

NARUČITELJ: Cinčaona Helena d.o.o.
Sveta Helena 155
10382 Donja Zelina
OIB: 18867325461

GRAĐEVINA: Fotonaponska elektrana za vlastitu
potrošnju Cinčaona Helena
snage 110,4 kW

LOKACIJA: Sveta Helena 155
10382 Donja Zelina
k.č.br. 659/26, k.o. Helena

GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE

faza projekta: glavni projekt

broj projekta: 57/17-A

investitor: Cinčaona Helena d.o.o., Sveta Helena 155, 10382 Donja Zelina

projektant: Ivan Pišković, mag.ing.el.

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

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



IVAN PIŠKOVIĆ
mag.ing.el.

E 2402

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

ENERCO SOLAR d.o.o.

Tržna 1, Zaprešić
OIB:00962148169

Zagreb, siječanj 2018.

1. Sadržaj

2.	Rješenje o upisu u sudski registar	4
3.	Rješenje o imenovanju projektanta	7
4.	Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.....	8
5.	Izjava projektanta o usklađenosti projekta s propisima.....	11
6.	Isprava o usklađenost za zakonima	13
7.	Izjava projektanta o usklađenost projekta sa Zakonom o zaštiti na radu	14
8.	Projektni zadatak.....	15
9.	Prethodna elektroenergetska suglasnost (PEES)	16
10.	Energetska kartica potrošnje.....	26
11.	Tehnički elementi projekta.....	28
11.1.	Projektna cjelina (proizvodni pogon) – obuhvat zahvata projekta	28
11.2.	Tehnički opis dimenzioniranog postrojenja	31
11.2.1.	Fotonaponska elektrana	31
11.2.2.	Sustav za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom elektrane	33
11.3.	Opis postojećeg stanja, izračun ušteda i pokazatelja	37
12.	Dodatak 7. – Proračun ušteda	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.	Ušteda 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	54
18.	Troškovnik	55
19.	Popis slika	61
20.	Popis tablica.....	61
21.	Grafički dio.....	62

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, građenje, 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, Juraša 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, Juraša 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:

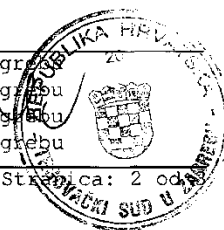
	Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje
eu	30.03.2012	2011	19.07.2011 - 31.12.2011

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:

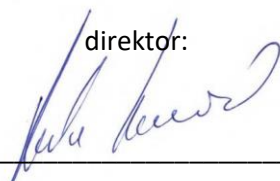
<i>NAZIV PROJEKTA:</i>	FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU SE CINČAONA HELENA
<i>FAZA PROJEKTA:</i>	GLAVNI PROJEKT
<i>BROJ PROJEKTA:</i>	57/17-A
<i>INVESTITOR:</i>	Cinčaona Helena d.o.o. Sveta Helena 155 10382 Donja Zelina OIB: 18867325461
<i>OBJEKT:</i>	fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju Sveta Helena 155, 10382 Donja Zelina k.č.br. 659/26, k.o. Helena

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 "**ovlašteni 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. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIE.
5. Ovlašteni 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. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

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

Obrazloženje

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Dužnosti ovlaštenog inženjera elektrotehnike jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; savjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavješćavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima koje određuju propisi iz područja građenja, ovaj Statut i ostali akti Komore u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike, poštovanja Cjenika i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, ovim Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospjeća 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.

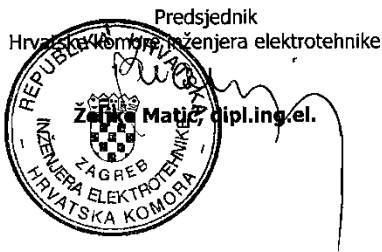
U skladu s Odlukom o visini upisnine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehnike za 2010. godinu, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: 2360000-1102094148.

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 57/17-A

o usklađenosti glavnog projekta br. 57/17-A s propisima u skladu s kojima mora biti izrađen.

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

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

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

Zagreb, siječanj 2018.



projektant:

A handwritten signature in blue ink, written over a horizontal line. The signature is stylized and appears to be "Ivan Pišković".

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 57/17-A

kojom se potvrđuje da je u Glavni projekt elektrotehničkih instalacija broj 57/17-A u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13 i 20/17) i Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10).

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

Zagreb, siječanj 2018.



projektant:

A handwritten signature in blue ink, written over a horizontal line.

Ivan Pišković, mag.ing.el.

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

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

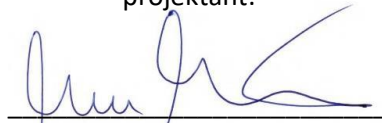
IZJAVA br. ZR 57/17-A

kojom se potvrđuje da je projekt br. 57/17-A usklađen sa Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14), odnosno da su primijenjena sva tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu. Korišteni propisi i odredbe detaljno su navedeni u prikazu rješenja za primjenu propisa zaštite na radu i zaštite od požara.

Zagreb, siječanj 2018.

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

projektant:

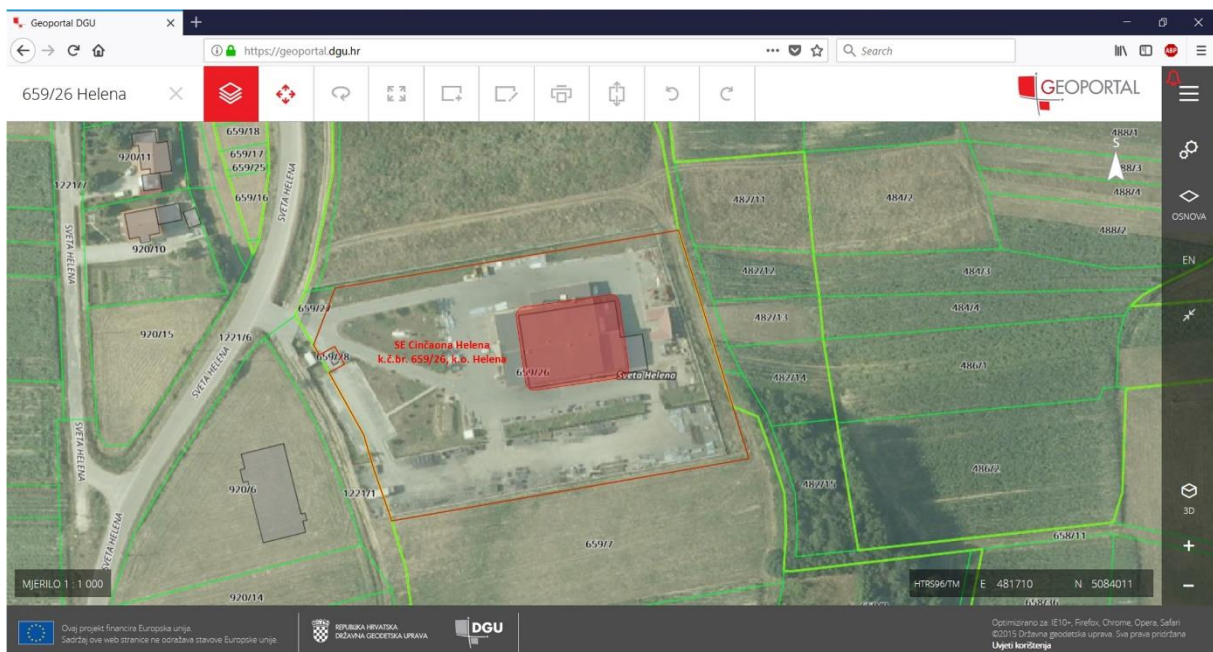

Ivan Pišković, mag.ing.el.

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 Cinčaona Helena investitora Cinčaona Helena d.o.o., Sveta Helena 155, 10382 Donja Zelina, OIB: 18867325461.

Cilj projekta Fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju Cinčaona Helena je izgradnja fotonaponske elektrane na krovnoj površini pogona za proizvodnju metalnih elemenata tvrtke Cinčaona Helena d.o.o. na lokaciji Sveta Helena 155, 10382 Donja Zelina, k.č.br. 659/26, k.o. Helena. Snaga fotonaponske elektrane je 110,4 kW na AC strani, odnosno 128,52 kW na DC strani. Izlazna snaga fotonaponske elektrane je softverski ograničena na 75,0 kW.

Situacijska skica/slika postrojenja dana je na sljedećoj slici:



Slika 1. SE Cinčaona Helena – mikrolokacija

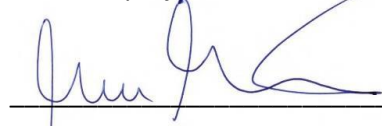
Glavni projekt prikazuje način spajanja opreme potrebne za realizaciju projekta fotonaponske elektrane za vlastitu potrošnju Cinčaona Helena te način priključka elektrane na mrežu.

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 sjever - jug, na kosom krovu izravno na trapezni lim.

Zagreb, siječanj 2018.

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

projektant:


Ivan Pišković, mag.ing.el.

9. Prethodna elektroenergetska suglasnost (PEES)



ELEKTRA ZAGREB

Služba za realizaciju investicijskih projekata i pristup mreži
10002 Zagreb, Gundulićeva 32

TELEFON • 01 / 46 01 111 •
TELEFAKS • 01 / 48 56 329 •
POŠTA • POŠTANSKI PRETINAC 90 • SERVIS
IBAN • HR9723400091410077589

ENERCO SOLAR d.o.o.
TRŽNA 1
10290 ZAPREŠIĆ

NAŠ BROJ I ZNAK: 400100101-476/18IM

VAŠ BROJ I ZNAK:

PREDMET Prethodna elektroenergetska suglasnost
za kupca s vlastitom elektranom

DATUM 09.01.2018.

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

PRETHODNU ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (PEES)

broj: 400106-170347-0011

koja se izdaje Korisniku mreže:

CINČAONA HELANA d.o.o., Sveta Helena 155, Sveta Helena, 10382 Donja Zelina, OIB: 18867325461
radi sagledavanja mogućnosti promjene statusa kupca na OMM-u br. 91025885 u status kupca s vlastitom elektranom s mogućnošću isporuke električne energije u elektroenergetsku mrežu.

vrsta objekta: poslovna zgrada sa sunčanom elektranom „Cinčaona Helena“

vrsta elektrane: integrirana sunčana elektrana

na lokaciji:

Sveta Helena 155, Sveta Helena, 10382 Donja Zelina, k.č. br. 659/26, k.o. Helena

uz sljedeće uvjete:

I. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

1. Na području lokacije predmetnog zahvata nalaze se distribucijski elektroenergetski objekti ucrtani na situaciji u **prilogu 1**.
2. Prilikom projektiranja građevina uvažiti „Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV“ (SL br. 65/88 i NN br. 24/97) koji

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 •

određuje minimalne sigurnosne udaljenosti i razmake i time postavlja posebne uvjete građenja na sve građevine u koridoru postojećih nadzemnih vodova, a za podzemne kabele gransku normu „Tehnički uvjeti za polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV“ (Bilten HEP-a broj 130, od 31.12.2003.).

3. Za eventualno neizbježno premještanje, zaštitu, rekonstrukciju i/ili uklanjanje postojećih elektroenergetskih vodova i objekata treba zatražiti izradu projekta/tehničkog rješenja i naručiti radove od HEP-ODS d.o.o., ELEKTRE Zagreb.
4. Na mjestima izvođenja radova u blizini naših podzemnih elektroenergetskih vodova iskop treba obaviti ručno, a njihov položaj prethodno utvrditi probnim iskopima u prisustvu predstavnika HEP-ODS-a.
5. Svi troškovi projektiranja i izvođenja zahvata na postojećoj elektroenergetskoj mreži, troškovi zaštite mreže zbog radova u blizini, kao i troškovi popravka kvarova na elektroenergetskim vodovima koji bi eventualno nastali pri izvođenju građevinskih radova, idu na teret Korisnika mreže. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni ugovorom o priključenju.

II. STVARANJE TEHNIČKIH UVJETA U MREŽI

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

III. TEHNIČKO ENERGETSKI UVJETI

1. Uvjeti za priključenje kupca s vlastitom elektranom:

1.1. Priključna snaga:

Priključna snaga kupca s vlastitom elektranom kao kupca: **77,14 kW** (postojeća priključna snaga na OMM broj 91025885 prema EES broj 400106-140158-0022).

Priključna snaga kupca s vlastitom elektranom kao proizvođača: **75,00 kW** (predaja viška proizvedene energije u mrežu)

1.2. Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

1.3. Otočni rad elektrane: nije dozvoljen

1.4. Izolirani pogon elektrane: nije predviđen

1.5. Nazivni napon na mjestu priključka: 0,4 kV

1.6. Mjesto priključenja građevine na mrežu: SPMO

1.7. Napajanje iz: 2TS 264 Metalelektro Helena Izvod: SK 1

- 1.8. Opis izvedbe priključka: Priključak izvesti kablom NAYY-O 4x150SM+1,5RE 0,6/1 (1,2) kV od 2TS 264 do novog SPMO. SPMO-E smjestiti u ogradnom zidu na jugoistočnoj strani k.č. 659/26 te ga opremiti trolnom osiguračem rastavnom sklopom u dolazu s mreže, dvosmjernim intervalnim kombi komunikacijskim brojiлом, strujnim mjernim transformatorima i četveropolnim prekidačem sa zaštitnim funkcijama u odlazu prema korisniku mreže (prilog 2). Glavni osigurači priključka 125 A. Demontirati postojeći: priključni kabel, SPMO i brojilo broj 33 2 3978.

1.9. Ostali podaci o izvedbi priključka

- 1.9.1. Mjesto razgraničenja vlasništva između Korisnika mreže i HEP-ODS-a su kabele priključnice za priključak Korisnikovog NN kabela u SPMO-u.
- 1.9.2. Korisnik mreže je dužan projektirati i položiti energetski niskonaponski kabel od instalacije kupca s vlastitom elektranom do HEP-ODS-ovog uređaja za odvajanje u SPMO-u.
- 1.9.3. Mjesto preuzimanja i predaje energije: obračunsko mjerno mjesto
- 1.9.4. Karakter priključka: trajni
- 1.9.5. Vrijeme potrebno za realizaciju priključka: sukladno uvjetima iz ugovora o priključenju

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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

- 1.9.6. Uređaj za odvajanje instalacije Korisnika mreže s vlastitom elektranom od distribucijske mreže je četveropolni prekidač. Upravljanje uređajem za odvajanje instalacije od mreže je u ovlasti HEP-ODS-a. Prekidač mora biti trajno dostupan zaposlenicima HEP-ODS-a.
- 1.9.7. Omjer snage kratkog spoja mreže na mjestu priključenja i priključne snage elektrane Sk/Sp iznosi: 148,803.

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

1.10.1. Zaštita od previsokog napona dodira (HRN HD 60364-7-712):

Automatsko isključenje napona TN-C-S sustavom s pojedinačnim uzemljivačem objekta (ako objekt nema uzemljivač, odnosno ako postojeći uzemljivač ne zadovoljava (5Ω), obavezno izraditi novi).

Zaštitni uređaj diferencijalne struje (RCD sklopka) $I_n=(25-63)A/I_{dn}=(100-300)mA$, tip A (za izmjenjivače koji zapriječavaju prolaz istosmjerne komponente struje), a za ostale tip B. RCD sklopka se ugrađuje između izmjenjivača i zaštitnog prekidača elektrane.

Izjednačenje potencijala – sva vodljiva kućišta uređaja elektrane povezati vodičima za izjednačenje potencijala na sabirnicu za izjednačenje potencijala i preko nje na uzemljivač objekta.

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

1.11. Tehničko-energetski uvjeti koje treba ispuniti elektrana:

1.11.1. Uređaj za sinkronizaciju je izmjenjivač.

Uvjeti sinkronizacije su sljedeći:

- sinkronizacija mora biti automatska,
- razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona,
- razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz,
- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva

1.11.2. Elementi za osiguranje primjerenog paralelnog pogona postrojenja elektrane s mrežom:

a) izmjenjivači (inverteri). Izmjenjivač mora biti opremljen:

- prekidačem - uređajem za isključenje s mreže i uključanje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključanje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada),
- sustavom za praćenje mrežnog napona,
- uređajem za automatsku sinkronizaciju elektrane i mreže,
- odgovarajućim zaštitama (pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna, ograničenje istosmjerne komponente struje isporučene u mrežu, zaštita od otočnog rada),
- mogućnošću podešenja intervala "promatranja" mreže prije uklopa izmjenjivača.

b) glavni prekidač. Glavni prekidač mora biti opremljen zaštitama:

- nadstrujna zaštita (preopterećenje, kratki spoj).

Podešenja prorađanih vrijednosti zaštita koje djeluju na prorađu uređaja za isključenje s mreže moraju biti usuglašena s HEP-ODS-om.

1.11.3. Uvjete paralelnog pogona osiguravaju međusobno usklađene zaštite elektrane i distribucijske mreže. U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštita mora odvojiti elektranu iz paralelnog pogona. Za paralelni pogon elektrane s mrežom, elektrana mora biti opremljena:

- Zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod(nad)naponska; pod(nad)frekventna. Zaštita mora biti tako podešena da kod nestanka napona u mreži dođe do odvajanja elektrane od mreže.
- Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži: zaštita od preopterećenja, kratkog spoja (u mreži i u elektrani).
- Zaštitom od otočnog pogona.
- Zaštitom od smetnji i kvarova u elektrani.

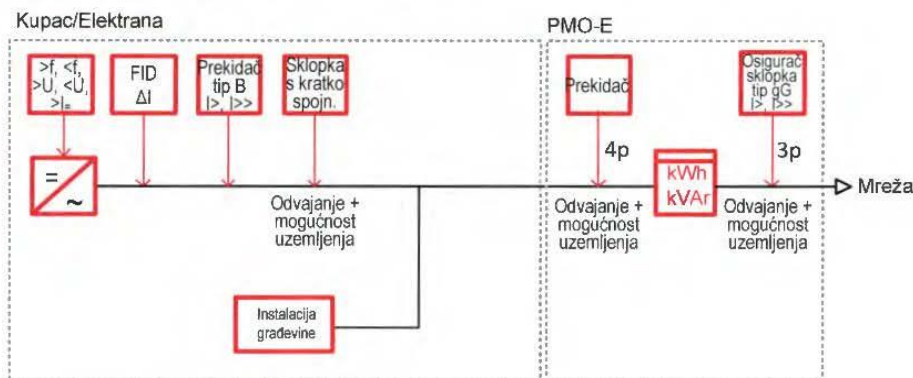
ČLAN HEP GRUPE

• 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 •

- Mogućnošću memoriranja događaja koji su uzrokovali prorađu zaštite.
- Sustav za odvajanje u elektrani mora zadovoljiti uvjete sigurnog odvajanja elektrane od elektroenergetskog sustava za vrijeme beznaponske pauze unutar ciklusa automatskog ponovnog uključanja.

Načelni prikaz sustava zaštite na sučelju elektrane i mreže:



Podešenja prorađnih vrijednosti zaštite izmjenjivača koje djeluju na pridruženi prekidač u izmjenjivaču trebaju biti u skladu s:

Funkcije zaštite za odvajanje u izmjenjivaču	Područje podešenja uređaja zaštite	Vrijednosti podešenja prorađe uređaja zaštite	
		Vrijednost prorađe	Vrijeme djelovanja ²⁾
Prenaponska zaštita ($U >$)	1,00 do 1,30 U_n ¹⁾	1,11 U_n	≤ 100 ms
Podnaponska zaštita ($U <$)	0,10 do 1,00 U_n	0,85 U_n	≤ 100 ms
Nadfrekventna zaštita ($f >$)	50,0 do 52,0 Hz	51,0 Hz	≤ 100 ms
Podfrekventna zaštita ($f <$)	47,5 do 50,0 Hz	47,5 Hz	≤ 100 ms
Ograničenje istosmjernne komponente struje isporučene u mrežu		1 A	200 ms

¹⁾ Nazivni napon pri čemu treba uvažiti način spajanja mjernog člana zaštite (vidi slijedeću tabelu)

²⁾ Vrijeme isključenja, a kojeg čini vrijeme mjerenja i djelovanja zaštite.

Ukupno vrijeme odvajanja elektrane iz neprimjerenih uvjeta paralelnog pogona, djelovanjem zaštite za odvajanje, ostvareno bilo kojom od funkcija zaštite izmjenjivača, ne smije biti veće od 200 ms uključujući vlastito vrijeme rasklopne naprave, a potonje se mora potvrditi odgovarajućim dokumentom.

Uređaj za nadzor, ugrađen u izmjenjivač, mora trajno mjeriti utjecajne veličine (napon, frekvenciju i istosmjernu komponentu struje).

Objedinjena zaštita za odvajanje kod jednofaznog, odnosno, trofaznog priključenja elektrane mora ostvarivati nadzor napona i frekvencije prema slijedećem prikazu:

MREŽA / ELEKTRANA	PODNaPONSka ZAŠTITA	PRENaPONSka ZAŠTITA	POD/NaDFREKVENTNa ZAŠTITA
1-fazna / 1-fazna	1-fazno (L-N; 230 V)	1-fazno (L-N; 230 V)	1-fazno (L-N; 230 V)
3-fazna / 1-fazna	3-fazna (L-L; 400 V)	1-fazna (L-N; 230 V) ¹⁾	1-fazno (L-N; 230 V)

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 •

3-fazna / 3-fazna	3-fazna (L-N; 230 V)	3-fazna (L-N; 230 V)	1-fazna (L-N; 230 V)
-------------------	----------------------	----------------------	----------------------

¹⁾ u fazi u kojoj je priključena elektrana

Nadstrujna i kratkospojna zaštita elektrane od struja kratkog spoja iz mreže, ostvaruje se uporabom niskonaponskog zaštitnog prekidača B karakteristike s mogućnošću podešenja elektromagnetskog okidača, a prekidač treba biti smješten u elektrani u spoju izmjenjivača prema mrežnom PMO.

HEP-ODS pridržava pravo promjene podešenja zaštite radi specifičnosti konfiguracije lokalne mreže ili temeljem rezultata ispitivanja u pokusnom radu elektrane.

Podešenja prorađanih vrijednosti zaštite koje djeluju na prorađu uređaja u elektrani za isključenje s mreže moraju uvijek biti usuglašena s HEP-ODS-om (uključivo i eventualna naknadna podešenja).

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

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

Elektroenergetski objekti i instalacije elektrane moraju biti izvedeni, održavani i vođeni u pogonu tako da njihov povratni utjecaj na mrežu, odnosno poremećaji i smetnje budu u granicama koje ne ugrožavaju propisanu razinu kvalitete opskrbe električnom energijom prema zahtjevima utvrđenim Mrežnim pravilima, kao i prema tehničkim preporukama i normama koje se temelje na načelima određivanja negativnog povratnog djelovanja na mrežu (primjerice; emisija viših harmonijskih komponenti, flikeri, nesimetrije i slično), a sukladno Općim uvjetima za opskrbu električnom energijom (NN br. 85/2015).

1.12. Podaci o elektrani:

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

- 1.12.1.1. Podaci o elektrani:

- vrsta izmjenjivača: trofazni izmjenjivači 4 x 27,6 kW

- 1.12.1.2. Predviđiva godišnja proizvodnja električne energije: 37000 kWh

- 1.12.1.3. Predviđiva godišnja potrošnja električne energije: 50 kWh

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

- 1.12.1.5. Planirani početak izgradnje elektrane: proljeće 2018.g.

- 1.12.1.6. Planirani završetak izgradnje elektrane: svibanj 2018.g.

IV. OBRAČUNSKO MJERNO MJESTO

1. Mjerenje i obračun preuzete električne energije na obračunskom mjernom mjestu kupca s vlastitom elektranom temelji se na poluizravnom mjerenju u PMO-u.
2. Način mjerenja, kategorija potrošnje i mjerna oprema na NN za mjerenje proizvodnje/potrošnje električne energije:

Br.	Šifra OMM	Naziv	Kategorija	Priključna snaga (kW)	Broj faza	Tip brojila	Ostalo
1.	91025885	CINČAONA	NN - poduzetništvo	77,14	3	1	SMT 150/5 A GSM modul
			NN – proizvođač (elektrana za pretežno vlastite potrebe)	75			

Tip brojila: 1 - Univerzalno Intervalno kombi komunikacijsko brojilo
SMT- strujni mjerni transformatori

3. Mjerni uređaji za mjerenje električne energije:

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 •

- 3.1. Karakteristike brojila: trofazno, univerzalno intervalno kombi komunikacijsko brojilo, poluizravno mjerenje energije; mjerenje vršne snage; razred točnosti za djelatnu snagu: 0.5S, razred točnosti za jalovu snagu: 1, dvosmjerno (4 kvadranta), pohranjivanje krivulje opterećenja.
- 3.2. Karakteristike strujnih mjernih transformatora: 150/5 A razred točnosti: min 0,5 (za mjernu jezgru obračunskog mjerenja); faktor sigurnosti: 5.
- 3.3. Mjerna oprema treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP-ODS-a (Bilten 246).
- 3.4. Mjerno mjesto korisnika mora biti opremljeno GSM/GPRS komunikatorom za daljinsko očitavanje brojila.

V. EKONOMSKI UVJETI

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

VI. PRIKLJUČENJE NA MREŽU

1. Na temelju ove PEES, Korisnik mreže ne može ostvariti priključenje na mrežu HEP-ODS-a.
2. Za priključenje na mrežu Korisnik mreže treba:
 - Ishoditi potvrdu glavnog projekta,
 - ishoditi elektroenergetsku suglasnost,
 - sklopiti ugovor o korištenju mreže,
 - dostaviti zahtjev za početak korištenja mreže.
3. Projektna dokumentacija građevina Korisnika mreže mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom PEES. U projektnoj dokumentaciji, sukladno čl. 143. Zakona o gradnji (NN br. 153/13) i uvjetima iz ove PEES, obraditi pokusni rad prema uvjetima ove PEES
4. Korisnik mreže je dužan izraditi plan i program ispitivanja elektrane s mrežom u pokusnom radu sukladno HEP-ODS-ov tipskom obrascu „Program ispitivanja paralelnog pogona sunčane elektrane priključne snage >30 kW s mrežom u pokusnom radu“.
5. Korisnik mreže dužan je, **najmanje 30 dana prije priključenja**, na propisanom obrascu, podnijeti *Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i sklapanje ugovora o korištenju mreže*. Ovom zahtjevu, između ostalog, treba priložiti HEP-ODS-ov tipski „Program ispitivanja paralelnog pogona

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 •

sunčane elektrane priključne snage >30 kW s mrežom u pokusnom radu" popunjen podacima o elektrani.

6. HEP ODS izdati će elektroenergetsku suglasnost i ponuditi ugovor o korištenju mreže ukoliko su ispunjeni svi uvjeti definirani u ovoj PEES, te kada su ispunjene sve obveze po Ugovoru o priključenju.
7. Za početak korištenja mreže i provedbu pokusnog rada Korisnik mreže dužan je, na propisanom obrascu, podnijeti *Zahtjev za početak korištenja mreže*.
8. Prije početka korištenja mreže Korisnik mreže treba sklopiti ugovor o korištenju mreže s HEP-ODS-om, ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem i ugovor o otkupu električne energije s otkupljivačem, odnosno ugovor o opskrbi kupca s vlastitom proizvodnjom.
9. Korisnik mreže ima obavezu provesti mjerenja (sukladno HRN EN 50160:2012) i izraditi izvješće u cilju ispitivanja pogona elektrane s obzirom na udovoljavanje uvjetima ograničenog povratnog djelovanja na mrežu i kvalitete električne energije, čime ispunjava i uvjet iz točke 5.3.5.3. (9) Mrežnih pravila (Izvješće o mjerenju utjecaja elektrane na kvalitetu električne energije)
10. 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.
11. 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.
12. HEP ODS će, ako je suglasan s dostavljenim Konačnim izvješćem, izdati Korisniku mreže *Dozvolu za trajni pogon elektrane s distribucijskom mrežom*.

VII. OSTALI UVJETI

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

VIII. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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

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 •

Prilozi:

1. Prikaz postojeće elektroenergetske distribucijske mreže na razmatranoj lokaciji
2. Jednopolna shema PMO-E

Obradila: Ivana Maduna

Direktor Elektre Zagreb:


 Jure Jozic, dipl. ing.
HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
 DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE 3
 ELEKTRA ZAGREB

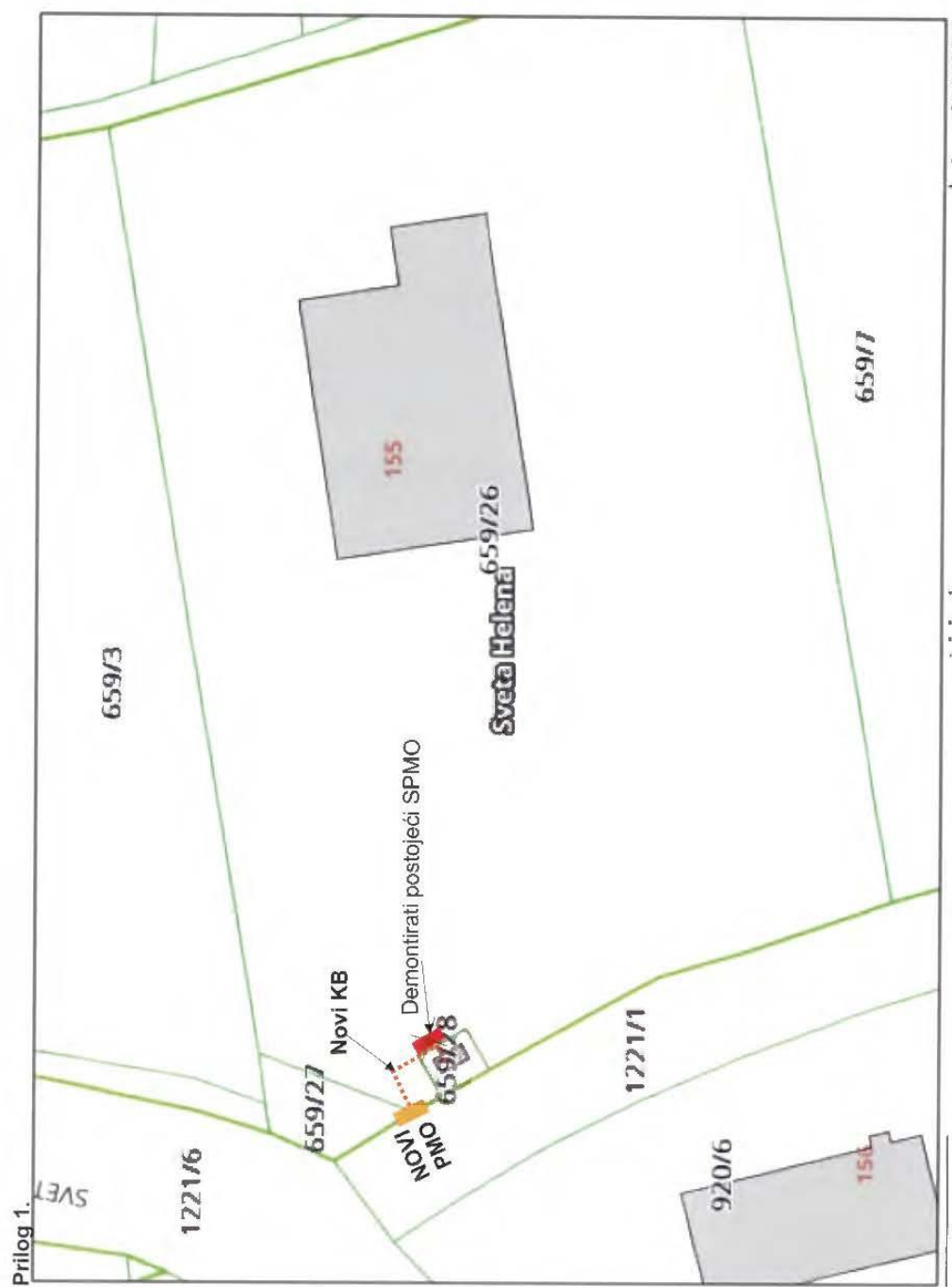
Co:

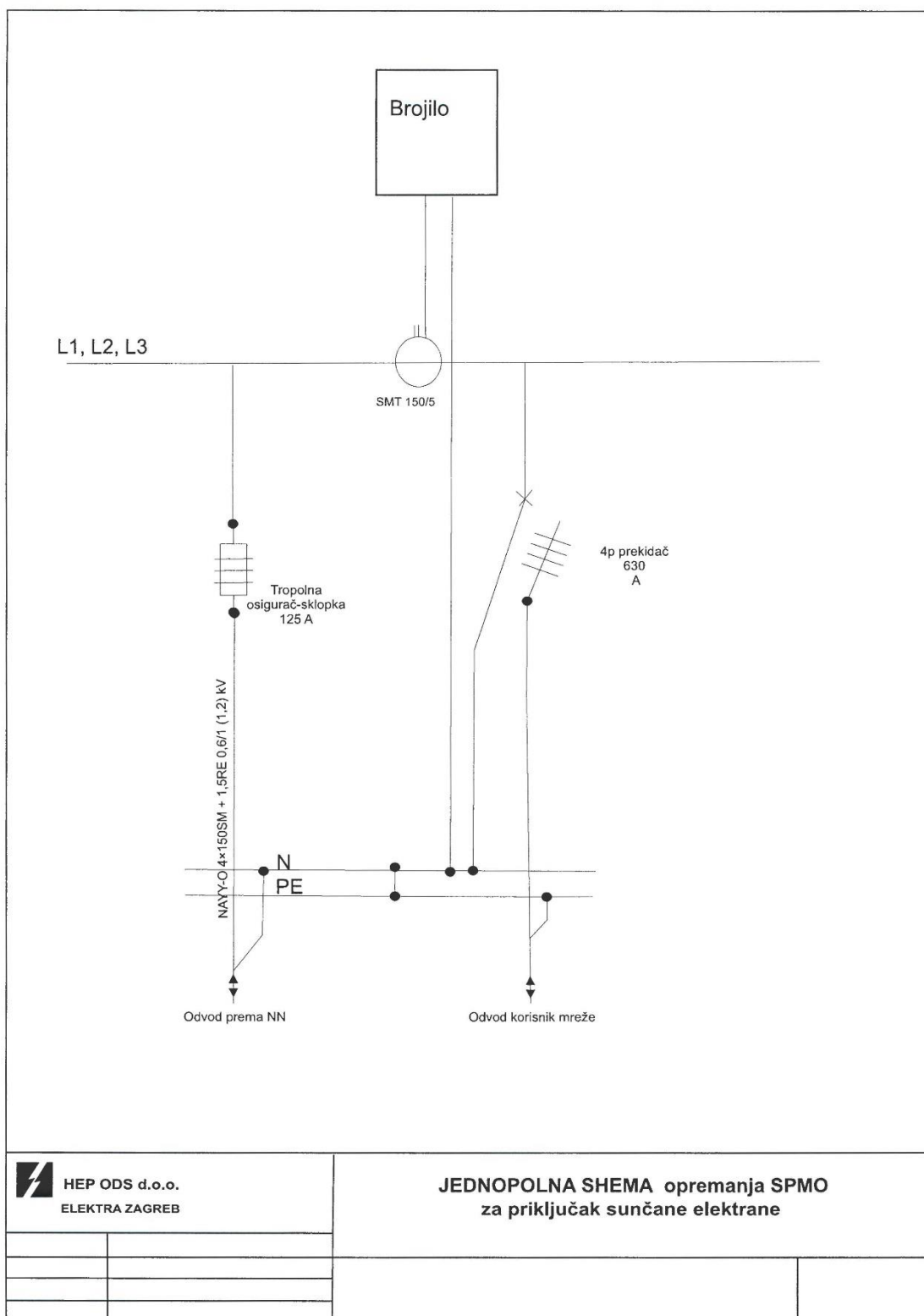
1. Služba za realizaciju investicijskih projekata, Odjel za pripremu investicijskih projekata
2. Terenska jedinica Sv. I. Zelina
3. Pismohrana

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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







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

Energetska kartica

CINČAONA HELENA D.O.O. SVETA HELENA, SVETA HELENA 155

Šifra: 91025885

Datum : 04.12.2017. 13:04
Strana : 1
Report : en_kartica

Mjerno mjesto: 91025885				CINČAONA HELENA D.O.O.				SVETA HELENA, SVETA HELENA 155				Snaga EES: 77,14			
God.	Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM				
2013	1	01.01.2013	01.02.2013	P	MDC		2704	564	58,203	56,961	83				
2013	2	01.02.2013	01.03.2013	P	MDC		2620	453	61,059	59,439	83				
2013	3	01.03.2013	01.04.2013	P	MDC		2158	767	58,563	58,305	83				
2013	4	01.04.2013	01.05.2013	P	MDC		2160	802	61,524	56,874	83				
2013	5	01.05.2013	01.06.2013	P	MDC		1675	1466	56,868	58,092	83				
2013	6	01.06.2013	01.07.2013	P	MDC		2282	859	60,696	56,751	83				
2013	7	01.07.2013	01.08.2013	P	MDC		2330	973	65,994	62,538	83				
2013	8	01.08.2013	01.09.2013	P	MDC		2239	1063	60,594	59,226	83				
2013	9	01.09.2013	01.10.2013	P	MDC		2106	1014	54,180	54,246	83				
2013	10	01.10.2013	01.11.2013	P	MDC		2385	1143	56,760	57,210	83				
2013	11	01.11.2013	01.12.2013	P	MDC		2549	779	56,175	58,350	83				
2013	12	01.12.2013	01.01.2014	P	MDC		2466	723	59,259	59,544	83				
2014	1	01.01.2014	01.02.2014	P	MDC		1822	1410	58,158	60,045	83				
2014	2	01.02.2014	01.03.2014	P	MDC		2862	573	61,551	58,572	83				
2014	3	01.03.2014	01.04.2014	P	MDC		2878	794	62,136	64,446	83				
2014	4	01.04.2014	01.05.2014	P	MDC		2196	980	73,230	75,162	83				
2014	5	01.05.2014	01.06.2014	P	MDC		2676	882	72,951	75,237	83				
2014	6	01.06.2014	01.07.2014	P	MDC		2290	1118	72,327	69,333	83				
2014	7	01.07.2014	01.08.2014	P	MDC		2631	874	70,350	70,365	83				
2014	8	01.08.2014	01.09.2014	P	MDC		2250	954	66,603	66,924	83				
2014	9	01.09.2014	01.10.2014	P	MDC		2858	695	68,994	68,154	83				
2014	10	01.10.2014	01.11.2014	P	MDC		2681	735	69,150	68,523	83				
2014	11	01.11.2014	01.12.2014	P	MDC		3023	505	66,090	64,275	83				
2014	12	01.12.2014	01.01.2015	P	MDC		3013	288	66,051	65,199	83				
2015	1	01.01.2015	01.02.2015	P	MDC		2945	290	58,314	56,055	83				
2015	2	01.02.2015	01.03.2015	P	MDC		3115	309	59,397	60,324	83				
2015	3	01.03.2015	01.04.2015	P	MDC		3273	516	60,090	57,255	83				
2015	4	01.04.2015	01.05.2015	P	MDC		2387	780	52,182	52,962	83				
2015	5	01.05.2015	01.06.2015	P	MDC		2580	821	53,283	51,546	83				
2015	6	01.06.2015	01.07.2015	P	MDC		2259	702	55,212	55,791	83				

ČLAN HEP GRUPE



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

Energetska kartica

CINČAONA HELENA D.O.O. SVETA HELENA, SVETA HELENA 155

Šifra: 91025885

Datum : 04.12.2017. 13:04
Strana : 2
Report : en_kartica

91025885				CINČAONA HELENA D.O.O.				SVETA HELENA, SVETA HELENA 155				77,14	
God.	Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM		
2015	7	01.07.2015	01.08.2015	P MDC	19125	13456	3383	352	60,360	61,608	83		
2015	8	01.08.2015	01.09.2015	P MDC	20309	14470	3260	440	60,777	59,664	83		
2015	9	01.09.2015	01.10.2015	P MDC	20125	14270	4398	221	60,066	59,019	83		
2015	10	01.10.2015	01.11.2015	P MDC	21500	15395	4671	198	60,054	58,698	83		
2015	11	01.11.2015	01.12.2015	P MDC	20695	14513	4650	171	62,658	58,872	83		
2015	12	01.12.2015	01.01.2016	P MDC	17495	12404	4330	218	57,228	61,353	83		
2016	1	01.01.2016	01.02.2016	P MDC	20436	14648	3014	490	59,982	61,191	83		
2016	2	01.02.2016	01.03.2016	P MDC	19513	13786	2982	510	59,055	59,766	83		
2016	3	01.03.2016	01.04.2016	P MDC	16536	11992	2992	606	53,538	52,254	83		
2016	4	01.04.2016	01.05.2016	P MDC	20085	14759	2661	656	59,619	59,925	83		
2016	5	01.05.2016	01.06.2016	P MDC	19141	14121	2538	879	56,067	59,172	83		
2016	6	01.06.2016	01.07.2016	P MDC	19331	14046	2393	1019	58,461	61,155	83		
2016	7	01.07.2016	01.08.2016	P MDC	21528	15338	2448	761	65,400	67,008	83		
2016	8	01.08.2016	01.09.2016	P MDC	17124	12137	1702	1158	65,280	62,076	83		
2016	9	01.09.2016	01.10.2016	P MDC	17450	12681	1831	1437	55,677	55,356	83		
2016	10	01.10.2016	01.11.2016	P MDC	21307	15167	2402	862	62,082	62,037	83		
2016	11	01.11.2016	01.12.2016	P MDC	20027	14139	1990	1149	58,785	59,007	83		
2016	12	01.12.2016	01.01.2017	P MDC	20903	14820	2299	723	60,519	59,019	83		
2017	1	01.01.2017	01.02.2017	P MDC	18935	13459	1986	784	59,115	55,437	83		
2017	2	01.02.2017	01.03.2017	P MDC	17492	12192	2202	877	56,481	55,647	83		
2017	3	01.03.2017	01.04.2017	P MDC	20040	14402	2350	1148	58,998	58,479	83		
2017	4	01.04.2017	01.05.2017	P MDC	19068	13992	1927	1186	61,077	58,326	83		
2017	5	01.05.2017	01.06.2017	P MDC	18416	13134	2010	1454	52,974	54,534	83		
2017	6	01.06.2017	01.07.2017	P MDC	18057	12754	1664	1667	55,380	55,095	83		
2017	7	01.07.2017	01.08.2017	P MDC	18412	13083	1422	1987	53,967	52,182	83		
2017	8	01.08.2017	01.09.2017	P MDC	18267	13207	1428	1888	53,640	53,952	83		
2017	9	01.09.2017	01.10.2017	P MDC	18147	12884	1533	1824	53,499	52,359	83		
2017	10	01.10.2017	01.11.2017	P MDC	18500	13252	1681	1565	53,163	52,398	83		
Ukupno mjesno mjesto				1088484	770306		147560	50062	73,230	75,237			
Ukupno kupac				1088484	770306		147560	50062	73,230	75,237			

ČLAN HEP GRUPE

11. Tehnički elementi projekta

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

Obuhvat zahvata projekta je pogon za proizvodnju metalnih elemenata tvrtke Cinčaona Helena d.o.o.

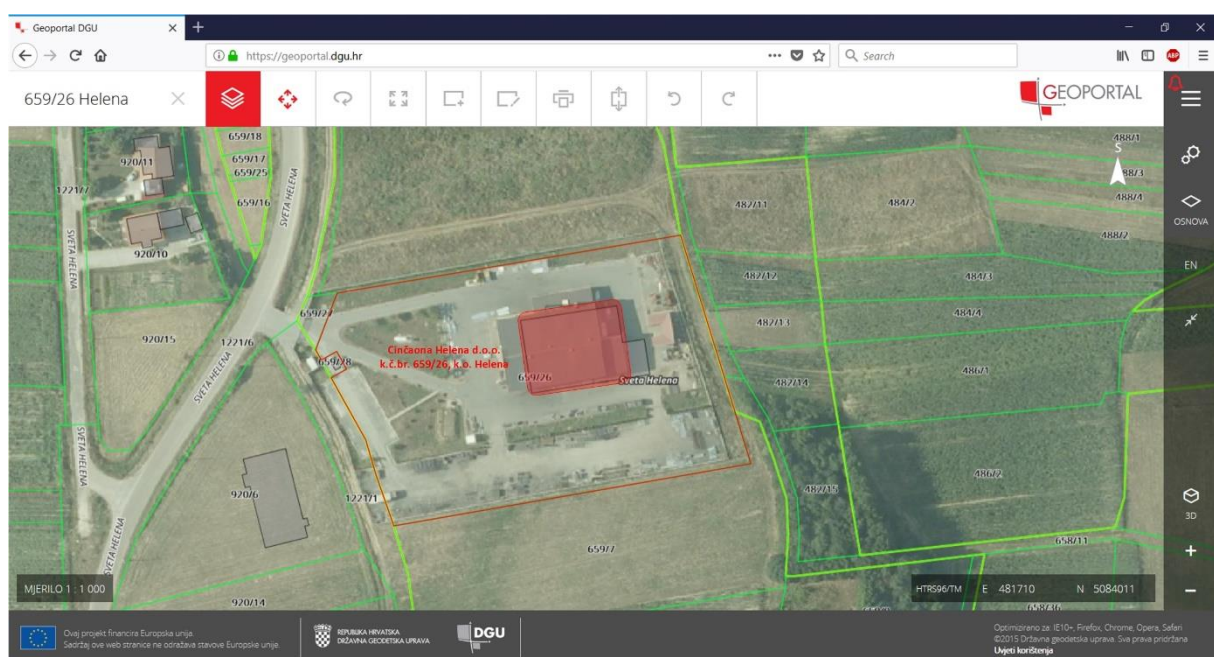
Glavni i jedini energent koji se koristi u definiranom obuhvatu zahvata projekta, odnosno u proizvodnom pogonu tvrtke Cinčaona Helena d.o.o. za proizvodnju metalnih elemenata za vruće pocinčavanje je:

- električna energija.

Energetska kartica prikazana u Poglavlju 10 prikazuje potrošnju električne energije za cijeli objekt, što uključuje i potrošnju ovog proizvodnog segmenta, a točna potrošnja ovog segmenta detaljno je prikazana u Poglavlju 11.3 - Opis postojećeg stanja, izračun ušteta i pokazatelja.

Proizvodni pogon tvrtke Cinčaona Helena nalazi se u jednom proizvodnom objektu, odnosno mjerenje potrošnje električne energije odvija se na jednom obračunskom mjernom mjestu (OMM) broj 191025885.

Situacijski prikaz objekta dan je na sljedećoj slici:



Slika 2. Cinčaona Helena - situacijska slika proizvodnih objekata

Fotonaponska elektrana smješta se na krovnu površinu objekta na k.č.br. 659/26, k.o. Helena te se povezuje na elektroenergetski razvod dijela proizvodnog procesa definiranog ovim projektom kao dio obuhvata zahvata projekta, detaljno prikazano u grafičkim prilogima.

Opis proizvodnog procesa

Tehnološki postupak se sastoji od nekoliko faza. U postupku se koriste kemikalije tehničke čistoće.

Faza 1: Odmašćivanje

U prvoj fazi kemijske predobrade materijal se podvrgava postupku uklanjanja slojeva masnoća i ulja sa površine predmeta.

Bioklin je konvencionalni odmašćivač. Sam naziv „Bioklin“ predstavlja emulgirajući, elektrolitski proces za odmašćivanje. Sastavni dijelovi vodene otopine su dodaci koji su kombinacije emulgirajućih tenzida i u manjoj koncentraciji anorganskih soli. Bioklin se može upotrebljavati na nekoliko načina: bez regeneracije, regeneracijom uz izdvajanje masnoća i ulja u zasebnom uređaju (separatoru ili uređaju za membransku filtraciju) i sa biološkom regeneracijom.

U tvrtki Cinčaona Helena primjenjuje se Bioklin sa biološkom regeneracijom na način da se metalni elementi čiste potapanjem, sposobnost čišćenja je vrlo velika, a vrijeme tretiranja vrlo kratko. Proces rada je u nisko lužnatom području pri pH između 8,8 – 9,4 i niskoj radnoj temperaturi, normalno između 370 – 450 C. Ovi radni uvjeti su posebno dobra podgradnja za mikroorganizme. Prirodni mikroorganizmi prisutni na materijalu unose se u elektrolit. Mikroorganizmi metabolički razgrađuju tenzide iz dodataka i emulgirano ulje i regeneriraju elektrolit. Na taj način su koncentracije masti i ulja u odmašćivaču uvijek na vrlo niskoj razini.

Faza 2: Dekapiranje

Kako se nakon prve faze obrade sa materijala ne uklanjaju i ostaci korozije i željeznog oksida, te raznih organskih i anorganskih primjesa adsorbiranih ili kemijski vezanih na površinu, vrši se dodatna obrada površine - dekapiranje.

Dekapiranje se vrši u otopini kloridne kiseline koncentracije 16%. Odvija se redoks-proces između željeza i kloridne kiseline u kojem se reduciraju vodikovi ioni u elementarni vodik koji izlazi iz otopine i nastaju kisele pare. U kiselinu se dodaju inhibitori koji imaju funkciju sprječavanja razvijanja vodika i kiselih para i smanjuju nagrizanje osnovnog materijala uz efikasno eliminiranje samo korozivskih produkata i ostalih nečistoća. Faza dekapiranja povezana je sa uređajem za obradu kiselih para, gdje se kisele pare nastale u procesu usisavaju i otapaju, a pročišćeni zrak ispušta se u atmosferu. Nastala otopina kloridne kiseline se vraća u fazu dekapiranja.

Tijekom procesa proizvodnje smanjuje se koncentracija kloridne kiseline, a povećava se koncentracija željeza. Kontrola kvalitete otopine kloridne kiseline vrši se tjedno. Istrošena otopina kloridne kiseline je ekotoksična i zbrinjava se kao opasni otpad.

Faza 3: Ispiranje

Prije postupka fluksiranja, pripremljenu površinu potrebno je isprati sa vodom i ukloniti zaostale tragove kloridne kiseline i iona željeza sa materijala.

Stupanj onečišćenja ispirne vode ovisi o intenzitetu onečišćenosti te geometriji materijala obrade (skriveni džepovi). Takva voda se nakon tretmana regeneracije može i upotrebljavati se u reciklaciji i povratu u proces, bez ispuštanja uz nadomjestak količine vode koja se u procesu proizvodnje gubi. Ispirne vode se višestruko koriste u proizvodnom procesu, bez ispuštanja i mogućnosti zagađenja ekosustava, te uz minimalizaciju potrošnje vode.

Faza 4: Fluksiranje

Zadnja faza proizvodnje metalnih elemenata je fluksiranje. Koristi se otopina smjesa soli cinkova i amonijeva klorida.

Materijal ide u fluks sa ciljem otapanja filmova oksida i hidroksida sa površine materijala i sprječavanja ponovne oksidacije, uz osiguravanje kvašenja osnovnog materijala sa talinom cinka. Faza fluksiranja se izvodi u aeriranom bazenu čime se povećava učinkovitost. Na taj način dobivaju se ravnomjerne, kvalitetne prevlake sa svim potrebnim i očekivanim svojstvima.

Fluks se kontinuirano regenerira i filtrira sa ciljem uklanjanja viška željeznih iona prisutnih u obliku željezova klorida i osiguravanja kvalitete gotovog proizvoda. Također se sprječavaju i drugi neželjeni efekti: povećana potrošnja cinka, povećano stvaranje tvrdog cinka na dnu kade sa talinom, nekvalitetna otopina fluksa. Kontrola kvalitete otopine klorida vrši se periodički najmanje jednom mjesečno.

11.2. Tehnički opis dimenzioniranog postrojenja

11.2.1. Fotonaponska elektrana

Na temelju strujnih prilika u elektroenergetskoj mreži i raspoložive krovne površine te energetske potrebe proizvodnog pogona, može se ugraditi 476 modula snage 270W, što daje ukupnu snagu od 128,85 kW na DC strani elektrane.

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

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

Tablica 1. Tehničke karakteristike fotonaponskog modula

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

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

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

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

Predviđen broj izmjenjivača je 4, svaki snage 27,6kW. Ukupna AC snaga predviđene fotonaponske elektrane je 110,4 kW.

Na izmjenjivače se spajaju stringovi sa po 20 – 23 modula te se na svaki izmjenjivač spaja 5 ili 6 stringova, sve detaljno prikazano u nacrtima u prilogu ovog projekta.

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

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

TEHNIČKI PODACI			
Ulazne veličine			
Maximalna PV snaga	P_{pv}	$28,6 \pm 2\%$	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

Tablica 2. Tehničke karakteristike izmjenjivača

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

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

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

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

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

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

Fotonaponske module potrebno je učvrstiti na tipičnu montažnu podkonstrukciju za kose krovne površine. Međusobno učvršćivanje fotonaponskih modula na šine je potrebno izvesti s posebnim stezaljkama za pričvršćivanje fotonaponskih modula. Kako se radi o izgradnji postrojenja na krovu koji je izrađen od trapeznog limenog pokrova, predviđena je montaža fotonaponskih modula na tipske nosače za montažu elektrane na trapeznom limu.

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

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

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

Projektirani izmjenjivači povezuju se mrežnim komunikacijskim kabelom na centralni komunikacijski uređaj te je na taj način moguće dobiti uvid u stanje i rad sustava. Budući da nadzorni sustav ima mogućnost postavljanja IP adrese, moguće je aplikaciji za praćenje rada elektrane 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 75kW.

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

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

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

Osnovne tehničke karakteristike centralnog nadzornog uređaja su:

- 1 x Ethernet, Bluetooth, 1 x RS485/RS422, 1 x USB sučelje,
- maksimalna snaga elektrane 250kW,
- maksimalna duljina kabela 1000 m,
- praćenje rada stringa/MPPT-a invertera,
- detekcija kvara, greške, praćenje stanja i proizvodnje invertera,
- mogućnost spajanja senzora osunčanosti, brzine vjetra i temperature,
- mogućnost slanja e-maila ili SMS-a za dojavu kvara,
- predviđanje proizvodnje,
- mogućnost spajanja pametnog brojila za prikaz vlastite potrošnje objekta,
- mogućnost spajanja dodatnih pametnih brojila za prikaz potrošnje većih potrošača u objektu,
- smanjenje snage invertera do određenog postotka ovisno o stanju trenutne proizvodnje i potrošnje kako bi se zadovoljila ograničenja snage definirane PEES-om,
- integrirani WEB server,
- grafička vizualizacija na WEB serveru,
- prikaz stanja na lokalnom LCD prikazu,
- HTTP prijenos podataka na WEB portal,
- mogućnost FTP 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.

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 75kW.

11.3. Opis postojećeg stanja, izračun ušteda i pokazatelja

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

Proizvodni pogon tvrtke Cinčaona Helena sastoji se od sljedećih strojeva i uređaja:

Naziv	Proizvođač	Tip	Deklarirana snaga [kW]	Godina proizvodnje
DIZALICA I - 2 x 0,5 t	KRANing		3	2006
DIZALICA II - 2 x 0,5 t	KRANing		3	2006
DIZALICA III - 2 x 0,5 t	KRANing		3	2006
Dizalica mosna jednogredna	Kraning Rijeka	JMD -2X0,5 t /3 m	3	2006
Linija za čišćenje metalnih profila			31	2006
Linija za regeneraciju otopina i otpadne vode			8	2006
Kompresor	Compair	Delcos Pro L07	7,5	2013
BUŠILICA, ručna Makita	Makita	HP 1631	0,7	2016
BUŠILICA, ručna Makita	Makita	HP 1631	0,7	2016
BUŠILICA, ručna Makita	Makita	HP 1631	0,7	2016
BUŠILICA, ručna Makita	Makita	HP 1631	0,7	2016

S obzirom da se starost proizvodnog pogona, u slučaju da se sastoji od komponenti koje su iz različitih godina proizvodnje, definira kao starost onog dijela pogona koji koristi najviše energije, odnosno onog dijela pogona kod kojeg su uštede najizraženije, u ovom slučaju radi se o šest strojeva ukupne deklarirane snage 51 kW koja su proizvedena u 2006. godini:

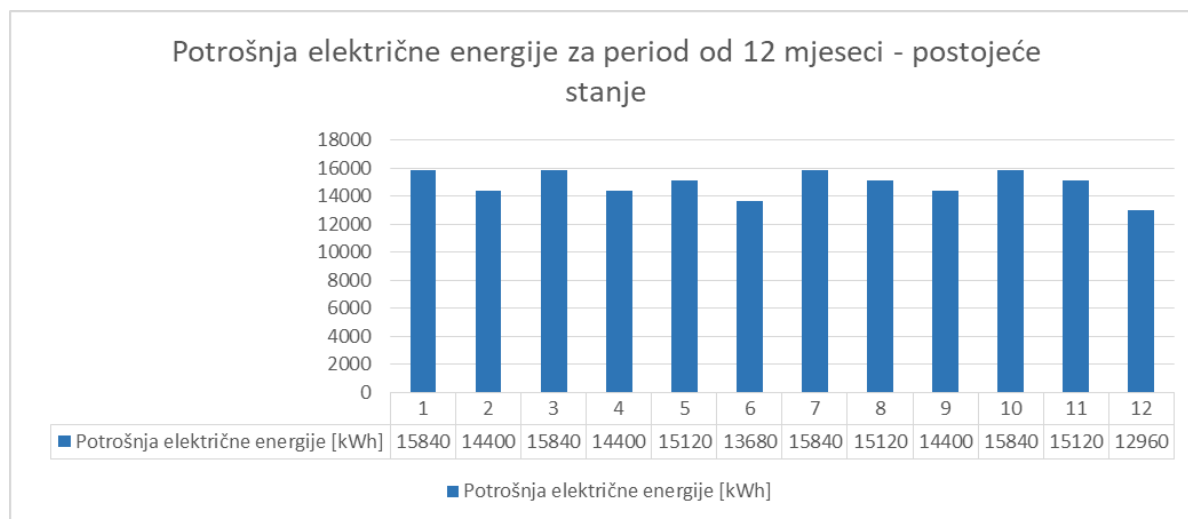
Naziv	Proizvođač	Tip	Deklarirana snaga [kW]	Godina proizvodnje
DIZALICA I - 2 x 0,5 t	KRANing		3	2006
DIZALICA II - 2 x 0,5 t	KRANing		3	2006
DIZALICA III - 2 x 0,5 t	KRANing		3	2006
Dizalica mosna jednogredna	Kraning Rijeka	JMD -2X0,5 t /3 m	3	2006
Linija za čišćenje metalnih profila			31	2006
Linija za regeneraciju otopina i otpadne vode			8	2006

Temeljem energetske kartice prikazane u Poglavlju 10 za obračunsko mjerno mjesto 191025885 te prema popisu strojeva proizvodnog procesa, u nastavku je prikazana potrošnja električne energije proizvodnog procesa:

Mjesec	Prosječna nazivna snaga rada [kW]	Broj sati rada dnevno	Broj radnih dana mjesečno	Ukupna mjesečna potrošnja [kWh]
Siječanj	45	16	22	15.840
Veljača	45	16	20	14.400
Ožujak	45	16	22	15.840
Travanj	45	16	20	14.400
Svibanj	45	16	21	15.120

Lipanj	45	16	19	13.680
Srpanj	45	16	22	15.840
Kolovoz	45	16	21	15.120
Rujan	45	16	20	14.400
Listopad	45	16	22	15.840
Studen	45	16	21	15.120
Prosinac	45	16	18	12.960
UKUPNO:				178.560

U sljedećoj tablici i grafikonu prikazan je kumulativ godišnje potrošnja električne energije proizvodnog procesa temeljem gornjeg izračuna:



Slika 3. Cinčaona Helena - isporučena energija prije zahvata [kWh]

Kao što je vidljivo iz grafikona potrošnje, na godišnjoj razini proizvodni proces tvrtke Cinčaona Helena troši **178.560 kWh električne energije**.

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

- geografska širina: 45°53'45",
- geografska duljina: 16°15'40",
- k.č.br. 659/26, k.o. Helena,
- srednja godišnja dozračenost ravne plohe: 1207 kWh/m²,
- srednja godišnja temperatura: 11,5°C.
-

što je prikazano u sljedećoj tablici:

Mjesec	Proizvodnja	
1	3.520	kWh
2	6.382	kWh
3	10.327	kWh
4	13.677	kWh
5	18.813	kWh
6	19.129	kWh
7	19.691	kWh
8	16.903	kWh

9	10.856	kWh
10	7.555	kWh
11	3.686	kWh
12	2.580	kWh
UKUPNO	133.118	kWh

Tablica 3. SE Cinčaona Helena - ukupna proizvodnja energije

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

Mjesec	Potrošnja električne energije [kWh]	Proizvodnja predviđene fotonaponske elektrane [kWh]
1	15.840	3.520
2	14.400	6.382
3	15.840	10.327
4	14.400	13.677
5	15.120	18.813
6	13.680	19.129
7	15.840	19.691
8	15.120	16.903
9	14.400	10.856
10	15.840	7.555
11	15.120	3.686
12	12.960	2.580
UKUPNO	178.560	133.118

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

Finalni proizvod tvrtke Cinčaona Helena (izlazna jedinica sustava) su metalni elementi, kojih je tvrtka prema poslovnim rezultatima za 2017. godinu, proizvela **6.500 t**.

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

A1.	Godina izgradnje proizvodnog postrojenja	2006.
A2.	Količina izlaznih jedinica sustava (metalnih elemenata) godišnje [t]	6.500
A3.	Isporučena energija prije provedbe mjera na proizvodnom pogonu [kWh/god]	178.560
A4.	Isporučena energija prije provedbe mjera na proizvodnom pogonu [kWh/izlazna jedinica sustava]	27,47
A5.	Količina isporučene energije prije provedbe mjera na proizvodnom pogonu dobivene iz obnovljivih izvora energije [kWh]	0
B1.	Ukupno proizvodnja iz fotonaponske elektrane [kWh/god]	133.118
B2.	Smanjenje isporučene energije projektne cjeline zbog ugradnje opreme za korištenje OIE za vlastite potrebe [kWh/god]	133.118

B3.	Ukupno ostvarene godišnje uštede isporučene energije na proizvodnom pogonu [kWh/god]	133.118
B4.	Postotni iznos ostvarenih ušteda isporučene energije na proizvodnom pogonu [%] (B1/A3)	74,55%
B5.	Smanjenje emisija CO ₂ [t/god] (B2*faktor emisije Električna energija(234,81)/1.000.000)	31,26
C1.	Isporučena energija nakon provedbe mjera na proizvodnom pogonu [kWh/god] (A3 – B1)	45.442
C2.	Isporučena energija nakon provedbe mjera na proizvodnom pogonu [kWh/izlazna jedinica sustava]	6,99
C3.	Količina energije nakon provedbe mjera dobivene iz obnovljivih izvora energije [kWh]	133.118
C4.	Doprinos proizvodnje energije iz obnovljivih izvora energije [kWh] (A5 – B1)	- 133.118
C5.	Smanjenje isporučene energije u projektnoj cjelini [kWh]	133.118
C6.	Apsolutni iznos ukupno ostvarenih ušteda isporučene energije u proizvodnom pogonu [kWh]	133.118
C7.	Relativni iznos ukupno ostvarenih ušteda isporučene energije u proizvodnom pogonu [%]	74,55%
C8.	Omjer isporučene energije po izlaznoj jedinici sustava prije i poslije provedbe mjera u proizvodnom pogonu (A4/C2)	3,93
D1.	Ukupno smanjenje isporučene energije [kWh]	133.118
D2.	Doprinos povećanju količine energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije [kWh]	133.118
D3.	Redukcija stakleničkih plinova CO ₂ [t/god] (B2*faktor emisije Električna energija(234,81)/1.000.000)	31,26
D4.	Omjer ostvarene godišnje uštede i ukupne vrijednosti prihvatljivih troškova projekta [kWh/kn] (B1/vrijednost prihvatljivih troškova projekta)	0.13

Tablica 5. Cinčaona Helena - tablica ušteda

12. Dodatak 7. – Proračun ušteda

DODATAK 7. PRORAČUN UŠT

Projektna cjelina br. 1 (Proizvodni pogon)												
R.br.	Mjere EnU	Ukupna investicija (HRK)	Prilivljivi troškovi investicije (HRK)	Intezitet potpore %	Iznos potpore (HRK)	Isporučena energija prije zahvata EnU (postojeće stanje)	Proračunata isporučena energija nakon zahvata EnU (novo stanje)	Ušteda energije (kWh/god)	Ušteda energije (%)	Omjer ostvarene godišnje uštede isporučene energije (kWh) i prilivljivih troškova projekta po mjeri EnU (HRK)	Faktori primarne energije i emisija CO2 (Mg/GPU – primijeniti tablicu u obveznoj priljezi od 30. rujna 2017.) kgCO2/kWh	Smanjenje emisija CO2*
	Upisuju nazivi pojedinih mjera koje se planiraju provesti u okviru aktivnosti i podaktivnosti projektnog prijedloga	Upisuju se veličina ukupne investicije za pojedinu mjeru, podatak mora odgovarati podacima iz troškovnika	Upisuju se iznos troškova za pojedinu mjeru koji su prilivljivi u skladu s Uputama za prijavitelje, i Dodatkom 5. Ako su svi troškovi investicije prilivljivi, iznos je jednak iznosu iz kolone C	Upisuje se postotak u skladu s Uputama za prijavitelje, Dodatkom 3, Dodatkom 3a i Dodatkom 4.	Računa se samo Računa se samo	Podatak se prepisuje iz Glavnog projekta (opis postojećeg stanja)	Prepisuje se iz Glavnog projekta	Računa se samo Računa se samo	Računa se samo. Napomena: nije nužno da svaka od mjera zadovolji uvjete o minimalnim uštedama	Računa se samo Računa se samo	Računa se u glavnom projektu množenjem iznosa količine smanjene isporučene energije i koeficijentom iz Tablice pretvorbenih faktora iz Dodatka 5	
1.	Korištenje OIE - izgradnja fotonaponske elektrane za potrebe proizvodnog pogona (Podaktivnost 1: posavljanje novih sustava za proizvodnju električne energije iz energije sunca)	1.026.382,00	1.026.382,00	70,00%	718.467,40	178.560,00	45.442,00	133.118,00	74,55%	0,12969635	0,23481	31,25744
2.					0,00			0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
3.					0,00			0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
4.					0,00			0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
5.					0,00			0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
6.					0,00			0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
7.					0,00			0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
8.					0,00			0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
UKUPNO		1.026.382,00	1.026.382,00		718.467,40	178.560,00	45.442,00	133.118,00	74,55%	0,12969635		31,25744

Projektna cjelina br. 2 (Zgrada)												
R.br.	Mjere EnU	Ukupna investicija	Prilivljivi troškovi investicije	Intezitet potpore	Iznos potpore	Isporučena energija prije zahvata EnU (postojeće stanje)	Proračunata isporučena energija nakon zahvata EnU (novo stanje)	Ušteda energije	Ušteda energije	Omjer ostvarene godišnje uštede isporučene energije (kWh) i prilivljivi troškovi projekta po mjeri EnU (HRK)	Faktori primarne energije i emisija CO ₂ (MGPu – primijeniti tablicu u obveznoj prilozima od 30. rujna 2017.)	Smanjenje emisija CO ₂ *
		(HRK)	(HRK)	%	(HRK)	(kWh/god)	(kWh/god)	(kWh/god)	(%)	(kWh/HRK)	kgCO ₂ /kWh	(t/god)
	Upisuju se nazivi pojedinih mjera koje se planiraju provesti u okviru aktivnosti i podaktivnosti projektne cjeline	Upisuje se veličina ukupne investicije za pojedinu mjeru, podatak mora odgovarati podacima iz troškovnika	Upisuje se iznos troškova za pojedinu mjeru koji su prihvatljivi u skladu s Uputama za prijavitelje, i Dodatkom 5. Ako su svi troškovi investicije prihvatljivi, iznos je jednak iznosu iz kolone C	Upisuje se postotak u skladu s Uputama za prijavitelje, i Dodatkom 3, Dodatkom 3a i Dodatkom 4.	Računa se samo	Podatak se prepisuje iz Glavnog projekta (opis postojećeg stanja)	Prepisuje se iz Glavnog projekta	Računa se samo	Računa se samo	Računa se samo	Računa se u glavnom projektu množenjem iznosa količine smanjenja isporučene energije i koeficijenta iz Tablice prevođenih faktora iz Dodatka 5	Računa se samo
1.						0,00		0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
2.						0,00		0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
3.						0,00		0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
4.						0,00		0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
5.						0,00		0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
6.						0,00		0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
7.						0,00		0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
8.						0,00		0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000
UKUPNO		0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		0,00000

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

13.3. Higijena, zdravlje i zaštita okoliša

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

13.4. Sigurnost u korištenju

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

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

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

13.5. Zaštita od buke

Projektirane električne instalacije ne emitiraju buku niti vibracije.

13.6. Ušteda energije i toplinska zaštita

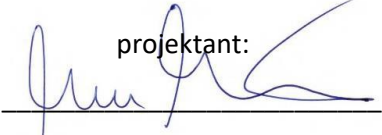
Električna instalacija projektirana je racionalno uz optimalno predviđenu snagu trošila. Električne instalacije ne apsorbiraju niti zrače toplinskom energijom.

13.7. Odstupanje od bitnih zahtjeva na građevinu

Nema odstupanja od bitnih zahtjeva na građevinu.

Zagreb, siječanj 2018.

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

projektant:

Ivan Pišković, mag.ing.el.

14. Prikaz mjera zaštite na radu

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

Primijenjeni pravilnici i zakoni:

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

Tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu

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

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

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

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

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

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

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

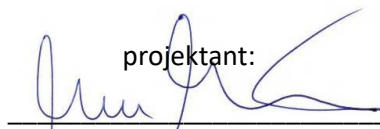
Izjednačenje potencijala provodi se u cijeloj građevini povezivanjem metalnih masa na uzemljivač građevine prema normi HRN N.B2 754. Zaštitna sabirnica glavnog razdjelnika elektrane bit će povezana sa uzemljivačem građevine.

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

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

Zagreb, siječanj 2018.

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

projektant:

Ivan Pišković, mag.ing.el.

15. Prikaz mjera zaštite od požara

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

Primijenjeni pravilnici i zakoni:

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

Tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara

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

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

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

Sva instalacija predviđena je sustavom trožilnih odnosno četvero i peterožilnih kabela gdje se treća, odnosno četvrta ili peta žila na jednom kraju spaja na zaštitni kontakt priključnog uređaja, a na drugom kraju na zaštitnu sabirnicu u razdjelniku. U razdjelnicima na vidljivom i dostupnom mjestu izvesti će se vijak za uzemljenje i spojiti na zaštitnu sabirnicu. Vrata razdjelnika spojiti će se sa kućištem, savitljivim Cu vodičem presjeka 16 mm².

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

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

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

Zagreb, siječanj 2018.


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

projektant:

Ivan Pišković, mag.ing.el.

16. Program kontrole i osiguranja kakvoće

16.1. Opći uvjeti

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama.

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

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

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

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

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

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

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

Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.

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

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

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

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

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

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

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

16.2. Mjerenja, dokazi kvalitete, inspekcijski pregledi

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

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

16.3. Projektirani vijek uporabe građevine

Vijek uporabe projektirane građevine procjenjuje se na 25 godina.

Zagreb, siječanj 2018.


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

projektant:

Ivan Pišković, mag.ing.el.

16.4. Program zaštite okoliša

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

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

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

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

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

Električna instalacija u toku eksploatacije neće utjecati na zagađenje okoliša.

Zagreb, siječanj 2018.

projektant:

Ivan Pišković, mag.ing.el.

17. Proračuni

Instalirano vršno opterećenje fotonaponske elektrane: 128,52 kW

17.1. Odabir presjeka vodiča i nadstrujne zaštite

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

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

gdje su:

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

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

- spoj razdjelnog ormara SE Cinčaona Helena i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Cinčaona Helena i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Cinčaona Helena i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Cinčaona Helena i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE Cinčaona Helena i glavnog razdjelnog ormara NYY-O 4x70 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	NY-Y-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 2	razvodni ormar elektrane	NY-Y-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 3	razvodni ormar elektrane	NY-Y-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 4	razvodni ormar elektrane	NY-Y-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
razvodni ormar elektrane	centralni razvodni ormar objekta	NY-Y-O 4x70	70	201	201	200	110	1	400	180	DA	DA

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

17.2. Kontrola padova napona

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

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

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

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

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

gdje je:

- l – duljina linije u metrima,
- P – snaga u kW,
- U – napon u V,
- A – presjek u mm²,
- ρ - specifični otpor vodiča, koji za bakar iznosi 0,01793 Ωmm²/m, a za aluminij 0,02874 Ωmm²/m

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Inverter 2	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
Inverter 3	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
Inverter 4	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
razvodni ormar elektrane	centralni razvodni ormar objekta	NYJ-0 4x70	70	Cu	30	110,4	400	0,52992	DA

Upotrijebljeni presjeci zadovoljavaju uvjete.

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

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

$$R_A \cdot I_a \leq U_L$$

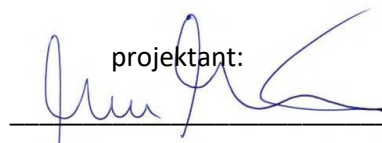
gdje je:

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

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

Zagreb, siječanj 2018.



projektant:

 Ivan Pišković, mag.ing.el.

18. Troškovnik

Troškovnik za: Fotonaponska elektrana za vlastitu
potrošnju Cinčaona Helena
INVESTITOR: Cinčaona Helena d.o.o., Sveta Helena 155,
10382 Sveta Helena
LOKACIJA: Sveta Helena (k.č.br. 659/26, k.o. Helena)
BROJ PROJEKTA: 57/17-A
PROJEKTANT: IVAN PIŠKOVIĆ, dipl.ing.el.

R.br.	Opis	jed. mj.	količina	jed. cijena	ukupno
1.	Dobava i montaža fotonaponskih modula na nosivu konstrukciju, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika: Fotonaponski panel Standardni energentski fotonaponski modul: Broj ćelija: 60 ćelija Vrsta ćelije: polikristalni silicij Nazivna snaga modula: 270Wp Dimenzije modula [mm]: 1640x992x40 ± 2% 15 godina proizvođačkog jamstva na fotonaponske module 12 godina jamstvo na 90% izlazne snage fotonaponskih modula 25 godina jamstvo na 80% izlazne snage fotonaponskih modula				
		kom	476	1.200,00 kn	571.200,00 kn
UKUPNO 1.					571.200,00 kn
2.	Dobava i montaža nosive konstrukcije fotonaponskih modula, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika: Aluminijska podkonstrukcija za instalaciju fotonaponskih modula na kosom krovu sa pokrovom sendvič panel, zajedno sa svim spojnim materijalom:				
	Aluminijski profil za prihvat FN modula, 40x40x6000 mm	kom	200	280,00 kn	56.000,00 kn
	Nosač aluminijskog profila za spoj profila sa krovnim pokrovom	kom	1600	31,00 kn	49.600,00 kn
	Krajnja kopča za spajanje FN modula sa aluminijskim profilom - za brzu montažu	kom	56	17,00 kn	952,00 kn
	Srednja kopča za spajanje FN modula sa aluminijskim profilom - za brzu montažu	kom	924	14,50 kn	13.398,00 kn
	Plastični poklopci za aluminijski profil za prihvat FN modula	kom	56	4,50 kn	252,00 kn
UKUPNO 2.					120.202,00 kn
3.	FOTONAPONSKI IZMJENJIVAČI/PRETVARAČI				
3.1.	Dobava, montaža i priključenje fotonaponskih izmjenjivača, do potpune funkcionalnosti, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika				

Fotonaponski DC/AC inverter
Nazivna AC snaga invertera: 27,60kW
Nazivna AC struja invertera: 45,00A
Učinkovitost „European efficiency (η_{EU})“: 98,00% ili više
Broj MPPT ulaza: 2
Minimalni ulazni DC napon: 430V
Maksimalna dozvoljena struja kratkog spoja DC polja za 1 MPPT: 40,00A
Ukupni faktor harmoničkog izobličenja: <3,00%
Integrirana prenaponska zaštita tip 2
Integrirani osigurači na DC ulazima
Stupanj zaštite: IP65
Masa invertera: <75,00kg

kom 4 41.500,00 kn 166.000,00 kn

UKUPNO 3.

166.000,00 kn

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

Dobava, isporuka i polaganje instalacijskih PK kanalice odgovarajućih dimenzija sa poklopcima ili kaoflex cijevi
Dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje fotonaponskog DC kabela PV1-F 6 mm² minimalnog presjeka 6mm², komplet sa priključnicama te sitnopotrošnim materijalom

m 25 25,00 625,00 kn

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

m 4100 7,50 30.750,00 kn

kom 36 15,00 540,00 kn

kom 36 10,00 360,00 kn

UKUPNO 4.

32.275,00 kn

5. AC razvod fotonaponskog sustava

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

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

kom 1 1.500,00 1.500,00 kn

kom 4 310,00 1.240,00 kn

kom 4 845,00 3.380,00 kn

kom 1 670,00 670,00 kn

kom 1 45,00 45,00 kn

kom 1 190,00 190,00 kn

kom 1 6.000,00 6.000,00 kn

kom 2 1.300,00 2.600,00 kn

kpl 1 24.000,00 24.000,00 kn

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

- dobava, isporuka i polaganje instalacijskih kanalisa PK 100 sa poklopcima

m 15 120,00 1.800,00 kn

- dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje kabela od izmjenjivača do razvodnog ormara NYY-J 5x16 mm ²	m	40	85,00	3.400,00 kn
- dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje kabela od centralnog razvodnog ormara elektrane do centralnog razvodnog ormara objekta NYY-J 4x70 mm ²	m	20	280,00	5.600,00 kn
- dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje kabela NAYY-0 4x50mm ² .	m	20	35,00	700,00 kn
- dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje UTP cable 2x2x0,8mm, cat 6.	m	100	7,00	700,00 kn
- spajanje priključnih kabela sa priključnim mjernim mjestom, izvedeno, izolirano po pravlima struke komplet zajedno sa svim potrošnim materijalom	kpl	1	10.000,00	10.000,00 kn

UKUPNO 5.

61.825,00 kn

6. Dobava materijala, izrada izjednačenja potencijala FN sustava po pravilima struke sa svim spojnim materijalnom i priborom

Dobava, polaganje i spajanje kabela PF 16 mm ² za izjednačenja potencijala	m	70	24,00	1.680,00 kn
komplet sitnopotrošni materijal (spojnice , vijci , matice)	kpl	1	2.000,00	2.000,00 kn
Al žica za povezivanje metalnih masa d=8mm, dobava s polaganjem i spajanjem.	m	100	85,00	8.500,00 kn

UKUPNO 6.

12.180,00 kn

7. Sustav za nadzor, izvještavanje i detekciju kvara fotonaponske elektrane

Centralni uređaj za prikupljanje i obradu podataka:

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

- norme : EN 61000-6-3, EN 61000-6-1, EN 60950-1, u skladu sa EMV direktivom 2004/108/CEE i NN direktivom 2006/94/CEE.

kom 1 10.000,00 10.000,00 kn

Pametno brojilo (*Smart meter*):

- trofazno pametno brojilo,
- sučelje za vanjsku promjenu tarife, RS485, 4-pin za S0 izlaz za A+, A-, Modbus,
- maksimalna struja 6A,
- napon 230/400VAC,
- raspon mjerenja od 6mA do 5 A,
- vlastita potrošnja <10VA,
- frekvencija 50Hz,- dimenzije 70 x 140 x 63 mm,
- maksimalni promjer žice 10 mm²,
- IP51 zaštita,
- LCD prikaz sa 6 + 2 znamenke,
- dodatni brojač energije koji je moguće zasebno programirati,
- prikaz aktivne i reaktivne snage,
- prikaz energije u dva smjera,
- prikaz: I, U, P, S, F, cos fi,
- jamstvo 2 godine
- norme: EN 50470-1, EN 50470-2, IEC 62052-11, IEC 62053-21, IEC 62053-21, CLC/TR 50579,
- u kompletu sa strujnim mjernim transformatorima 250/5A

kom 1 3.500,00 3.500,00 kn

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

- WEB bazirani softver,
- nadzor grupe elektrana kroz jedno zajedničko sučelje,
- mogućnost udaljenog pristupa inverterima te udaljene konfiguracije,
- mogućnost prilagodbe prikaza vizualnom dizajnu tvrtke,
- mogućnost integracije korisničkog HTML koda,
- analiza prikupljenih podataka te automatski sustav za upozoravanje na moguće probleme rada elektrane,
- automatski prikaz i dojava eventualnih devijacija u radu elektrane,
- integrirani "log book" za praćenje svih aktivnosti na pojedinoj fotonaponskoj elektrani, - mogućnost izrade standardiziranih izvještaja, - prikaz proizvodnje i potrošnje elektrane na dnevnoj, tjednoj, mjesečnoj i godišnjoj razini,- prikaz svih statusnih poruka i grešaka u kronološkom redu sa mogućnošću sortiranja i filtracije, - dinamički prikaz sa svim relevantnim podacima za vrijeme rada elektrane, kao što su trenutna snaga, ukupna dnevna proizvodnja, doprinos u smanjenju CO2 emisija te trenutna i dvodnevna vremenska prognoza za lokaciju na kojoj se nalazi elektrana,

- integracija modula sa kartama za prikaz lokacije elektrane,
- mogućnost prikaza rada elektrana na centralnim monitorima smještenim u prostorijama tvrtke za posjetitelje,
- mogućnost unosa dokumenata vezanih uz fotonaponsku elektranu kao što su plan stringova, jamstveni listovi ili tehnička dokumentacija koja je onda uvijek dostupna online,
- slanje upozorenja ili alarma putem e-maila,
- detaljan grafički prikaz vlastite potrošnje lokacije,
- vijek trajanja: 5 godina

kom	1	6.700,00	6.700,00 kn
-----	---	----------	-------------

UKUPNO 7.

20.200,00 kn

8. Regulacija, ispitivanje i puštanje u pogon fotonaponske elektrane

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

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

kom	1	4.500,00	4.500,00 kn
-----	---	----------	-------------

Puštanje u rad te ispitivanje funkcionalnosti kompletne elektroinstalacije FN elektrane, parametrisiranje elektrane

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

Izrada elaborata kvalitete napona po EN 50160-2012 što uključuje mjerenje kvalitete napona na priključnom mjestu 7 dana prije priključenja elektrane te 7 dana sa priključenom elektranom.

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

Ispitivanje elektrane u skladu s HEP-ovim tipskim programom ispitivanja elektrane u paralelnom pogonu s mrežom u pokusnom radu, te izrada izvješća i prateće dokumentacije

kom	1	3.000,00	3.000,00 kn
-----	---	----------	-------------

Elaborat utjecaja elektrane na mrežu

kom	1	11.000,00	11.000,00 kn
-----	---	-----------	--------------

Elaborat podešenja zaštite

kom	1	19.000,00	19.000,00 kn
-----	---	-----------	--------------

UKUPNO 8.

42.500,00 kn

REKAPITULACIJA		
1.	Dobava i montaža fotonaponskih modula na nosivu konstrukciju, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika:	571.200,00 kn
2.	Dobava i montaža nosive konstrukcije fotonaponskih modula	120.202,00 kn
3.	Dobava, montaža i priključenje fotonaponskih izmjenjivača, do potpune funkcionalnosti, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika	166.000,00 kn
4.	Dobava materijala, izrada i priključenje DC razvoda fotonaponskog sustava sa svim elementima sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika	32.275,00 kn
5.	AC razvod fotonaponskog sustava	61.825,00 kn
6.	Dobava materijala, izrada izjednačenja potencijala FN sustava po pravilima struke sa svim spojnim materijalom i priborom	12.180,00 kn
7.	Sustav za nadzor, izvještavanje i detekciju kvara fotonaponske elektrane	20.200,00 kn
8.	Regulacija, ispitivanje i puštanje u pogon fotonaponske elektrane	42.500,00 kn

UKUPNO (kn): 1.026.382,00 kn
PDV 25%: 256.595,50 kn
SVEUKUPNO sa PDV-om (kn): 1.282.977,50 kn

Zagreb, siječanj 2018.



projektant:

 Ivan Pišković, mag.ing.el.

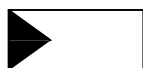
19. Popis slika

SLIKA 1. SE CINČAONA HELENA – MIKROLOKACIJA	15
SLIKA 2. CINČAONA HELENA - SITUACIJSKA SLIKA PROIZVODNIH OBJEKATA	28
SLIKA 3. CINČAONA HELENA - ISPORUČENA ENERGIJA PRIJE ZAHVATA [kWh]	38

20. Popis tablica

TABLICA 1. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE FOTONAPONSKOG MODULA	31
TABLICA 2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE IZMJENJIVAČA	32
TABLICA 3. SE CINČAONA HELENA - UKUPNA PROIZVODNJA ENERGIJE	39
TABLICA 4. PROIZVODNI POGON CINČAONA HELENA – USPOREDNI PRIKAZ POTROŠNJE I BUDUĆE PROIZVODNJE	39
TABLICA 5. CINČAONA HELENA - TABLICA UŠTEDA	40

21. Grafički dio



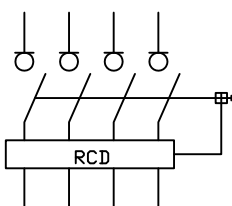
fotonaponski modul



prenaponska zaštita



rastalni osigurač DC kruga



FID-ova sklopka



automatski osigurač/sklopka

Investitor: Cinčaona Helena d.o.o. Sveta Helena 155 10382 Donja Zelina		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
		Sadržaj:	
Objekt: Sveta Helena 155, 10382 Donja Zelina, k.č.br. 659/26, k.o. Helena		SE Cinčaona Helena – legenda	
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 57/17	
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 57/17-1	



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNOSTI SVETI IVAN ZELINA

NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. HELENA, 335827
k.č. br.: 659/26

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1: 1000

Izvorno mjerilo plana 1:2880

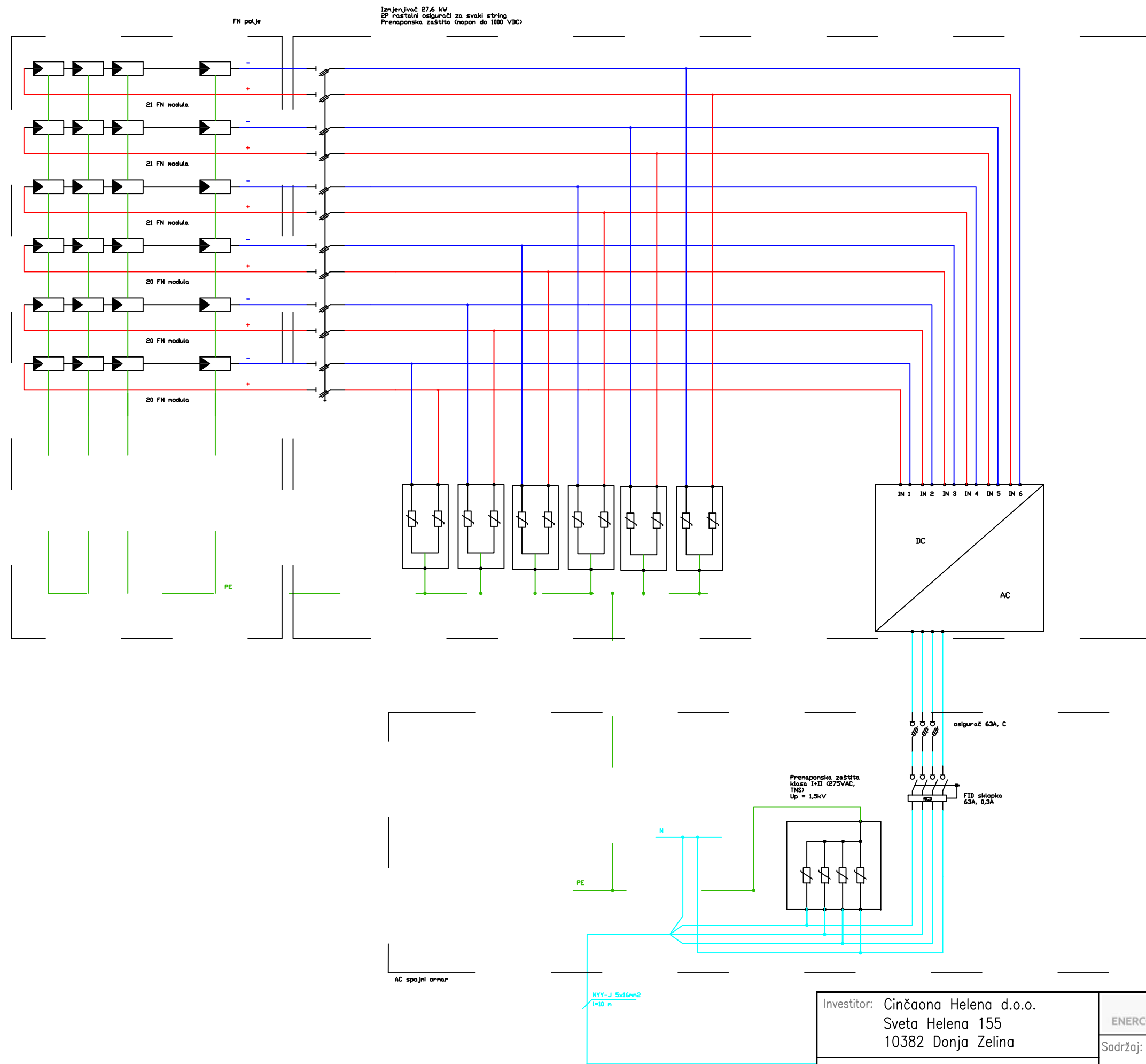


Datum ispisa: 13.12.2017

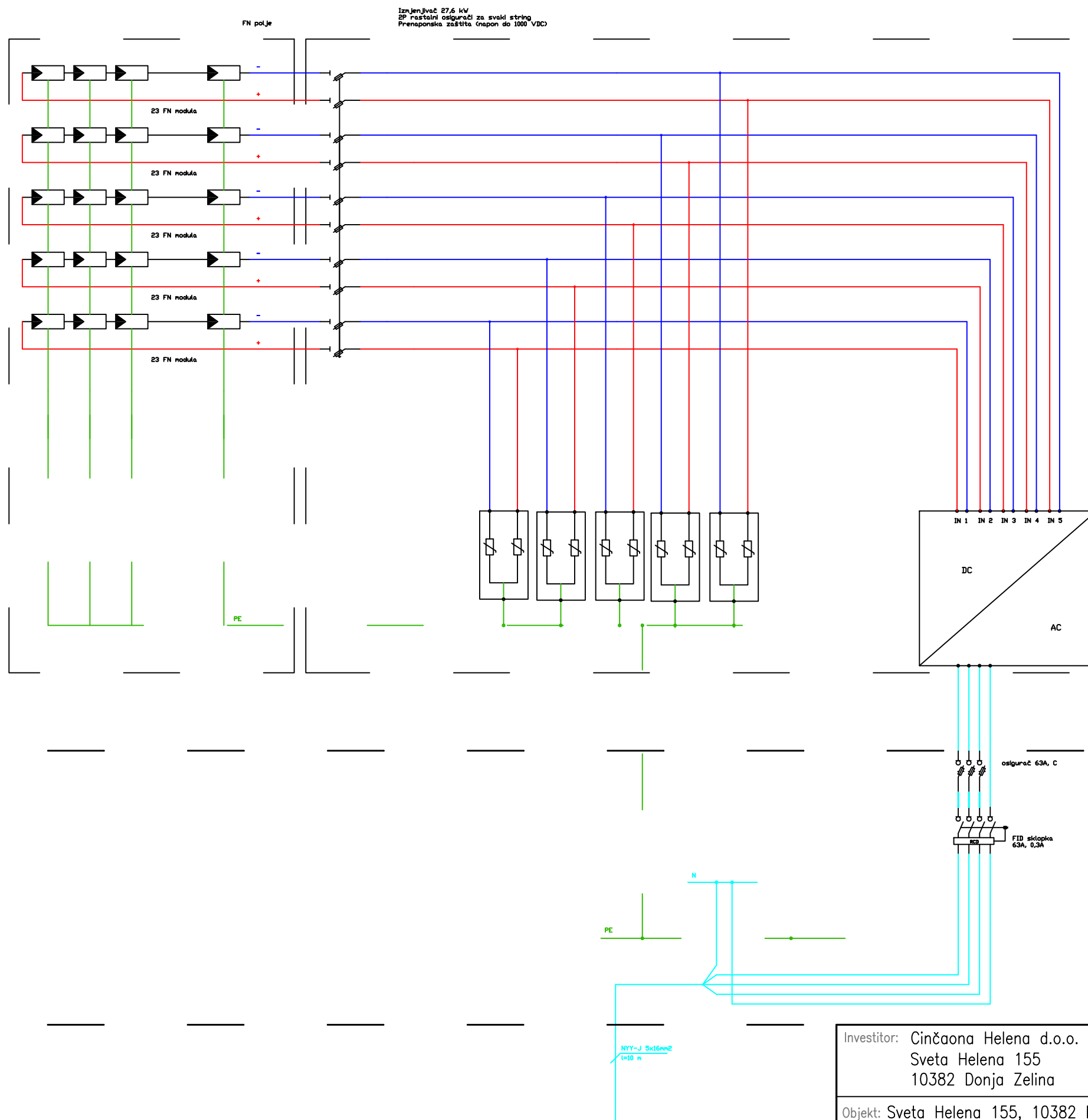
<https://oss.uredjenazemlja.hr/public/cadServices.jsp?action=publicCadastralParcel&institutionID=31>

1/1

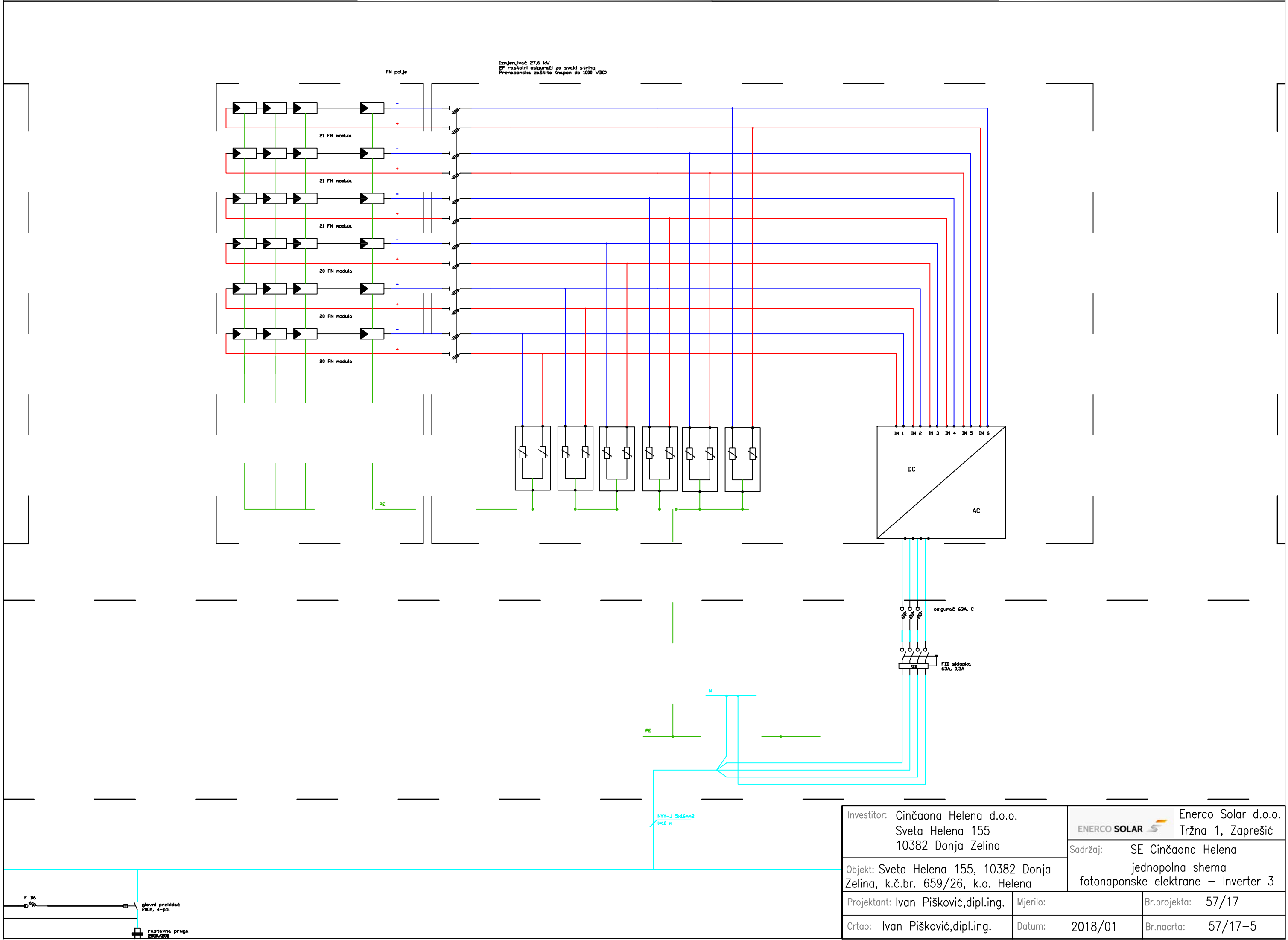
Investitor: Cinčiona Helena d.o.o. Sveta Helena 155 10382 Donja Zelina		ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Sveta Helena 155, 10382 Donja Zelina, k.č.br. 659/26, k.o. Helena		Sadržaj: SE Cinčiona Helena – situacijska slika postrojenja	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 57/17	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 57/17-2	



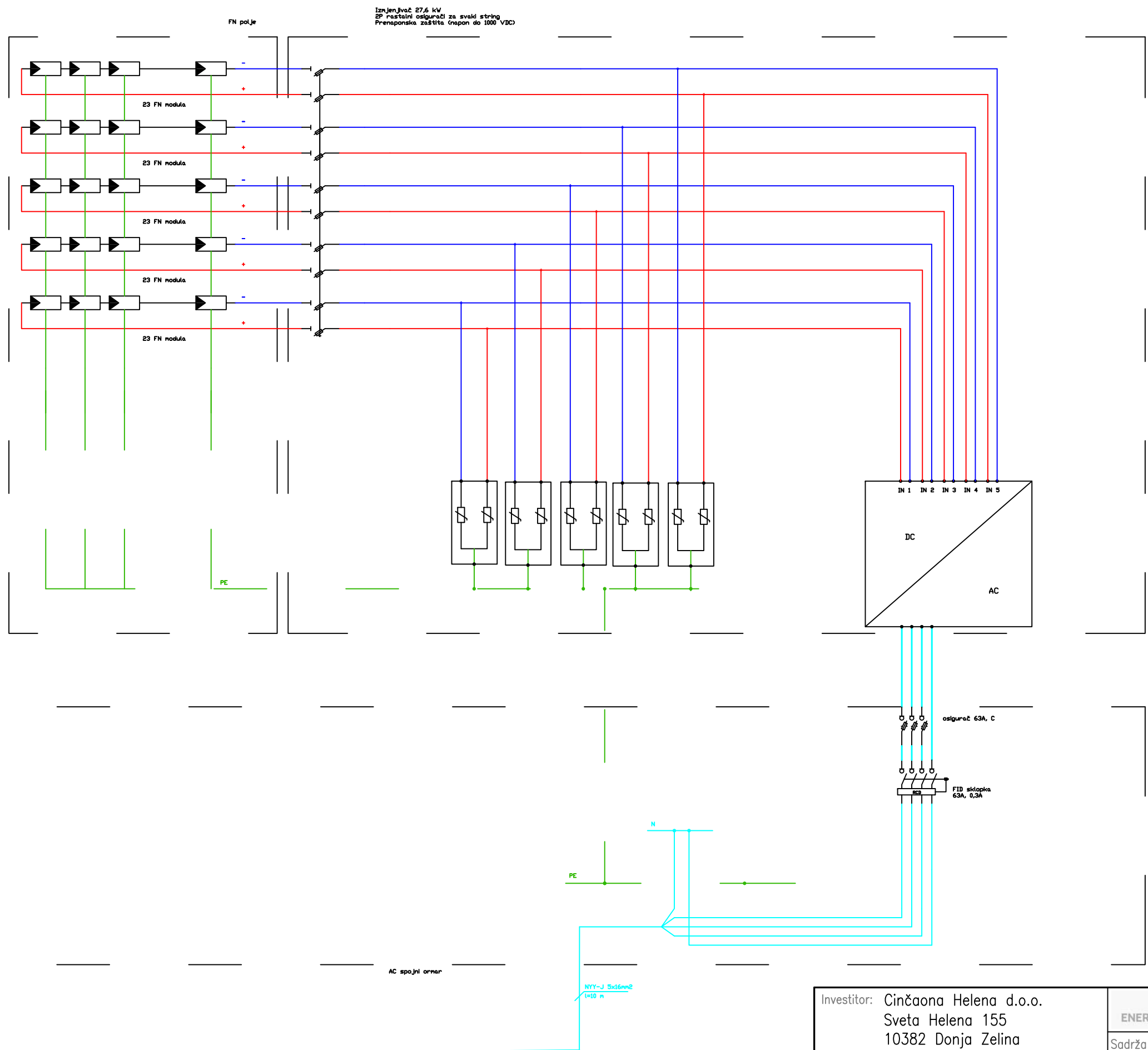
Investitor: Cinčaona Helena d.o.o. Sveta Helena 155 10382 Donja Zelina		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Sveta Helena 155, 10382 Donja Zelina, k.č.br. 659/26, k.o. Helena		Sadržaj: SE Cinčaona Helena jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 1	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 57/17	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 57/17-3	



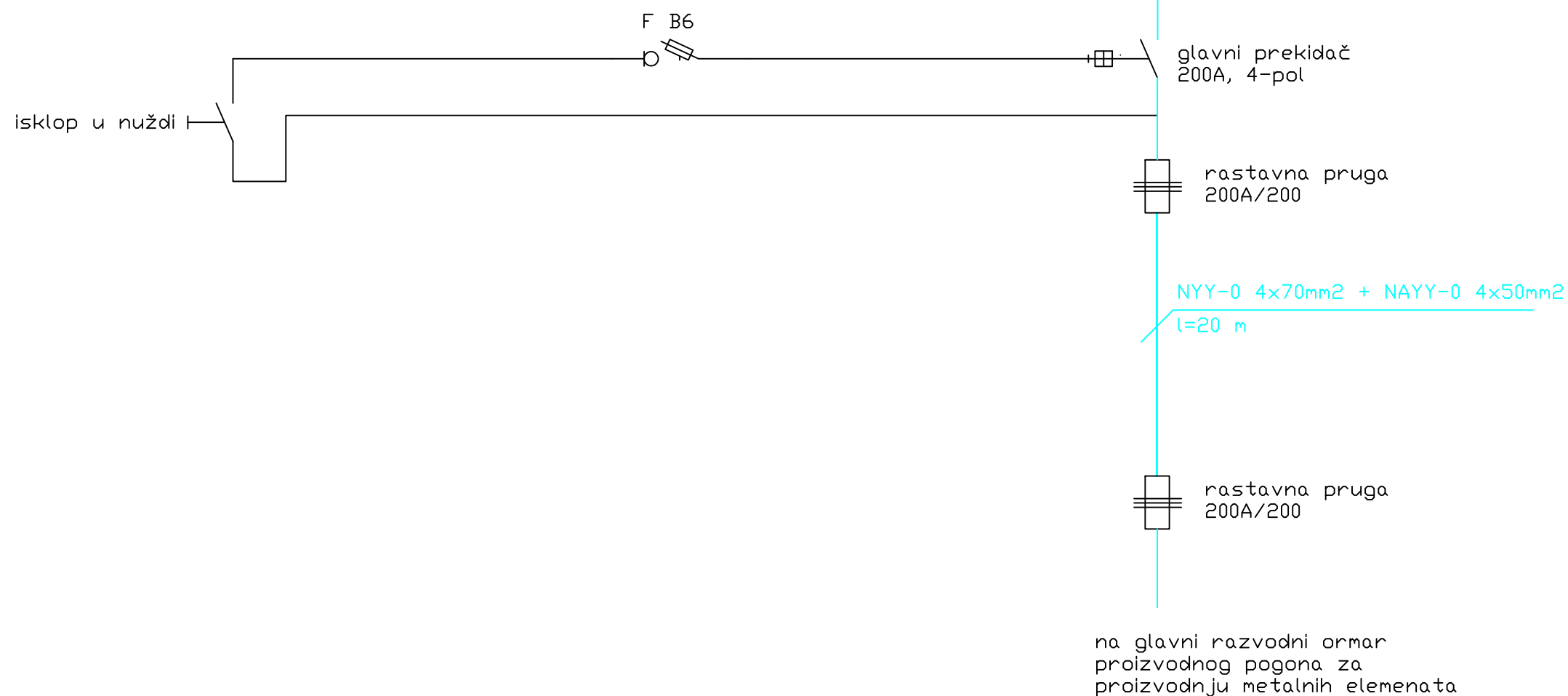
Investitor: Cinčaona Helena d.o.o. Sveta Helena 155 10382 Donja Zelina		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Sveta Helena 155, 10382 Donja Zelina, k.č.br. 659/26, k.o. Helena		Sadržaj: SE Cinčaona Helena jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 2	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 57/17	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 57/17-4	



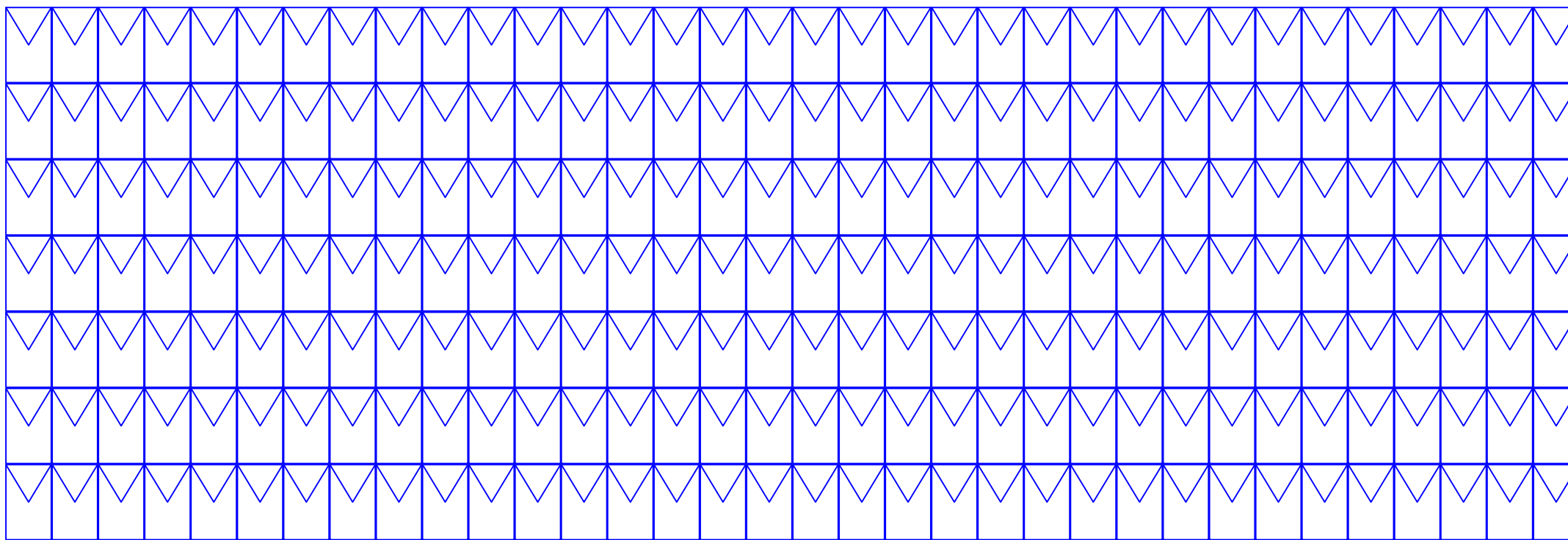
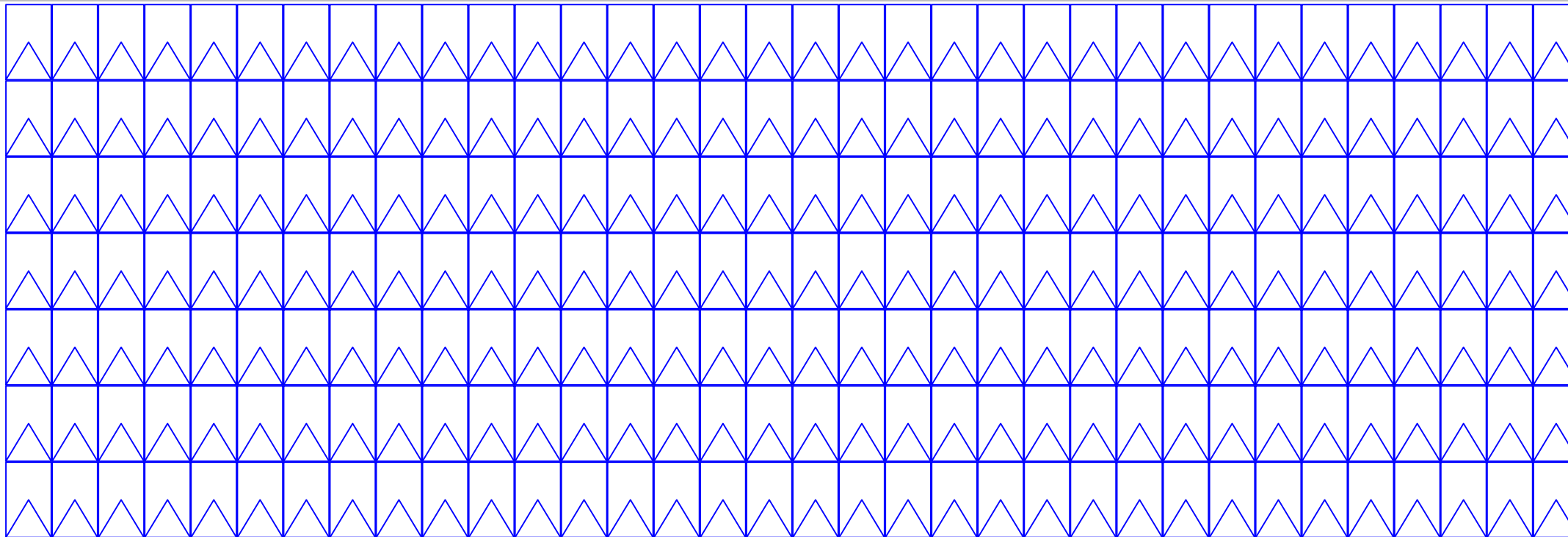
Investitor: Cinčaona Helena d.o.o. Sveta Helena 155 10382 Donja Zelina		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Sveta Helena 155, 10382 Donja Zelina, k.č.br. 659/26, k.o. Helena		Sadržaj: SE Cinčaona Helena jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 3	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 57/17	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 57/17-5	



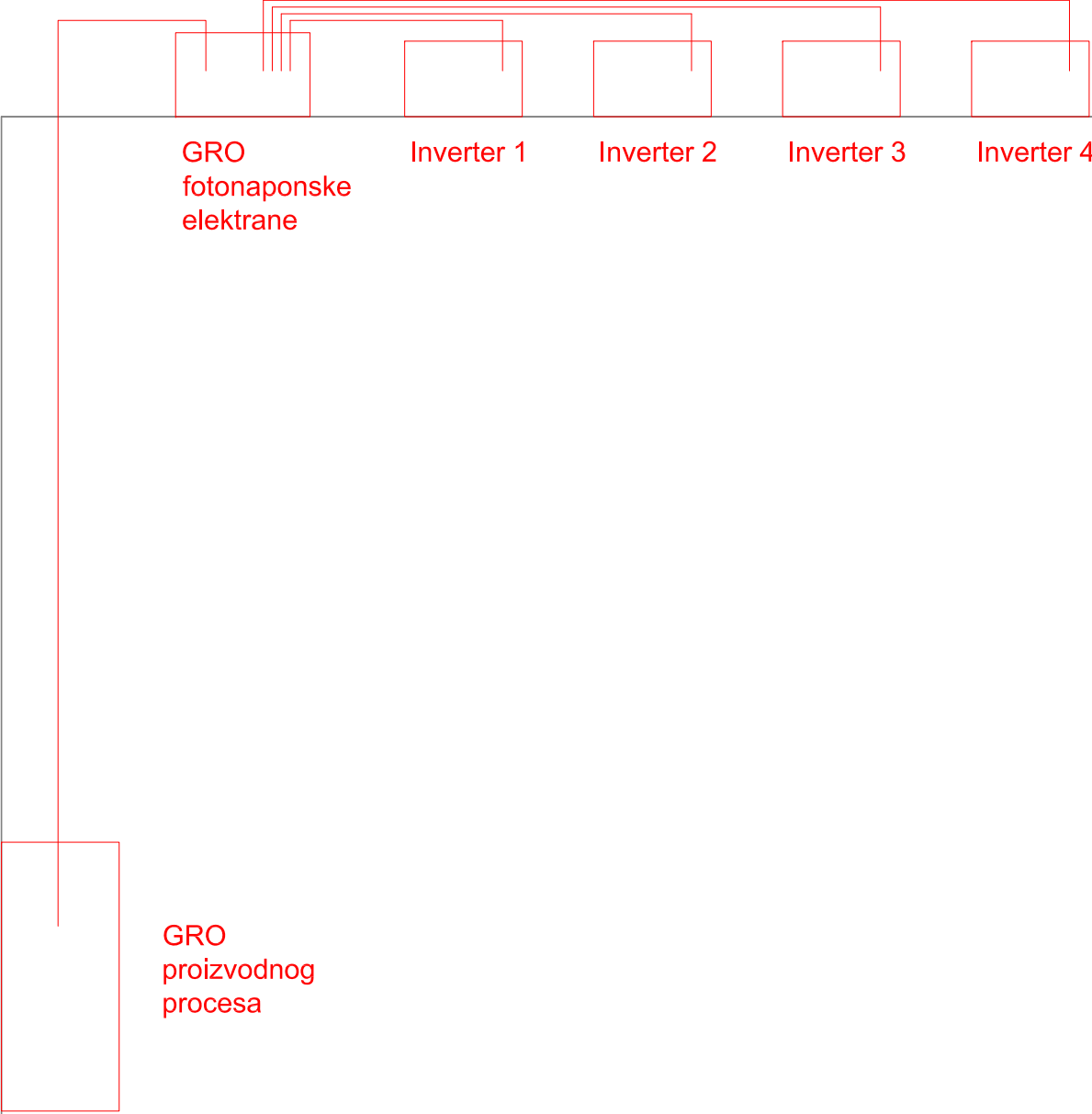
Investitor: Cinčaona Helena d.o.o. Sveta Helena 155 10382 Donja Zelina		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Sveta Helena 155, 10382 Donja Zelina, k.č.br. 659/26, k.o. Helena		Sadržaj: SE Cinčaona Helena jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 4	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 57/17	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 57/17-6	



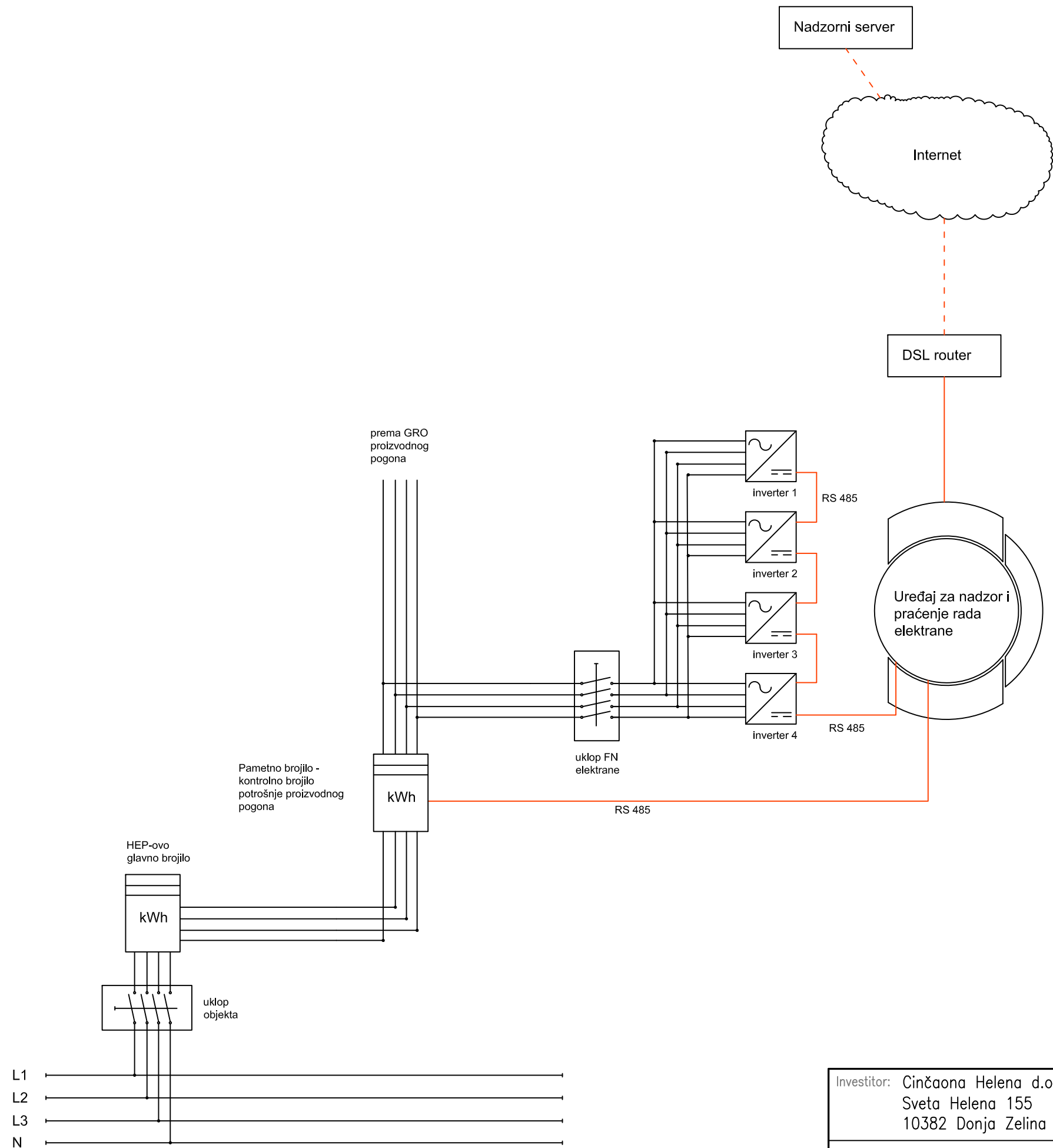
Investitor: Cinčaona Helena d.o.o. Sveta Helena 155 10382 Donja Zelina		ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Sveta Helena 155, 10382 Donja Zelina, k.č.br. 659/26, k.o. Helena		Sadržaj: SE Cinčaona Helena – shema spajanja fotonaponske elektrane – priključak na GRO postrojenja	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 57/17	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 57/17-7	



Investitor: Cinčaona Helena d.o.o. Sveta Helena 155 10382 Donja Zelina		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Sveta Helena 155, 10382 Donja Zelina, k.č.br. 659/26, k.o. Helena		Sadržaj: SE Cinčaona Helena – raspored modula na krovu	
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 57/17	
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 57/17–8	



Investitor: Cinčaona Helena d.o.o. Sveta Helena 155 10382 Donja Zelina		ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Sveta Helena 155, 10382 Donja Zelina, k.č.br. 659/26, k.o. Helena		Sadržaj: SE Cinčaona Helena – raspored opreme u tehničkoj sobi
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 57/17
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 57/17–9



Investitor: Cinčaona Helena d.o.o. Sveta Helena 155 10382 Donja Zelina		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Sveta Helena 155, 10382 Donja Zelina, k.č.br. 659/26, k.o. Helena		Sadržaj: Blok shema nadzornog sustava za sunčanu elektranu Cinčaona Helena	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 57/17	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 57/17-10	