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg-Freudenberger Belišće - legenda	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 68/17-1



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




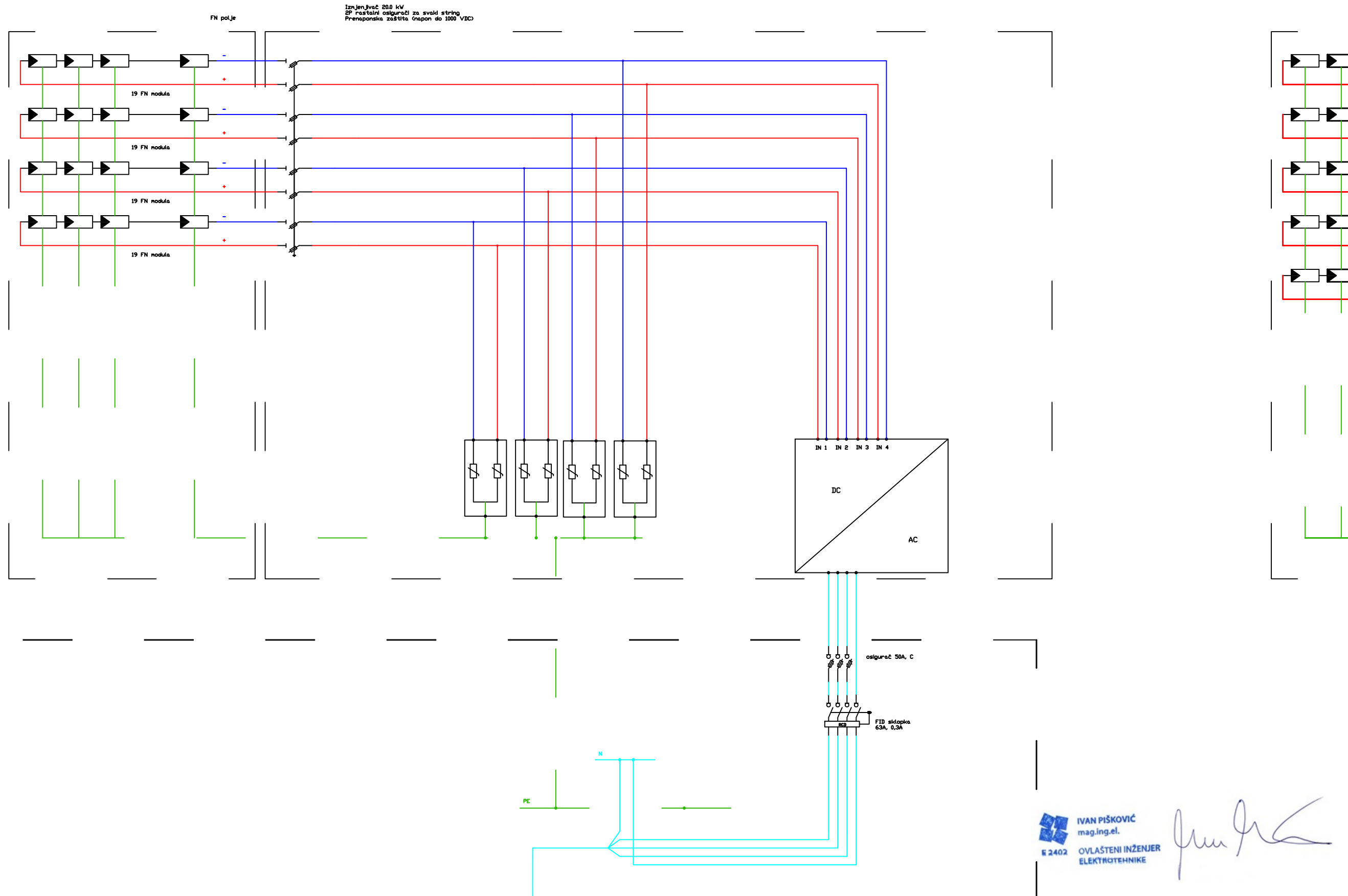
Investitor: Harburg–Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće		ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo		Sadržaj: SE Harburg–Freudenberger Belišće – situacijska slika postrojenja	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 68/17	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 68/17–2	




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




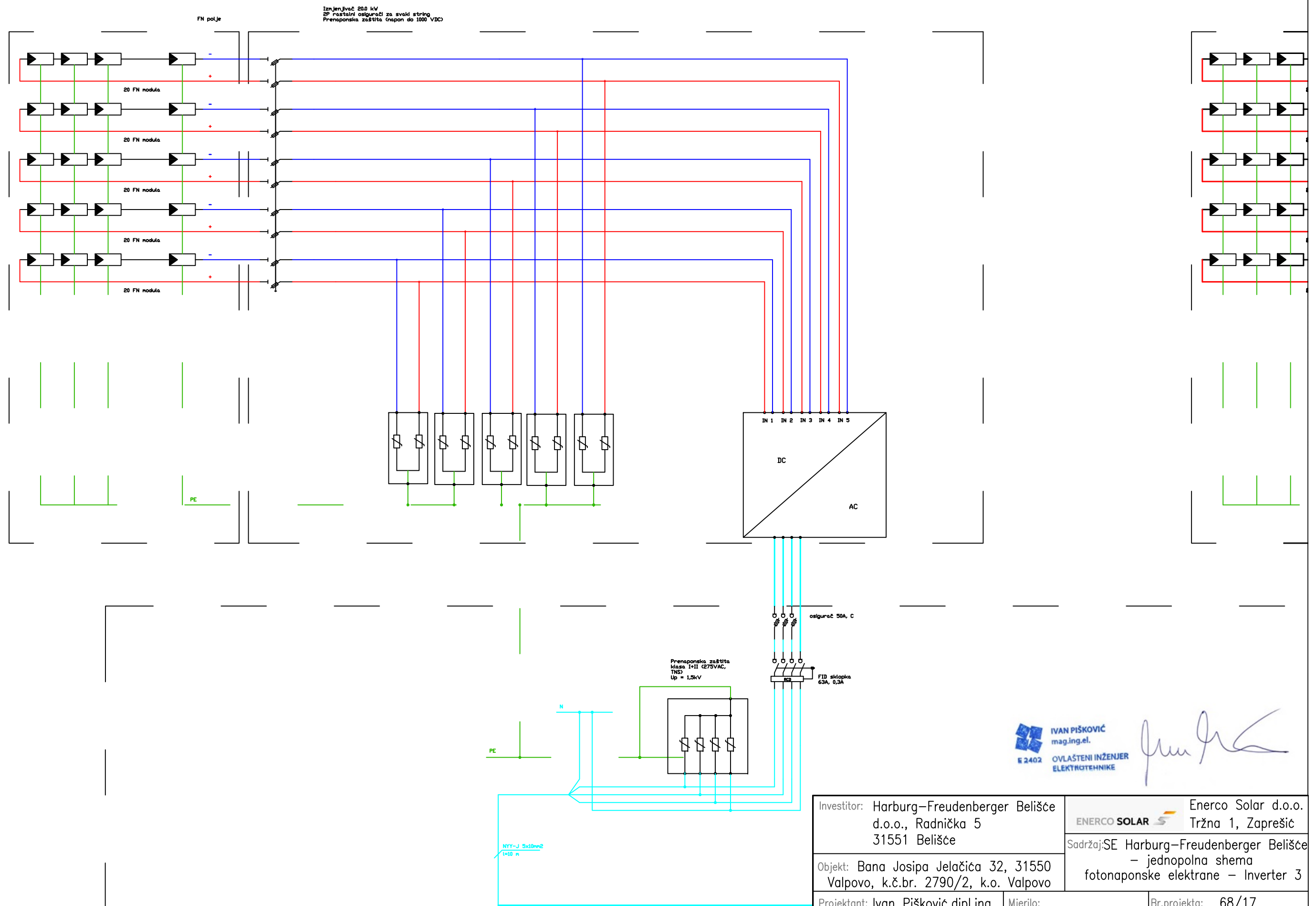
Investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg-Freudenberger Belišće - jednopolna shema fotonaponske elektrane - Inverter 1
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 68/17-3



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

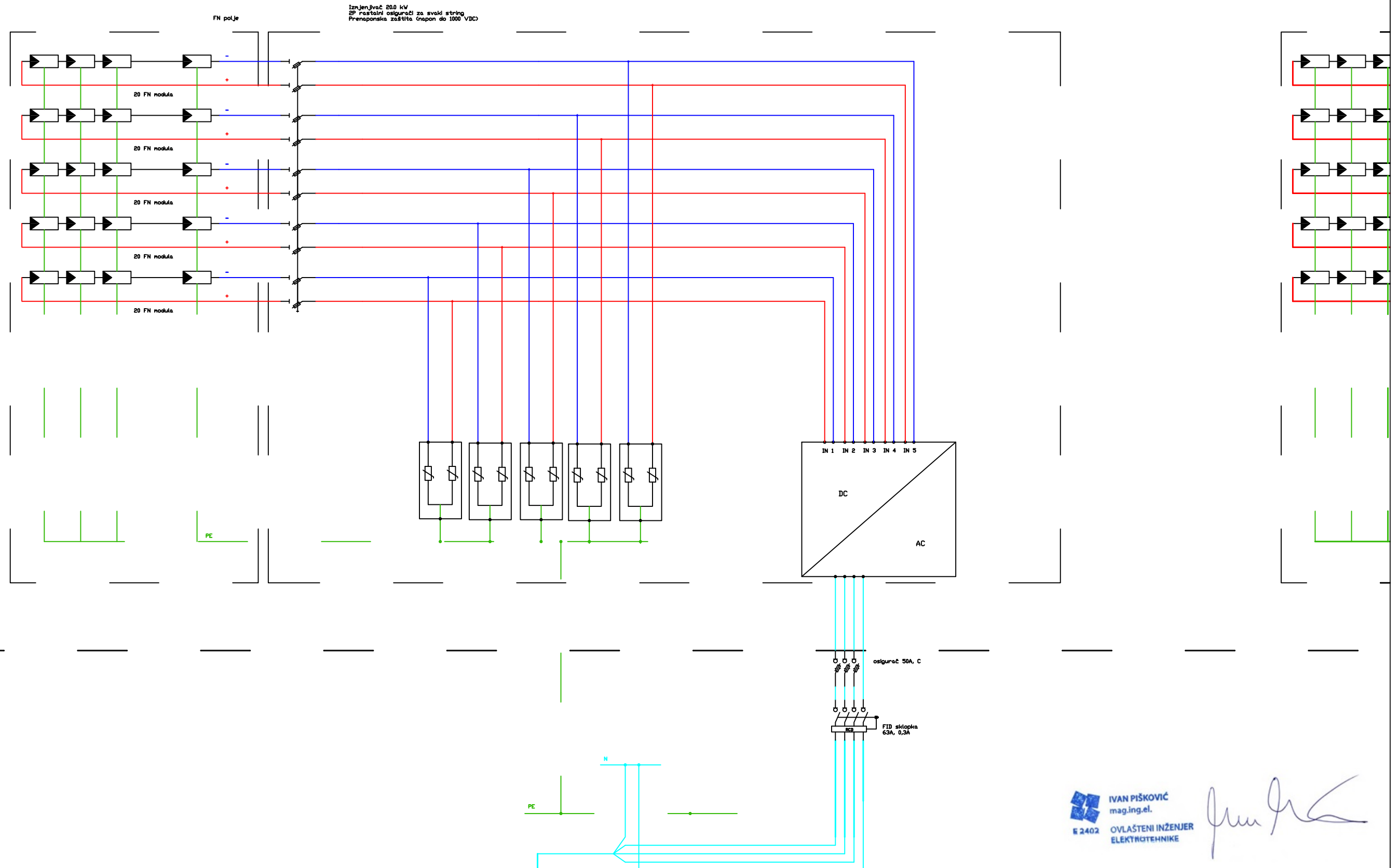


Investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg-Freudenberger Belišće - jednopolna shema fotonaponske elektrane - Inverter 2
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 68/17-4



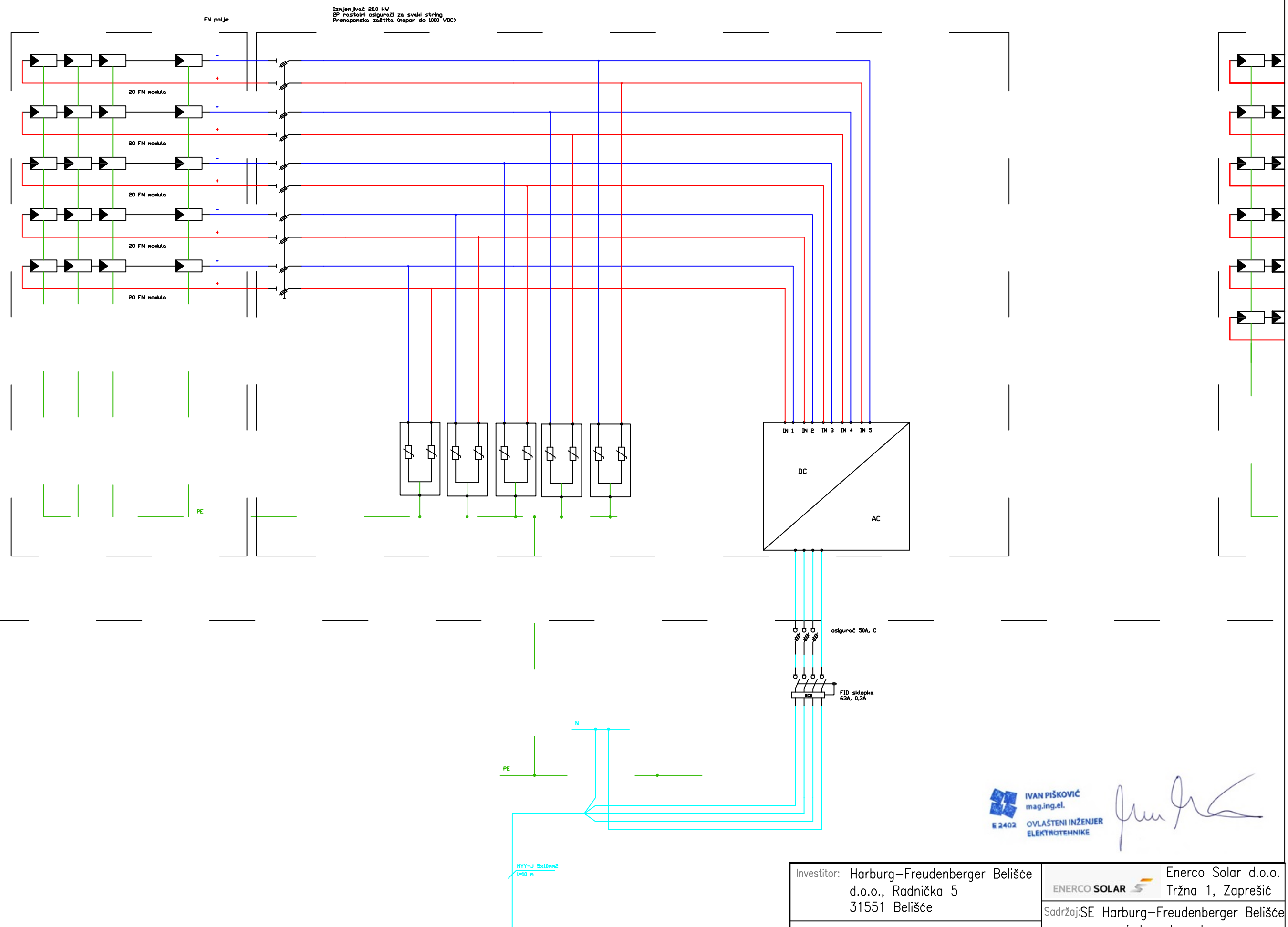
IVAN PIŠKOVIĆ
 mag.ing.el.
 E 2402
 OVLAŠTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE

Investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	ENERCO SOLAR	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg-Freudenberger Belišće - jednofazna shema fotonaponske elektrane - Inverter 3	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 68/17-5




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

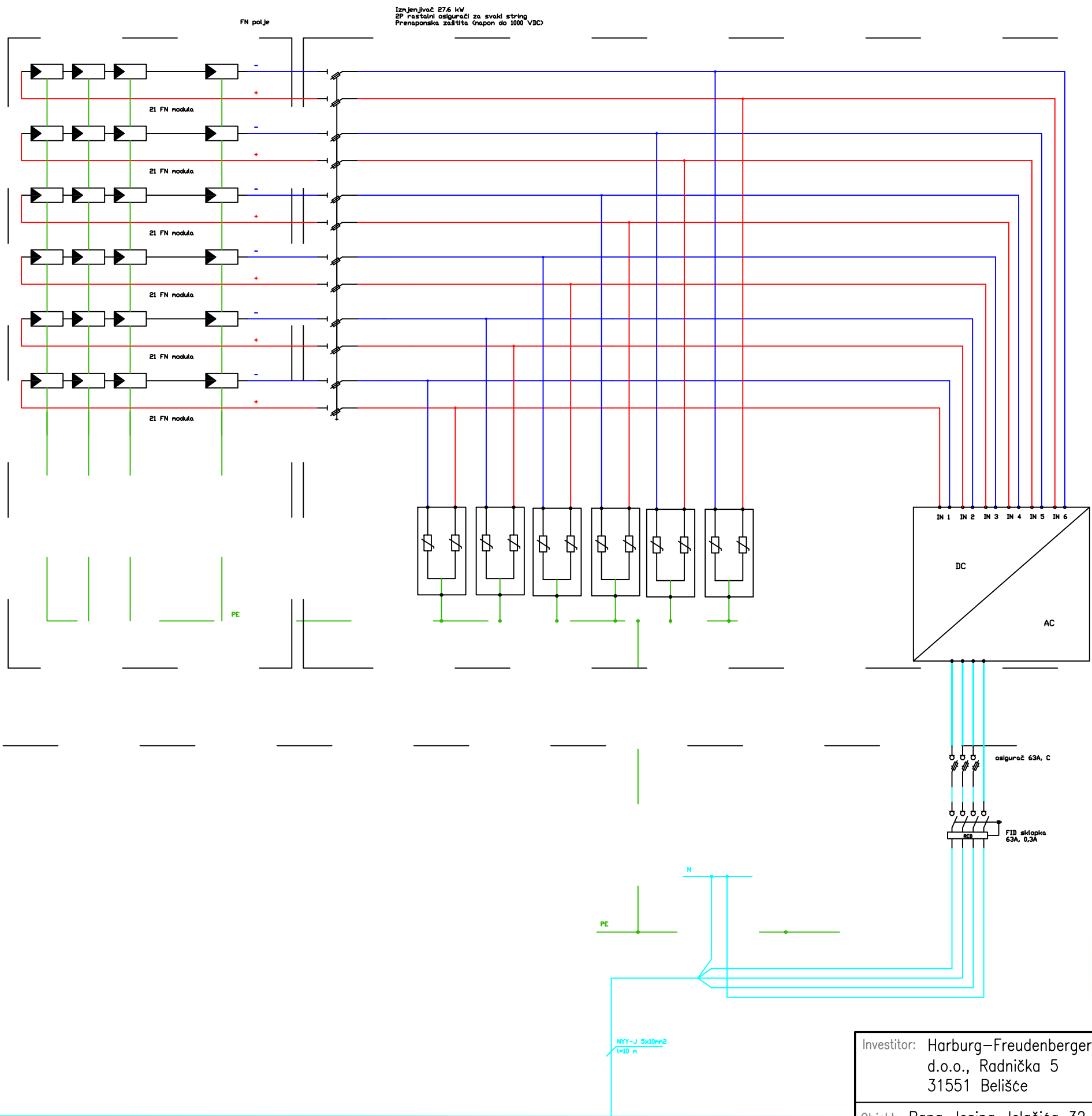
Investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg-Freudenberger Belišće - jednopolna shema fotonaponske elektrane - Inverter 4
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 68/17-6




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

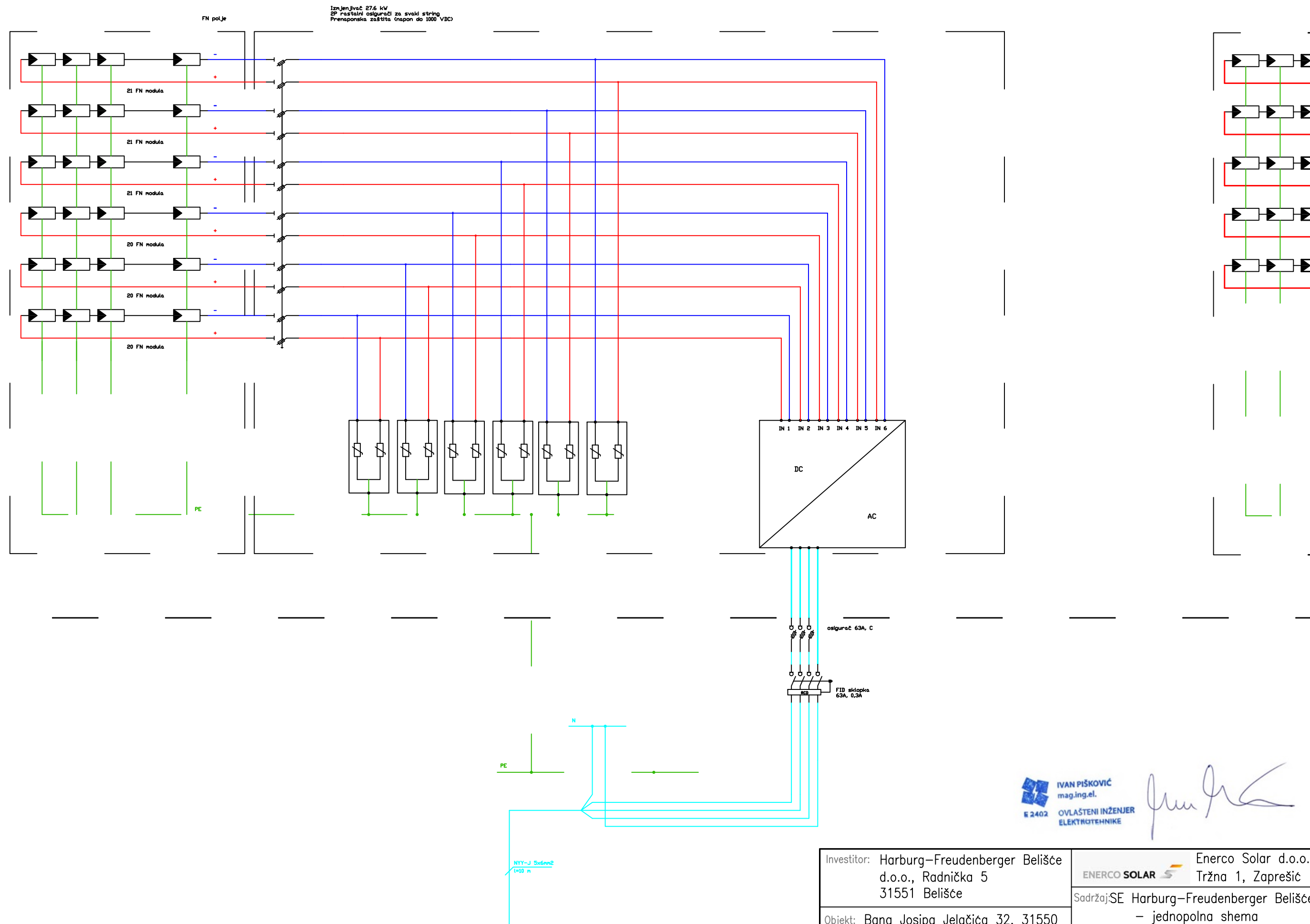


Investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	ENERCO SOLAR 	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg-Freudenberger Belišće - jednofazna shema fotonaponske elektrane - Inverter 5	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 68/17-7




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

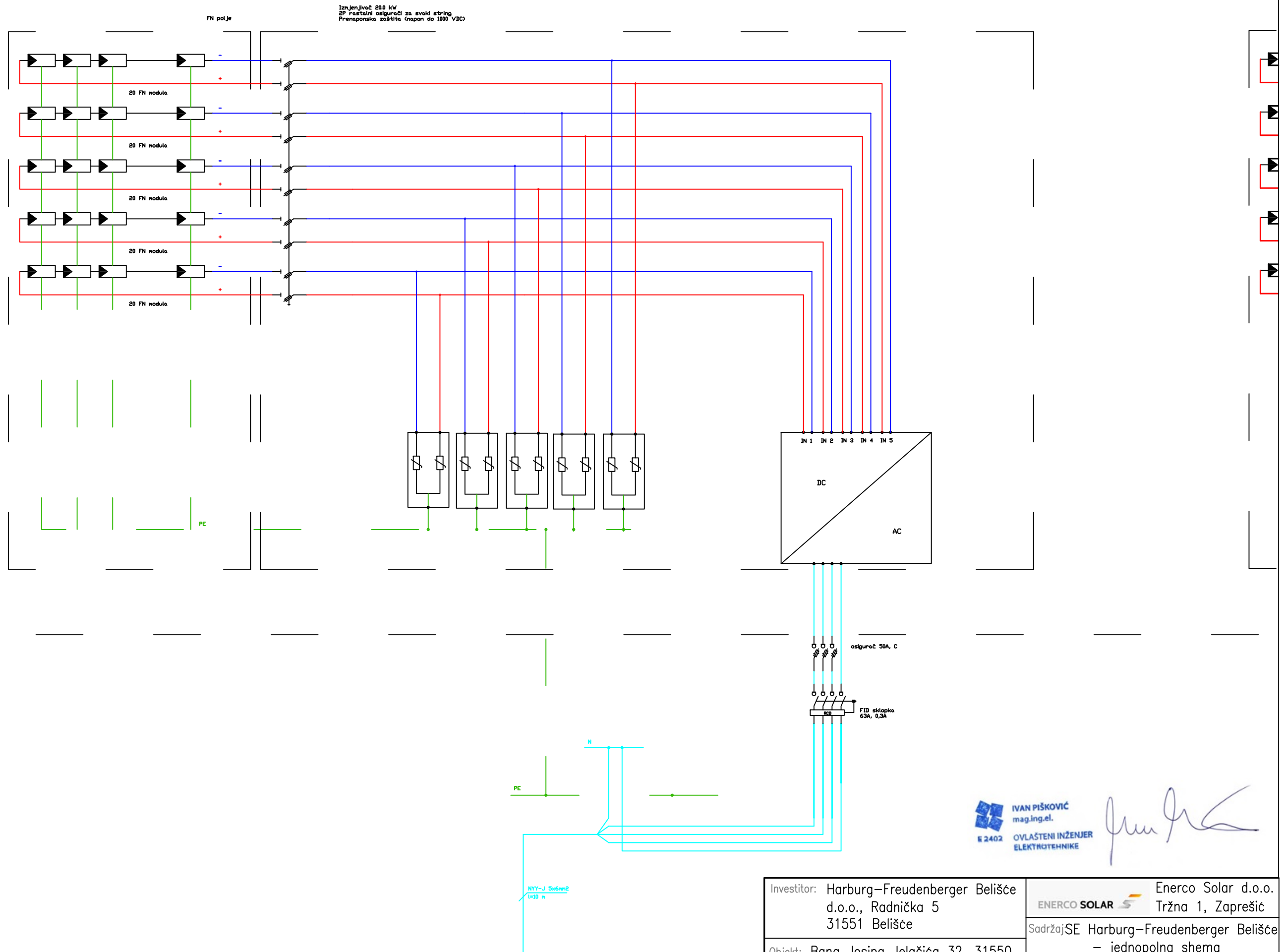
Investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	ENERCO SOLAR	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg-Freudenberger Belišće - jednopolna shema fotonaponske elektrane - Inverter 6	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 68/17-8




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

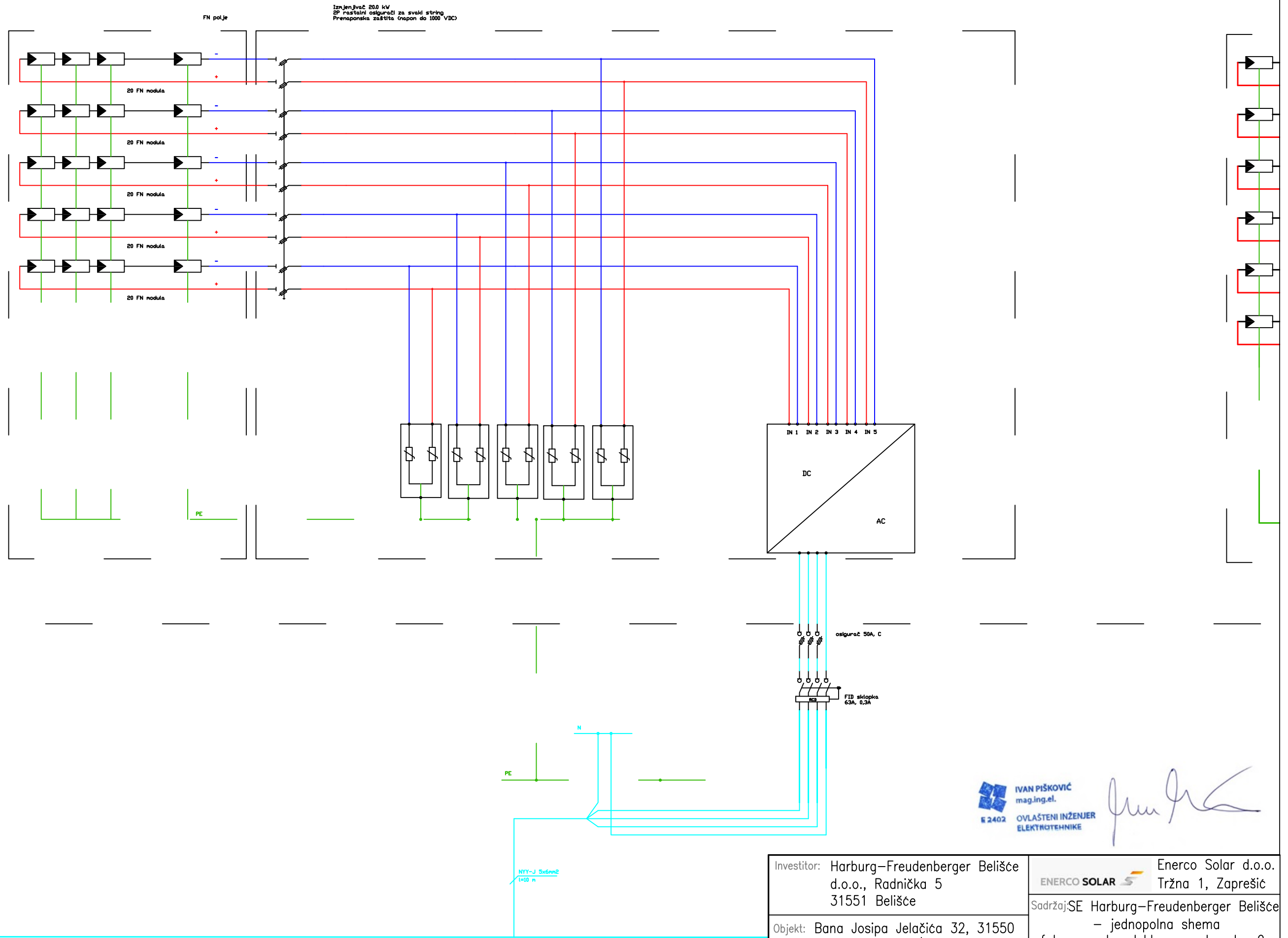


Investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg-Freudenberger Belišće - jednopolna shema fotonaponske elektrane - Inverter 7
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 68/17-9



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

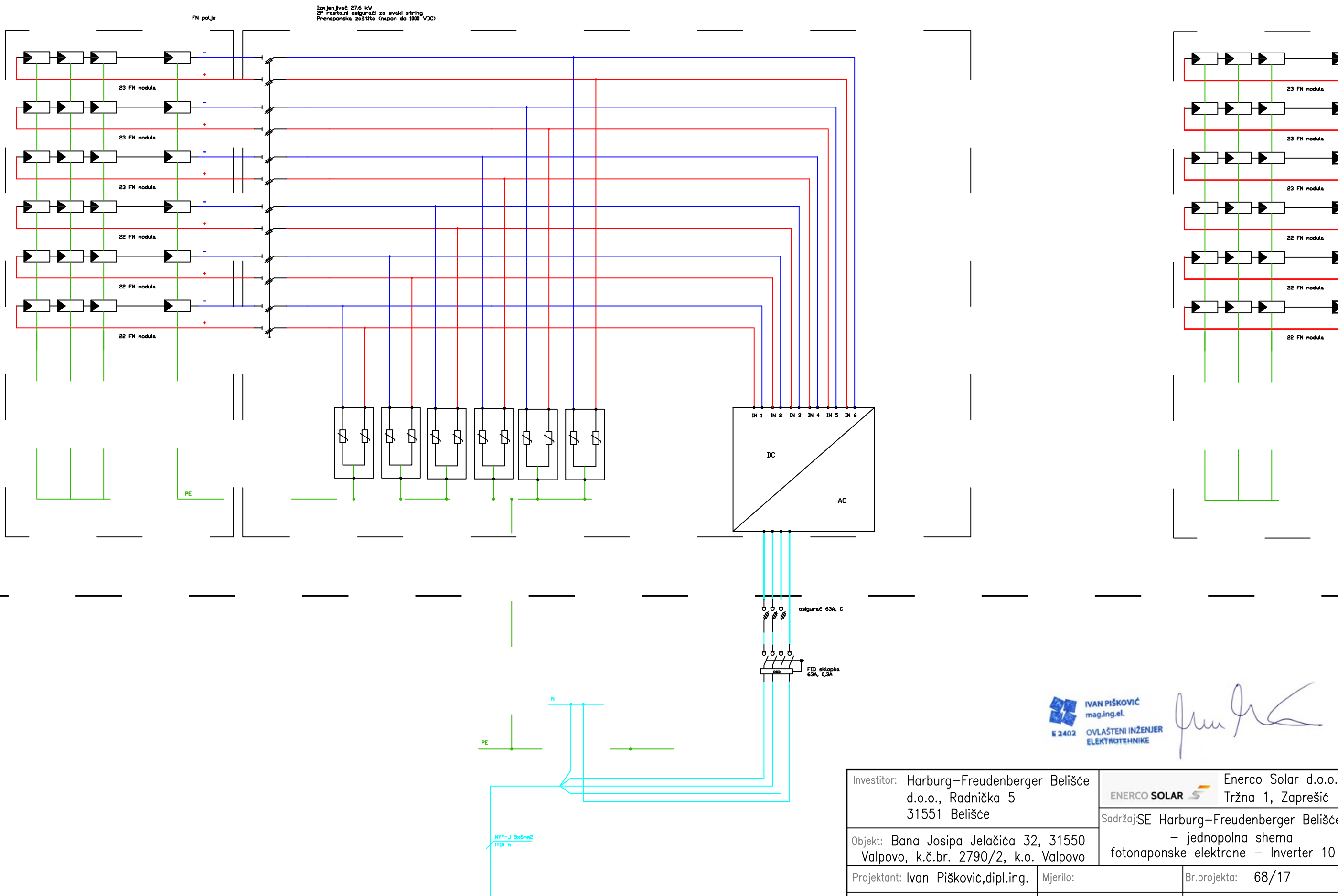
Investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg-Freudenberger Belišće - jednopolna shema fotonaponske elektrane - Inverter 8
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 68/17-10




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




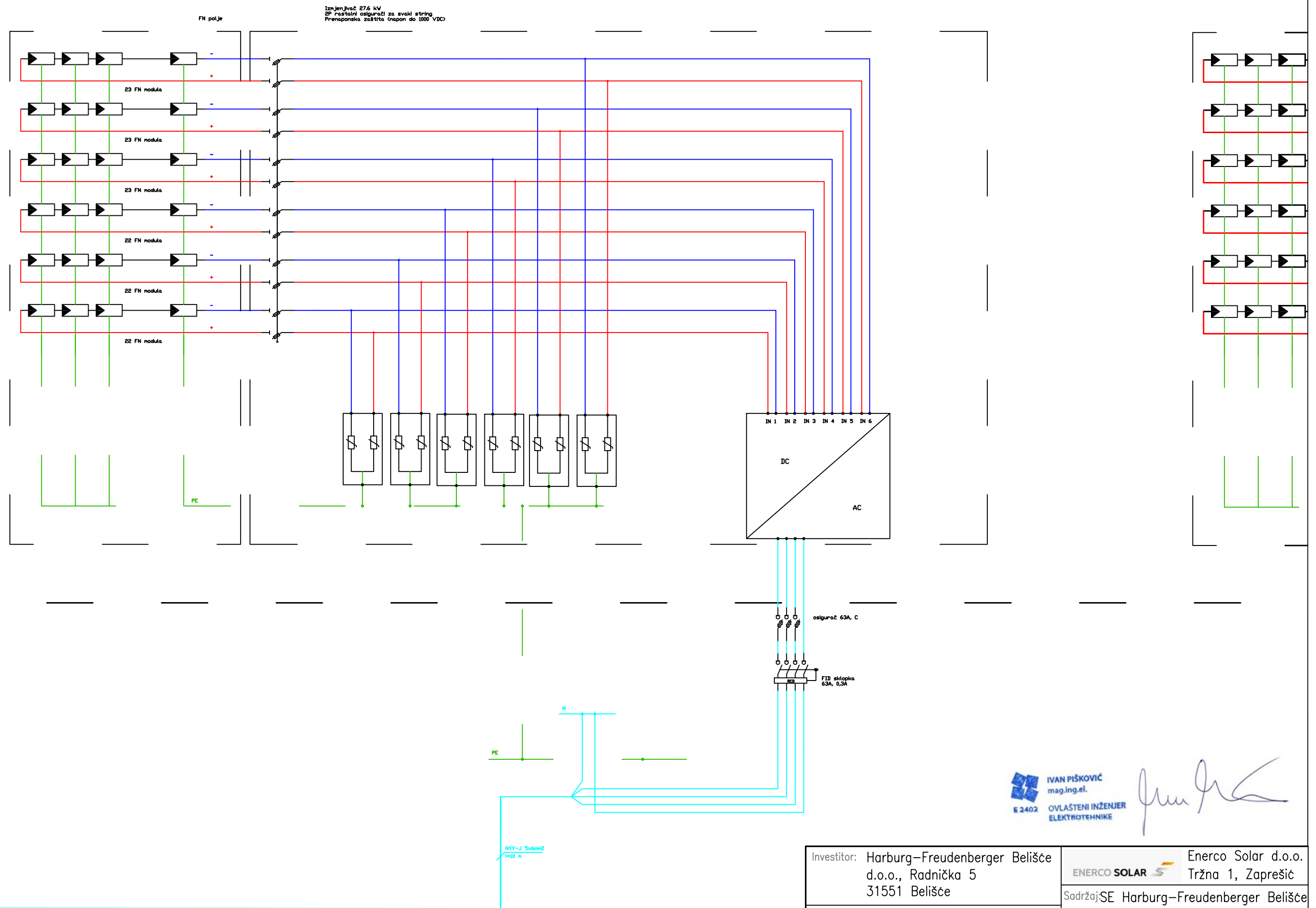
Investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg-Freudenberger Belišće - jednofazna shema fotonaponske elektrane - Inverter 9	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 68/17-11




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

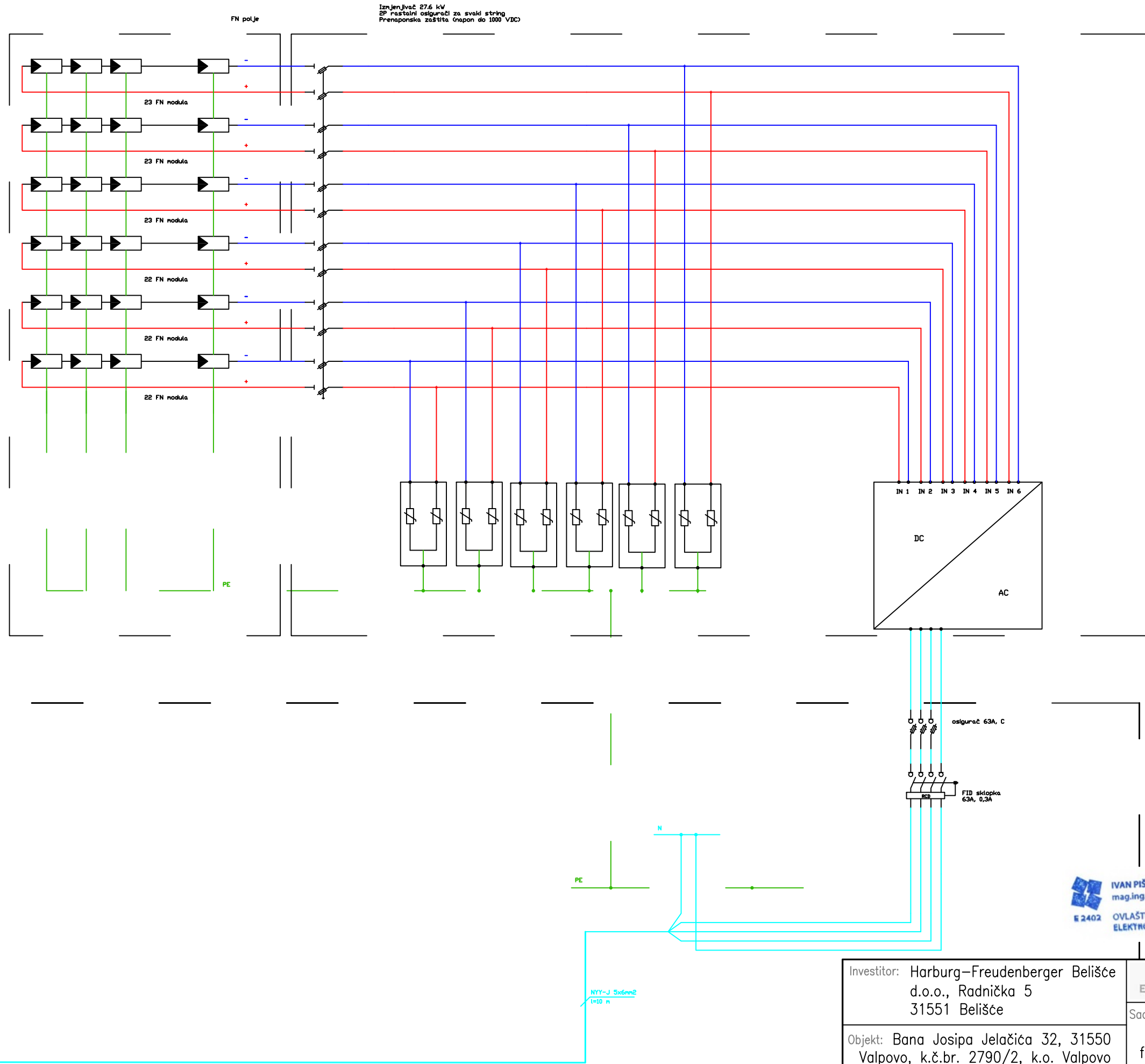


Investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	ENERCO SOLAR 	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg-Freudenberger Belišće - jednofazna shema fotonaponske elektrane - Inverter 10	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 68/17-12



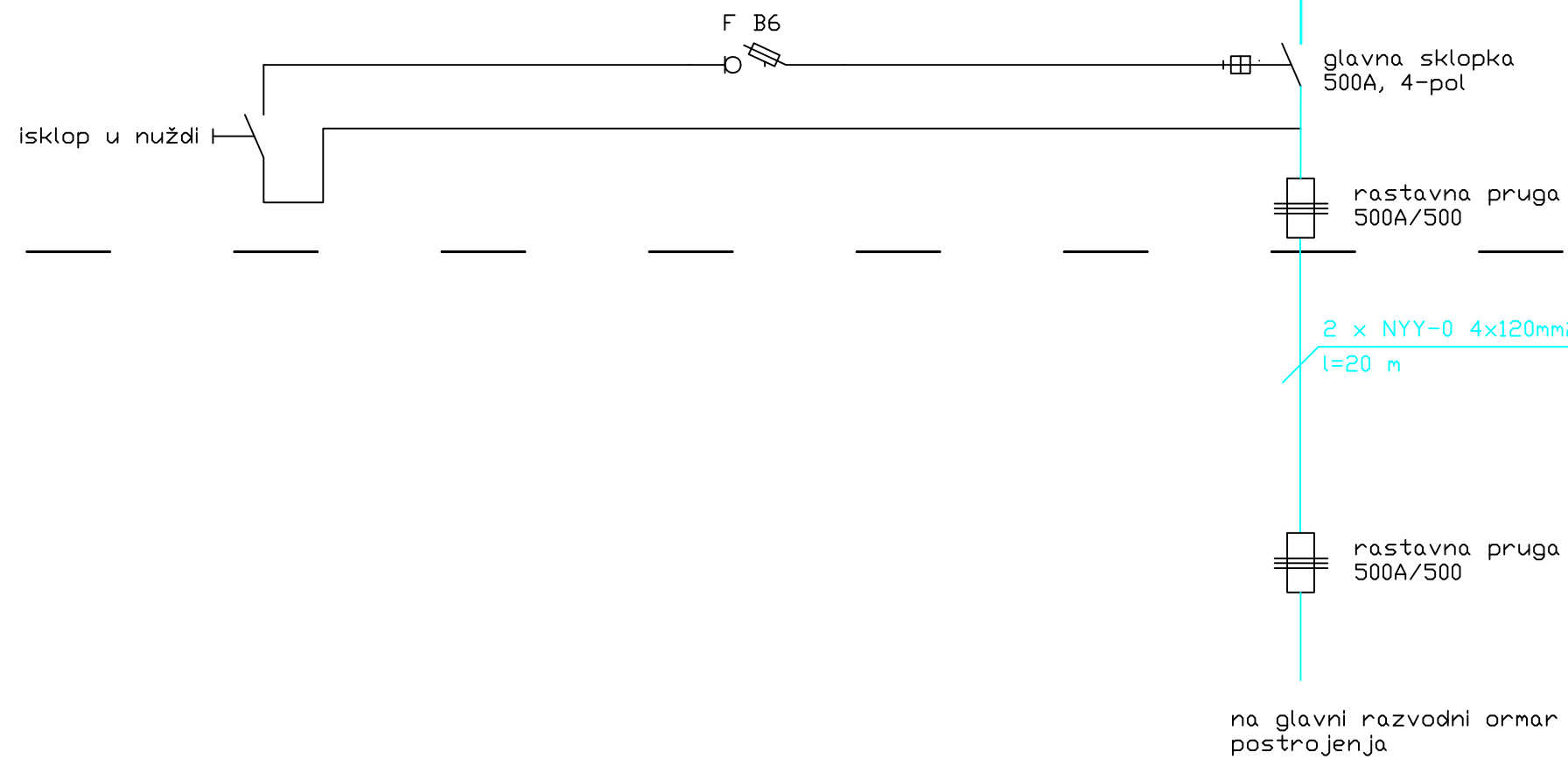
IVAN PIŠKOVIĆ
 mag.ing.el.
 E 2402
 OVLAŠTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE

Investitor: Harburg–Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	ENERCO SOLAR	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg–Freudenberger Belišće – jednofazna shema fotonaponske elektrane – Inverter 11	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 68/17-13




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

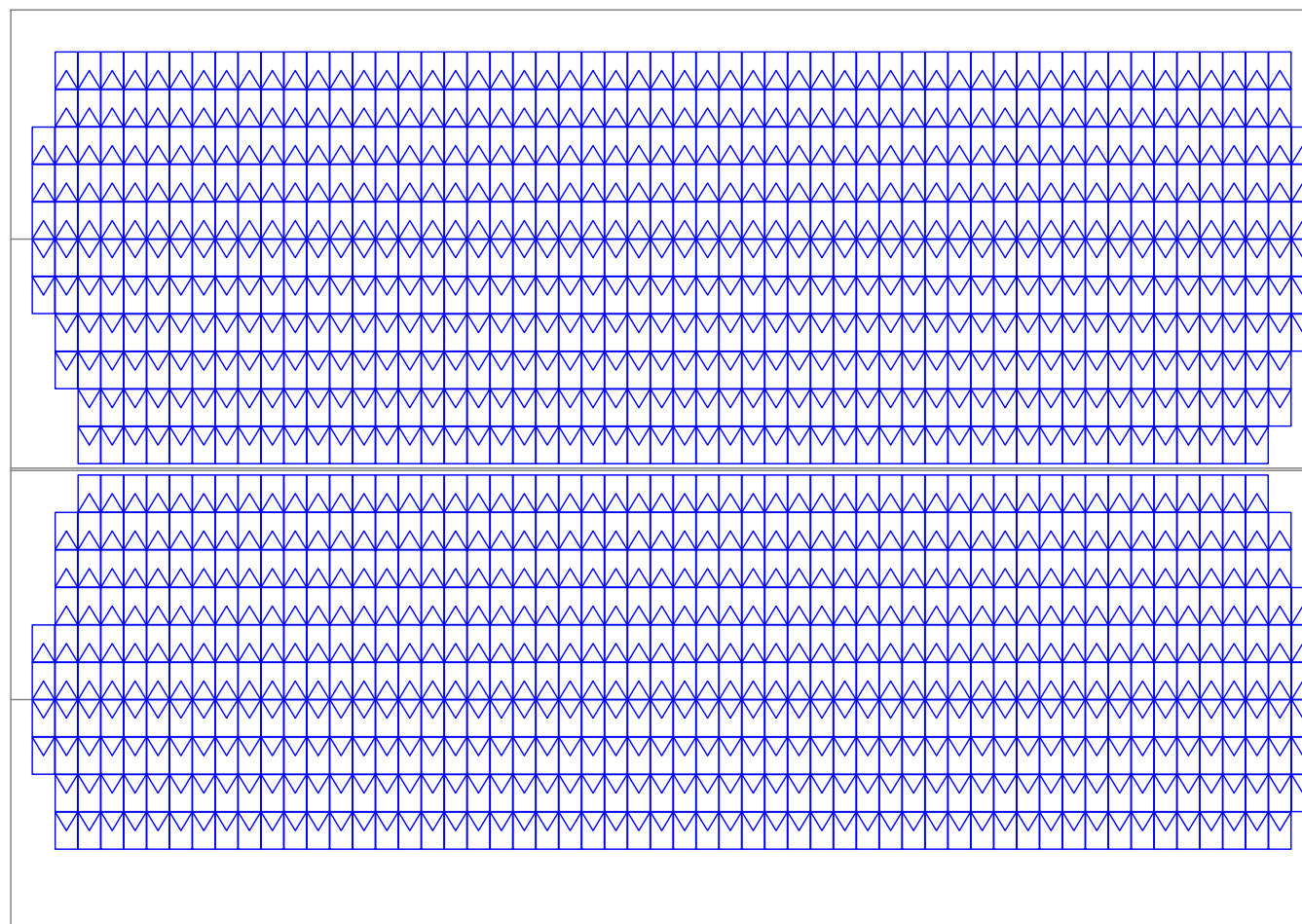
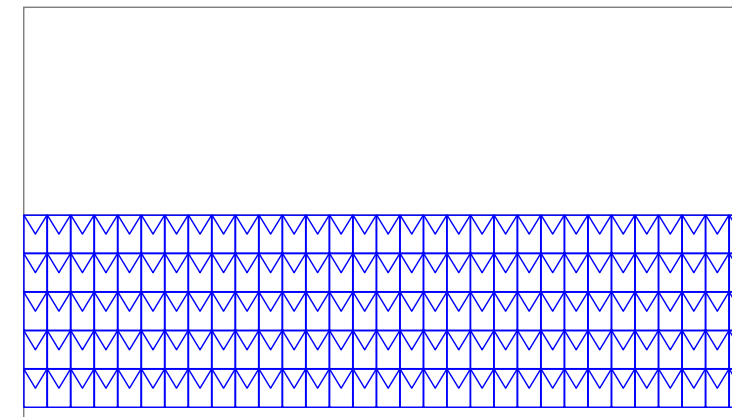
Investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg-Freudenberger Belišće - jednofazna shema fotonaponske elektrane - Inverter 12
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 68/17-14




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

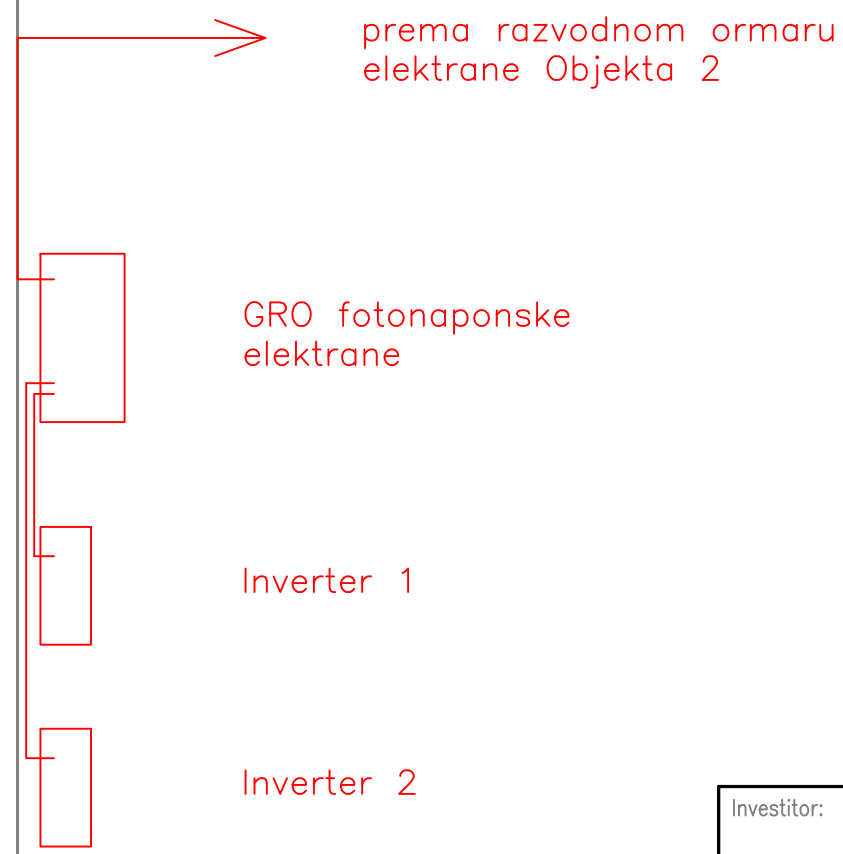
Investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg-Freudenberger Belišće- - shema spajanja fotonaponske elektrane - priključak na GRO postrojenja
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 68/17-15

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





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

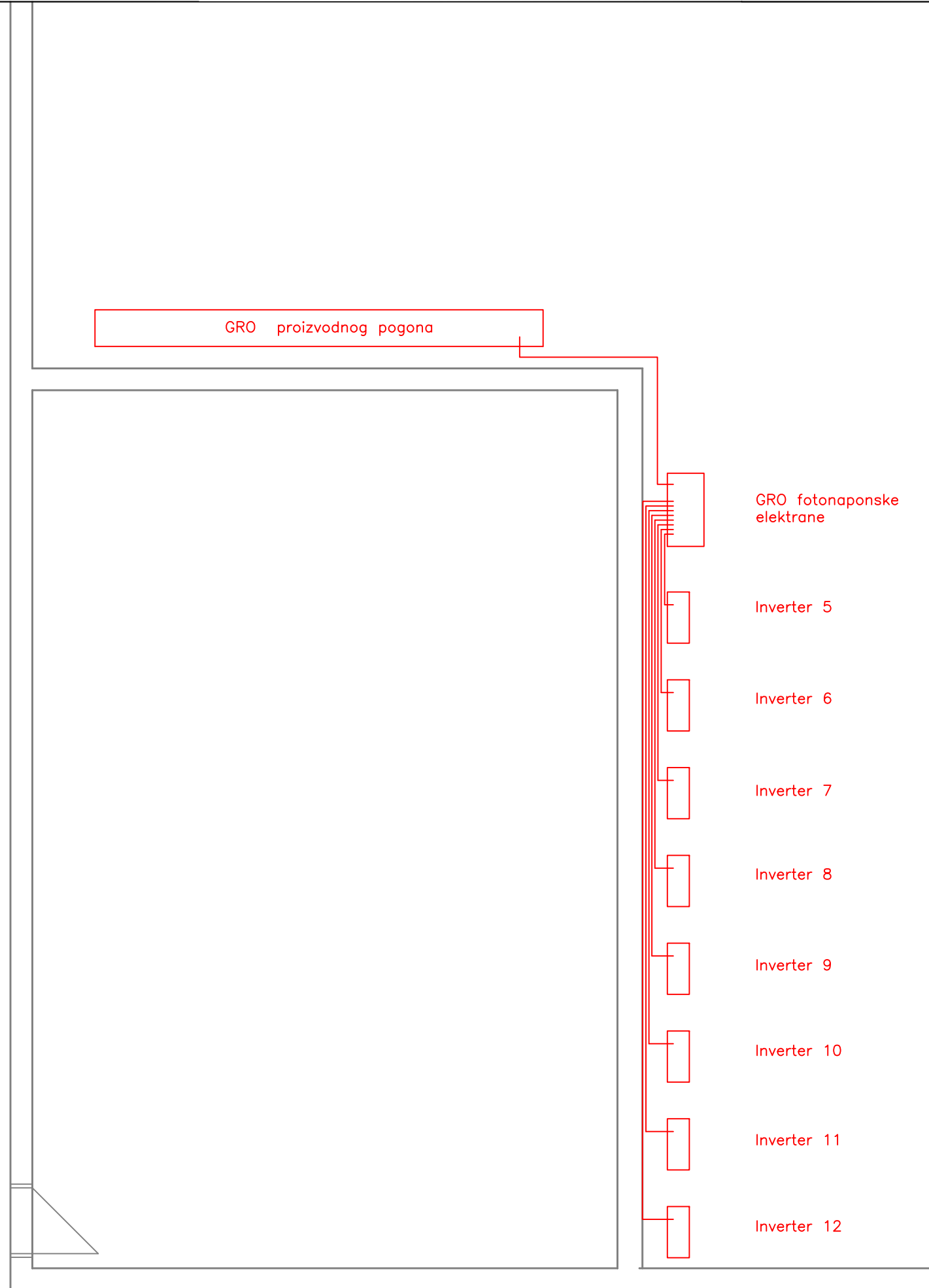
Investitor: Harburg–Freudenberger BeliŦce d.o.o., Radnička 5 31551 BeliŦce	 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, ZapreŦiċ
Objekt: Bana Josipa Jelaċića 32, 31550 Valpovo, k.ĉ.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg–Freudenberger BeliŦce – raspored modula na krovu
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 68/17–16




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




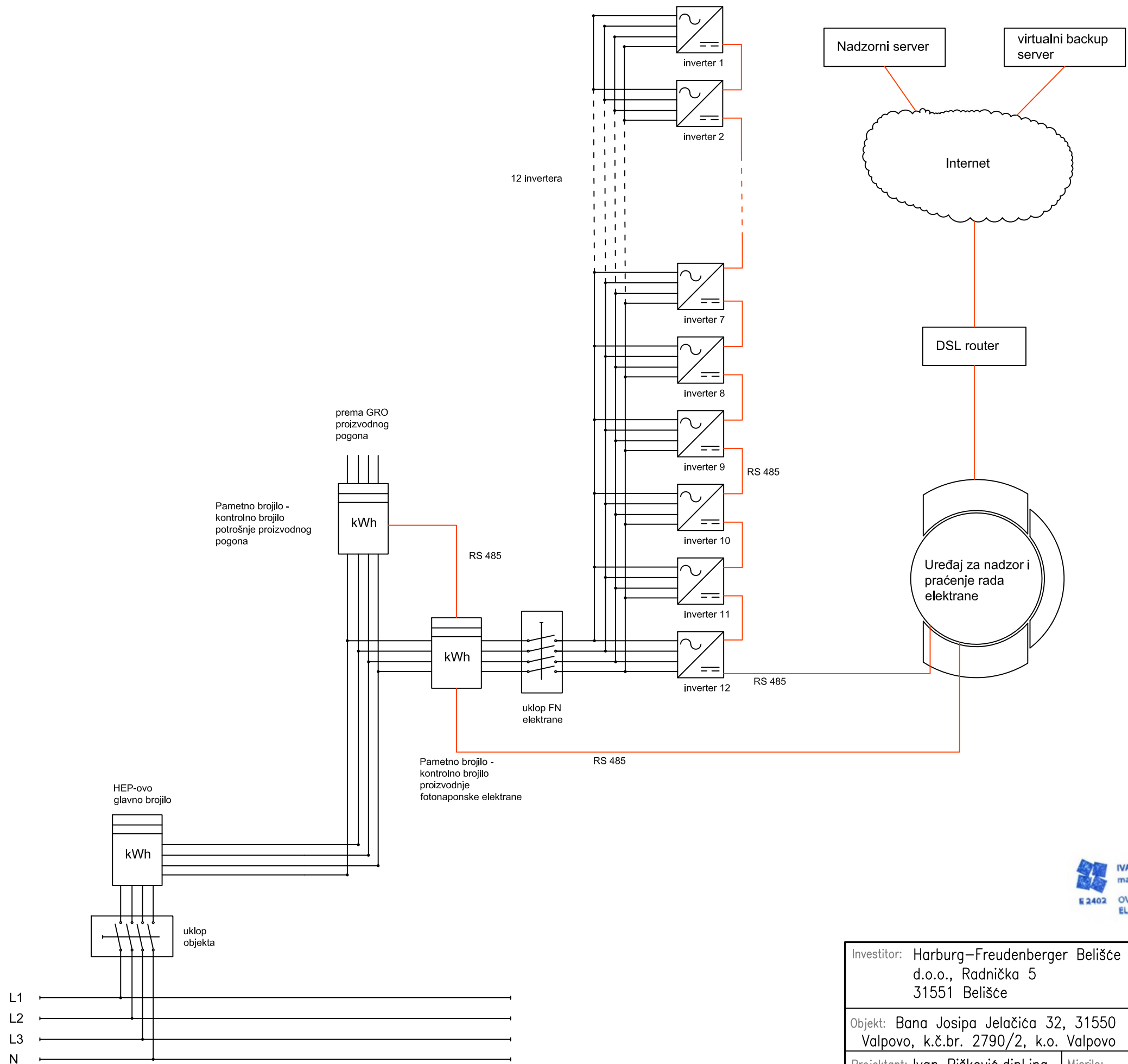
Investitor: Harburg–Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg–Freudenberger Belišće–Objekt 1 –raspored opreme u tehničkoj sobi
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 68/17–17




IVAN PIŠKOVIĆ
 mag.ing.el.
 OVLAŠTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE



Investitor: Harburg–Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	ENERCO SOLAR 	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: SE Harburg–Freudenberger Belišće–Objekt 2 –raspored opreme u tehničkoj sobi	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 68/17–18



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



Investitor: Harburg-Freudenberger Belišće d.o.o., Radnička 5 31551 Belišće	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Bana Josipa Jelačića 32, 31550 Valpovo, k.č.br. 2790/2, k.o. Valpovo	Sadržaj: Blok shema nadzornog sustava za sunčanu elektranu Harburg-Freudenberger Belišće
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo: Br.projekta: 68/17
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01 Br.nacrta: 68/17-19