



NARUČITELJ: AquafilCRO d.o.o.
Milana Prpića 114
49234 Oroslavje
OIB: 43325648866

GRAĐEVINA: Fotonaponska elektrana za vlastitu
potrošnju SE AquafilCRO snage
1.685,0 kW

LOKACIJA: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje
k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje

GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE

faza projekta: glavni projekt

broj projekta: 78/17-A

investitor: AquafilCRO d.o.o., Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje

projektant: Ivan Pišković, mag.ing.el.



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

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

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	29
11.2.1.	Fotonaponska elektrana	29
11.2.2.	Sustav za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom elektrane	34
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	58
17.3.	Kontrola efikasnosti zaštite od indirektnog dodira odabranih presjeka vodiča i zaštitnih uređaja	63
18.	Troškovnik	64
19.	Popis slika	80
20.	Popis tablica.....	80
21.	Grafički dio.....	81

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:

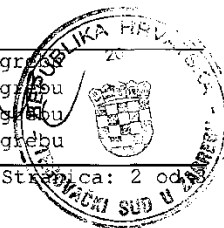
	Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje
eu	30.03.2012	2011	19.07.2011 - 31.12.2011

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

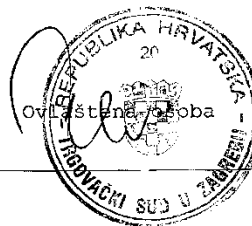
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

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 AQUAFILCRO
<i>FAZA PROJEKTA:</i>	GLAVNI PROJEKT
<i>BROJ PROJEKTA:</i>	78/17-A
<i>INVESTITOR:</i>	AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje OIB: 43325648866
<i>OBJEKT:</i>	fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje

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 78/17-A

o usklađenosti glavnog projekta br. 78/17-A s propisima u skladu s kojima mora biti izrađen.

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


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

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

Zagreb, siječanj 2018.

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

projektant:


Ivan Pišković, mag.ing.el.

6. Isprava o usklađenost za zakonima

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

ISPRAVA br. IS 78/17-A


kojom se potvrđuje da je u Glavni projekt elektrotehničkih instalacija broj 78/17-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.

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

projektant:


Ivan Pišković, mag.ing.el.

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

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


IZJAVA br. ZR 78/17-A

kojom se potvrđuje da je projekt br. 78/17-A usklađen sa Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14), odnosno da su primijenjena sva tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu. Korišteni propisi i odredbe detaljno su navedeni u prikazu rješenja za primjenu propisa zaštite na radu i zaštite od požara.

Zagreb, siječanj 2018.


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

projektant:

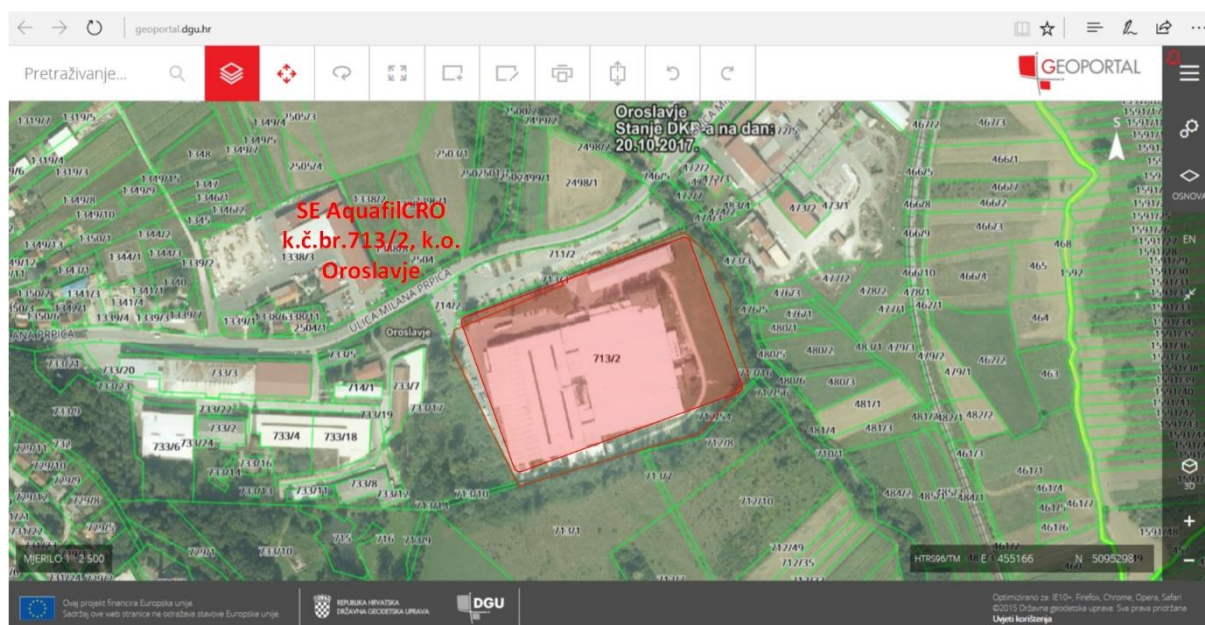

Ivan Pišković, mag.ing.el.

8. Projektni zadatak

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 AquafilCRO investitora AquafilCRO d.o.o., Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, OIB: 43325648866.

Cilj projekta fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju AquafilCRO je izgradnja fotonaponske elektrane na krovnoj površini pogona za proizvodnju tekstilnih vlakana tvrtke AquafilCRO d.o.o. na lokaciji Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje. Snaga fotonaponske elektrane je 1685,0 kW na AC strani, odnosno 1952,75 kW na DC strani. Izlazna snaga fotonaponske elektrane prema mreži softverski je ograničena na 490,0 kW.

Situacijska skica/slika postrojenja dana je na sljedećoj slici:



Slika 1. SE AquafilCRO – mikrolokacija

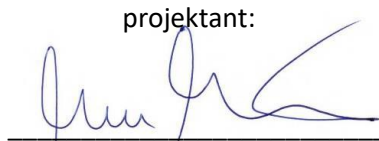
Glavni projekt prikazuje način spajanja opreme potrebne za realizaciju projekta fotonaponske elektrane za vlastitu potrošnju AquafilCRO te način priključka elektrane na mrežu.

Građevina je priključena na srednjenaponsku elektroenergetsku mrežu te se na priključku neće raditi nikakvi zahvati. Fotonaponska elektrana za vlastite potrebe smješta se na krovnu površinu proizvodnog pogona.

Zagreb, siječanj 2018.

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

projektant:


Ivan Pišković, mag.ing.el.

9. Prethodna elektroenergetska suglasnost (PEES)



SEKTOR ZA UPRAVLJANJE IMOVINOM

ULICA GRADA VUKOVARA 37 • 10 000 ZAGREB

TELEFON • 01/632 • 2014
TELEFAKS • 01/617 • 0956
POŠTA • 10 001 ZAGREB • SERVIS

NAŠ BROJ I ZNAK 44/4357/17VR

VAŠ BROJ I ZNAK

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

PREDMET Prethodna elektroenergetska suglasnost DATUM 13.12.2017.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. Zagreb, (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Zakona o energiji (NN broj 120/12, 14/14 i 102/15), Općih uvjeta za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN broj 85/15), Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN broj 28/06) i Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava (NN broj 36/06), u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine AQUAFILCRO d.o.o., Milana Prpića 114, Oroslavje, OIB: 43325648866 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), zastupanog po punomoćniku Enerco Solar d.o.o., Tržna 1, Zaprešić, OIB: 00962148169, izdaje:

PRETHODNU ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (PEES)

broj 400200-171802-0011

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje prethodne elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 14.11.2017. godine, pod urudžbenim brojem 6292,

za promjenu na priključku postojeće poslovne građevine (objedinjenje dva obračunska mjerna mjesta u jedno) i priključak sunčane elektrane na instalaciju postojeće poslovne građevine (promjenu kategorije korisnika mreže) (u daljnjem tekstu: Građevina),

na lokaciji:

Oroslavje, Milana Prpića 114, k.č.br.713/2, k.o. Oroslavje.

Utvrđuje se da su ispunjeni uvjeti za izdavanje ove Prethodne elektroenergetske suglasnosti (u daljnjem tekstu: PEES), te se određuju sljedeći uvjeti priključenja na elektroenergetsku distribucijsku mrežu radi promjene na priključku postojećeg korisnika mreže (objedinjenje OMM, promjena kategorije korisnika mreže), a na temelju idejnog projekta Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: poslovna

Vrsta elektrane: sunčana elektrana

Ukupna instalirana snaga elektrane: 1987.2 kVA

Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 31000 kWh

Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 28 000 000 kWh

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

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

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

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

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

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

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

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

1. STVARANJE TEHNIČKIH UVJETA U MREŽI

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

2. IZVEDBA PRIKLJUČKA

2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: **4200 kW**

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: **499 kW**

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 1900 kW na OMM broj 4001883 i 2300 kW na OMM broj 4004239

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

Mjesto priključenja na mrežu: postojeći 10(20) kV kabeli

Napajanje mjesta priključenja iz:

- TS 35/10(20) kV Oroslavje, VP 10 kV =B13, osnovni smjer
- TS 35/10(20) kV Oroslavje, VP 10 kV =B3, pričuvni smjer

2.2. Opis izvedbe priključka

U TDS 68 demontirati postojeće 24 kV postrojenje HEP ODS-a i mjernu opremu (SMT, NMT, brojilo broj 35633857 uz obračunsko mjerno mjesto broj 4001883). Postojeća dva 10(20) kV kabela (prema TS 35/10(20) kV Oroslavje i prema TDS 112) izvući iz TDS 68 i ispred TS ih međusobno spojiti.

U TDS 112 (susretno postrojenje) demontirati postojeće 24 kV postrojenje HEP ODS-a te za priključak Građevine ugraditi novo 24 kV postrojenje u sljedećoj konfiguraciji:

- dva vodna polja,
- spojno polje,
- vodno polje,

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
 • MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
 • www.hep.hr •

- energetska polje,
- spojno polje,
- mjerno polje,
- vodno polje s prekidačem za odvajanje.

Jednopolna shema susretnog postrojenja dana je u prilogu 3.

Podnositelj zahtjeva dužan je iz TDS 112 izmjestiti svoj dio 24 kV postrojenja.

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

U mjerno polje =J7 u susretnom postrojenju ugraditi 24 kV strujne mjerne transformatore 2x125/5/5/5 A u spoju 250/5/5/5 A, razreda točnosti 0,2S i naponske mjerne transformatore 10/V3/0,1/V3/0,1/V3/0,1/3 kV, razreda točnosti 0,2.

Postojeće brojilo broj 35637687 uz obračunsko mjerno mjesto broj 4004239 demontirati te ugraditi novo brojilo sljedećih karakteristika: dvosmjerno, univerzalno intervalno kombi komunikacijsko, neizravno mjerenje energije, mjerenje vršne snage, daljinsko očitavanje, razred točnosti za djelatnu snagu: 0,2s; razred točnosti za jalovu snagu: 1 (4 kvadranta); pohranjivanje krivulje opterećenja.

U susretnom postrojenju ugraditi terminal polja i ostalu sekundarnu opremu potrebnu za povezivanje postrojenja HEP ODS-a na sustav daljinskog vođenja HEP ODS-a.

Za kontrolu kvalitete električne energije potrebno je ugraditi uređaj za kontrolu kvalitete električne energije koji ima mjerne metode usklađene sa zahtjevima klase A prema HRN EN 61000-4-30:2008. Mjerne ulaze uređaja za mjerenje kvalitete električne energije spojiti na namot za pogonska mjerenja NMT i jezgru faktora sigurnosti Fs5 za pogonska mjerenja SMT u mjernom polju =J7.

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je mjesto priključka kabela Građevine u polju =J8 susretnog postrojenja.

Uređaj za odvajanje smješten je u: vodnom polju =J8.

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

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

2.3. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: mjerno polje =J7

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

IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

Podnositelj zahtjeva dužan je u projektu Građevine predvidjeti smještaj svojeg 24 kV postrojenja, koje treba biti prilagođeno za kabelski spoj na novo 24 kV postrojenje HEP ODS-a s jedne strane, te s druge strane prilagođeno za spoj na postojeće energetske transformatore u Građevini.

U 24 kV postrojenju Građevine mora postojati mogućnost odvajanja i uzemljenja kabela Građevine prema susretnom postrojenju HEP ODS-a.

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

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

Postrojenje i električna instalacija Građevine moraju ispunjavati minimalne tehničke uvjete propisane Mrežnim pravilima, koji se odnose na: valni oblik napona, nesimetriju napona, pogonsko i zaštitno

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
 • MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
 • www.hep.hr •

uzemljenje, razinu kratkog spoja, razinu izolacije, zaštitu od kvarova i smetnji, faktor snage i povratno djelovanje na mrežu.

Razina izolacije opreme u postrojenju i električnoj instalaciji Građevine mora biti dimenzionirana u skladu s naponskom razinom na koju se priključuje. Ako naponska razina na koju se postrojenje i električna instalacija Građevine priključuje iznosi 10 kV, razina izolacije opreme mora biti za naponsku razinu 20 kV.

Dimenzioniranje postrojenja i električne instalacije Građevine prema očekivanoj maksimalnoj struji tropskog kratkog spoja u mreži:

- na razini napona 10, 20, 30 i 35 kV: 12,5 kA.

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

Uzemljivač Građevine treba biti projektiran na način da zadovolji sve propisane uvjete iz važećih pravilnika i normi uzimajući u obzir da je zvjezdisto transformatora 35/10(20) kV u TS 35/10(20) kV Oroslavje uzemljeno preko maloomskog otpornika za ograničenje struje na 150 A.

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

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

- na razini napona 10 i 20 kV: 2,0%.

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

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

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

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

- instalacija postojeće građevine od mjesta priključenja elektrane do mjesta predaje/preuzimanja energije
- svi vlastiti izvori napajanja priključeni na instalaciju postojeće građevine i instalacija od svakog izvora do mjesta predaje/preuzimanja energije te način izvedbe blokade uključivanja vlastitog izvora napajanja na mrežu
- kompenzacija ugrađena u instalaciju postojeće građevine, mjesto njene ugradnje i način njenog rada
- elektroenergetski i eventualni signalni kabeli od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije
- razmjena informacija i stanja sklopnih uređaja u poljima priključenja kabela Građevine u susretnom postrojenju HEP ODS-a i SN postrojenju Građevine (uključeno / isključeno / uzemljeno).

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

V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: izmjenjivač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

- a) elektrane sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:
 - razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona,
 - razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz ($\pm 0,1$ Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom)

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
 • MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
 • www.hep.hr •

- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.
- b) elektrane sa asinkronim generatorom:
- prije uključenja na distribucijsku mrežu pogonskim strojem postići brzinu vrtnje u granicama $\pm 5\%$ u odnosu na sinkronu brzinu.

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

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

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

Instalacija sunčane elektrane treba biti izvedena prema HRN HD 60364-7-712.

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

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

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

VI. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je dužan s HEP ODS-om zaključiti ugovor o priključenju u kojem će se urediti uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, odrediti iznos naknade za priključenje i dinamiku plaćanja, te urediti odnosi (prava, dužnosti i obveze) Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a u postupku priključenja građevine na distribucijsku mrežu.

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

VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

Na temelju ove PEES Građevina ne može biti priključena na mrežu HEP ODS-a. Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

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

Prije podnošenja Zahtjeva za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i sklapanje ugovora o korištenju mreže Podnositelj zahtjeva dužan je izraditi i ishoditi suglasnost HEP ODS-a na:

- elaborat podešenja zaštite, u kojem treba razraditi i potvrditi i usklađenost podešenja (selektivnost) zaštite elektrane i mreže
- elaborat utjecaja elektrane na mrežu (računski dio)
- plan i program ispitivanja primjerenog paralelnog pogona elektrane s mrežom u pokusnom radu.

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
 • MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
 • www.hep.hr •

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

Elaborat podešenja zaštite, Elaborat utjecaja elektrane na mrežu (računski dio) i Plan i program ispitivanja moraju biti dostavljeni na suglasnost u HEP ODS, najmanje 30 dana prije podnošenja zahtjeva za elektroenergetsku suglasnost i sklapanje ugovora o korištenju mreže.

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

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

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

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

Tijekom pokusnog rada elektrane s mrežom provode se ispitivanja po Planu i programu ispitivanja kojima se potvrđuje spremnost elektrane za primjereni paralelni pogon s mrežom. Plan i program ispitivanja načelno sadrži sljedeća ispitivanja:

- A) spremnost elektrane za prvo priključenje na mrežu: usklađenost postrojenja elektrane s uvjetima HEP ODS-a, okretno polje
- B) paralelni pogon elektrane s mrežom (normalni pogon): prva sinkronizacija na mrežu, normalno i interventno isključenje elektrane, sposobnost postizanja i održavanja parametara na sučelju s mrežom unutar zadanih granica, utjecaj elektrane na kvalitetu električne energije
- C) odziv elektrane na kvar u mreži: otočni pogon, odziv na APU, odziv na zemljospoj u mreži
- D) utjecaj elektrane na mrežu pri kvaru u elektrani: kvar u mjernom krugu sinkronizacije, nestanak napajanja vlastite potrošnje elektrane, neraspoloživost kompenzacije
- E) ostala ispitivanja predviđena planom i programom ispitivanja.

Nakon provedenih ispitivanja u pokusnom radu, voditelj ispitivanja mora izraditi izvješće o ispitivanjima s navedenim uočenim nedostacima, te obveze i rok njihova otklanjanja, kao i rok za ponavljanje neuspješnih ispitivanja.

U Konačnom izvješću o funkcionalnom ispitivanju paralelnog pogona, koje se izrađuje po otklanjanju uočenih nedostataka i nakon uspješno provedenih svih ispitivanja voditelj ispitivanja mora jednoznačno iskazati spremnost elektrane za trajni pogon.

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

VIII. OSTALI UVJETI

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

Ova PEES važi dvije godine od dana izdavanja.

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

Obrazloženje

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

IX. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
 • MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
 • www.hep.hr •

Protiv ovog rješenja zainteresirane strane mogu u roku 15 dana od dana dostave rješenja, podnijeti žalbu Hrvatskoj energetske regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb. Žalba se predaje HEP ODS-u, Ulica grada Vukovara 37, 10000 Zagreb, neposredno pisanim putem ili poštom. Za žalbu se plaća upravna pristojba u iznosu od 50,00 kn prema Tarifnom broju 3 Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (NN broj 8/2017) i Zakonu o upravnim pristojbama (NN broj 115/16).

Obradio: Vedran Radošević, dipl.ing.el.



Prilozi:

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

Direktor

HEP - ODS
Nikola Šulentić, dipl.ing.
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 37 4

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- Punomoćniku
- HEP-ODS, Sektoru za upravljanje imovinom
- HEP-ODS, Elektri Zabok
- Pismohrani

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

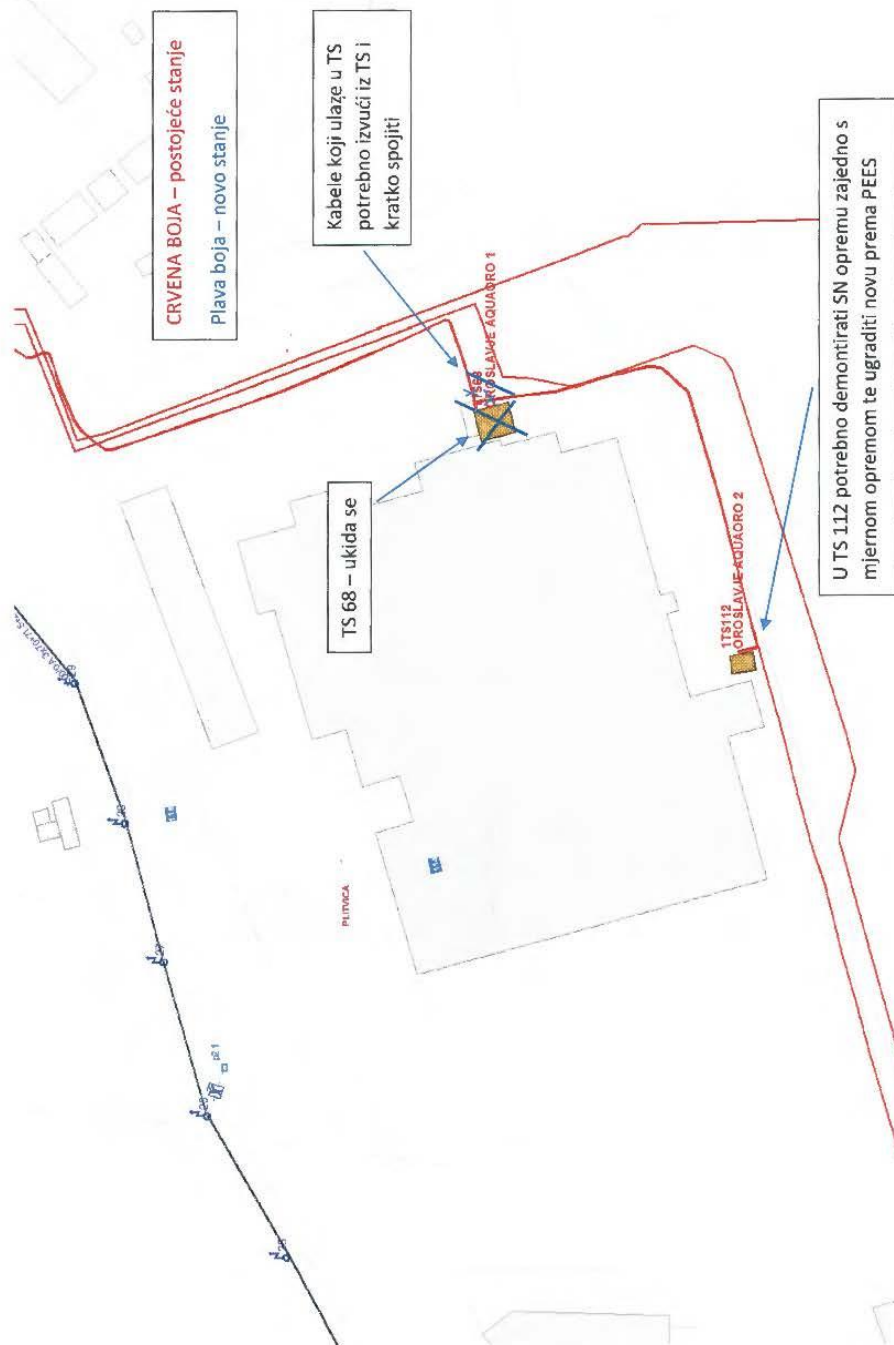
OMM br.	Naziv OMM	Kategorija	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage - proizvodnja	1F/3F
4004239	Proizvodni pogon AquafilCRO sa SE za vlastite potrebe	Kupac s vlastitom proizvodnjom	10	4200	499	0,95 ind.-1	1 *	3F

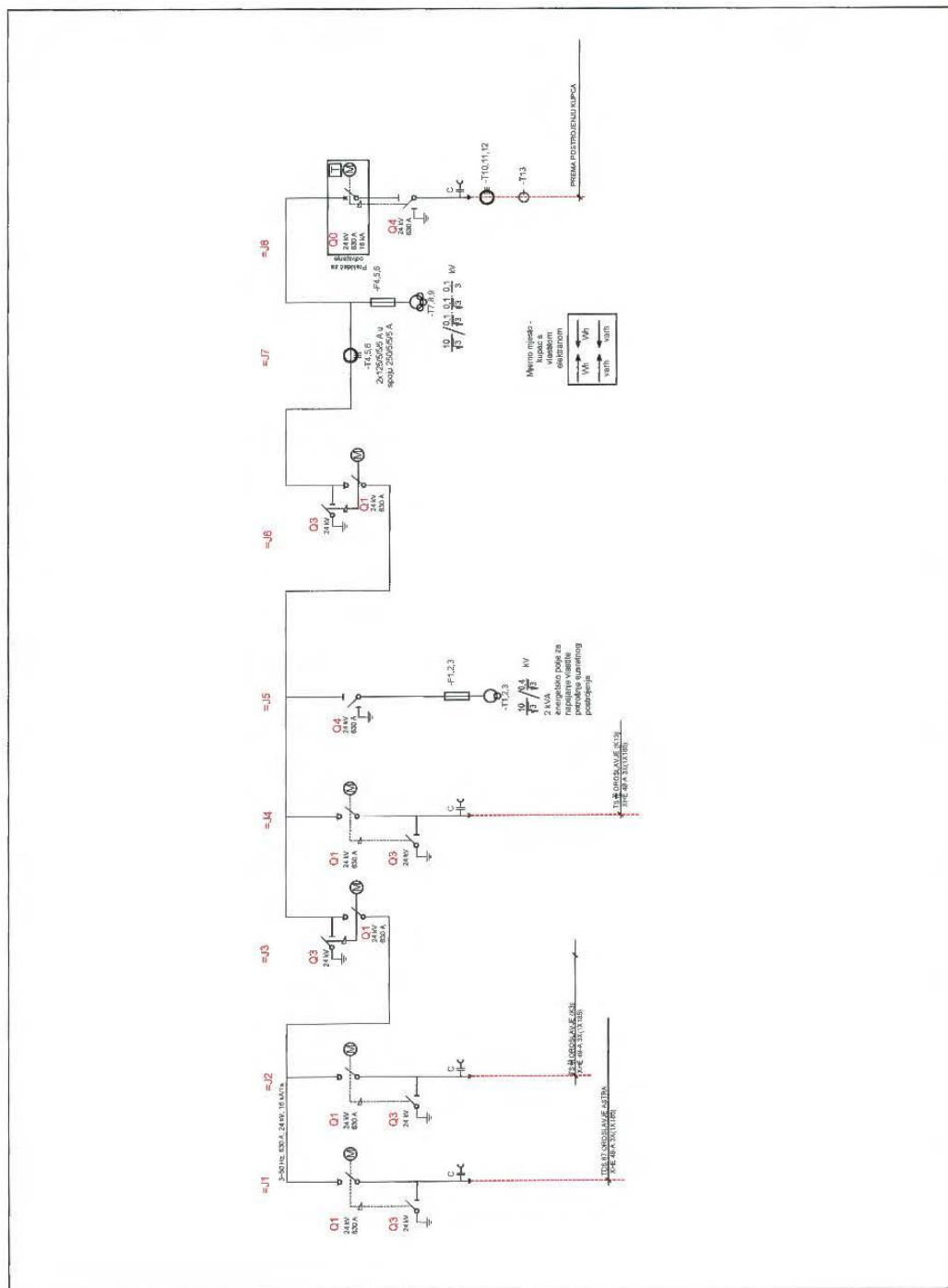
*na zahtjev HEP ODS-a i u drugačijem opsegu u okviru propisanih granica

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
 • MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
 • www.hep.hr •







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

Energetska kartica
AQUAFILCRO D.O.O OROSLAVJE, MILANA PRPIĆA 114
Šifra: 400496

Datum : 12.01.2018. 09:32
Strana : 2
Report : en_kartica

10. Energetska kartica potrošnje

4001883				AQUAFILCRO d.o.o. TDS068			OROSLAVJE, MILANA PRPIĆA 114			1900		
God.	Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM	
2015	7	01.07.2015	01.08.2015	S	MDB		574050	418380	156540	1800,000	1824,000	82
2015	8	01.08.2015	01.09.2015	S	MDB		227430	52580	1860,000	1824,000	82	
2015	9	01.09.2015	01.10.2015	S	MDB		735900	203130	1908,000	1926,000	82	
2015	10	01.10.2015	01.11.2015	S	MDB		740730	219900	1884,000	1776,000	82	
2015	11	01.11.2015	01.12.2015	S	MDB		750270	231450	1920,000	1884,000	82	
2015	12	01.12.2015	01.01.2016	S	MDB		537600	390510	1704,000	1704,000	82	
2016	1	01.01.2016	01.02.2016	S	MDB		525030	368430	1788,000	1704,000	82	
2016	2	01.02.2016	01.03.2016	S	MDB		694710	273330	1872,000	1836,000	82	
2016	3	01.03.2016	01.04.2016	S	MDB		787800	330510	1884,000	1908,000	82	
2016	4	01.04.2016	01.05.2016	S	MDB		765060	323250	1956,000	1944,000	82	
2016	5	01.05.2016	01.06.2016	S	MDB		795630	369660	1896,000	1884,000	82	
2016	6	01.06.2016	01.07.2016	S	MDB		805500	381540	2016,000	2028,000	82	
2016	7	01.07.2016	01.08.2016	S	MDB		728180	320310	1968,000	2052,000	82	
2016	8	01.08.2016	01.09.2016	S	MDB		39390	1950	120,000	96,000	82	
2016	9	01.09.2016	01.10.2016	S	MDB		807390	293520	2088,000	1956,000	82	
2016	10	01.10.2016	01.11.2016	S	MDB		805620	318930	1956,000	1980,000	82	
2016	11	01.11.2016	01.12.2016	S	MDB		790560	303840	1932,000	1884,000	82	
2016	12	01.12.2016	01.01.2017	S	MDB		466080	143370	2037,000	1989,000	82	
2017	1	01.01.2017	01.02.2017	S	MDB		828980	347040	2040,000	2076,000	82	
2017	2	01.02.2017	01.03.2017	S	MDB		753030	284700	2004,000	1980,000	82	
2017	3	01.03.2017	01.04.2017	S	MDB		803970	302640	2064,000	2088,000	82	
2017	4	01.04.2017	01.05.2017	S	MDB		710970	227670	1800,000	1860,000	82	
2017	5	01.05.2017	01.06.2017	S	MDB		705630	243030	1740,000	1776,000	82	
2017	6	01.06.2017	01.07.2017	S	MDB		662520	238170	1716,000	1680,000	82	
2017	7	01.07.2017	01.08.2017	S	MDB		629040	201450	1656,000	1764,000	82	
2017	8	01.08.2017	01.09.2017	S	MDB		411240	132240	1536,000	1524,000	82	
2017	9	01.09.2017	01.10.2017	S	MDB		821250	273540	2052,000	2028,000	82	
2017	10	01.10.2017	01.11.2017	S	MDB		761550	261990	1836,000	1812,000	82	
2017	11	01.11.2017	01.12.2017	S	MDB		710640	218850	1584,000	1572,000	82	
2017	12	01.12.2017	01.01.2018	S	MDB		594660	184770	1896,000	1740,000	82	

ČLAN HEP GRUPE



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

Energetska kartica

AQUAFILCRO D.O.O OROSLAVJE, MILANA PRPIĆA 114
Šifra: 400496

Datum : 12.01.2018. 09:39
Strana : 2
Report : en_kartica

4004239				AQUAFILCRO D.O.O TDS112				OROSLAVJE, MILANA PRPIĆA 114				2300			
God.	Mj.	Od	Do	R1	R2	R3	J1	J2	S1	S2	TM				
2015	7	01.07.2015	01.08.2015	S MDB	699200	505200	198000	1600	2192,000	2256,000	82				
2015	8	01.08.2015	01.09.2015	S MDB	314800	210400	135200	0	2336,000	2320,000	82				
2015	9	01.09.2015	01.10.2015	S MDB	943200	673200	319600	0	2320,000	2368,000	82				
2015	10	01.10.2015	01.11.2015	S MDB	950800	679200	320800	0	2288,000	2448,000	82				
2015	11	01.11.2015	01.12.2015	S MDB	737200	529200	176800	0	2256,000	1968,000	82				
2015	12	01.12.2015	01.01.2016	S MDB	560800	404400	141600	400	1920,000	1888,000	82				
2016	1	01.01.2016	01.02.2016	S MDB	589200	410800	153600	0	1936,000	1952,000	82				
2016	2	01.02.2016	01.03.2016	S MDB	720800	517200	252000	0	1888,000	1824,000	82				
2016	3	01.03.2016	01.04.2016	S MDB	762000	543200	190400	0	2000,000	1952,000	82				
2016	4	01.04.2016	01.05.2016	S MDB	742800	532000	240400	0	1888,000	1936,000	82				
2016	5	01.05.2016	01.06.2016	S MDB	778400	560000	209600	0	2032,000	2016,000	82				
2016	6	01.06.2016	01.07.2016	S MDB	757200	540400	251200	0	2128,000	2160,000	82				
2016	7	01.07.2016	01.08.2016	S MDB	723600	528400	334800	0	2016,000	1920,000	82				
2016	8	01.08.2016	01.09.2016	S MDB	56400	38400	50400	400	240,000	256,000	82				
2016	9	01.09.2016	01.10.2016	S MDB	771400	544480	266040	0	1992,000	1992,000	82				
2016	10	01.10.2016	01.11.2016	S MDB	769480	554040	271120	0	1904,000	1872,000	82				
2016	11	01.11.2016	01.12.2016	S MDB	673120	481520	225880	0	1824,000	1904,000	82				
2016	12	01.12.2016	01.01.2017	S MDB	472320	337880	164880	0	1880,000	1880,000	82				
2017	1	01.01.2017	01.02.2017	S MDB	773120	547680	275720	520	2000,000	1952,000	82				
2017	2	01.02.2017	01.03.2017	S MDB	728880	522440	287880	0	2032,000	2064,000	82				
2017	3	01.03.2017	01.04.2017	S MDB	820880	587400	309440	0	1968,000	1968,000	82				
2017	4	01.04.2017	01.05.2017	S MDB	787640	565040	286400	0	2144,000	2032,000	82				
2017	5	01.05.2017	01.06.2017	S MDB	777200	556800	237400	0	1856,000	1840,000	82				
2017	6	01.06.2017	01.07.2017	S MDB	680200	484280	108880	0	1792,000	1792,000	82				
2017	7	01.07.2017	01.08.2017	S MDB	662200	472080	124280	40	1792,000	1664,000	82				
2017	8	01.08.2017	01.09.2017	S MDB	479720	339040	114440	0	1824,000	1936,000	82				
2017	9	01.09.2017	01.10.2017	S MDB	753320	537440	203320	0	2016,000	2016,000	82				
2017	10	01.10.2017	01.11.2017	S MDB	761480	545120	209920	0	2016,000	2064,000	82				
2017	11	01.11.2017	01.12.2017	S MDB	753760	538720	263120	0	2160,000	2160,000	82				
2017	12	01.12.2017	01.01.2018	S MDB	544080	395040	184200	40	1808,000	1968,000	82				

ČLAN HEP GRUPE

-

11. Tehnički elementi projekta

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

Obuhvat zahvata projekta je kompresorska stanica za proizvodnju komprimiranog zraka koja čini zasebnu cjelinu proizvodnog pogona tvrtke AquafilCRO d.o.o. Komprimirani zrak se koristi u proizvodnom procesu tvrtke AquafilCRO d.o.o.

Glavni i jedini energent koji se koristi u radu kompresorske stanice je:

- električna energija.

Energetska kartica prikazana u Poglavlju 10 prikazuje potrošnju električne energije za cijeli proizvodni pogon tvrtke AquafilCRO d.o.o., što uključuje i potrošnju kompresorske stanice, dok je točna potrošnja same kompresorske stanice detaljno prikazana u Poglavlju 11.3 - Opis postojećeg stanja, izračun ušteda i pokazatelja, temeljem kontrolnog mjernog mjesta koje se nalazi na ulaznom elektroenergetskom vodu kompresorske stanice.

Cijeli proizvodni pogon tvrtke AquafilCRO d.o.o. povezan je u jednu elektroenergetsku cjelinu sa dva obračunska mjerna mjesta (OMM) broj 204001883 i 204004239 te se fotonaponska elektrana predviđa na svim raspoloživim krovnim površinama tvrtke AquafilCRO.

Situacijski prikaz cijelog proizvodnog pogona:



Slika 2. AquafilCRO d.o.o. - situacijska slika proizvodnih objekata

Fotonaponska elektrana smješta se na krovnu površinu zgrade proizvodnog pogona na k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje te se spaja na elektroenergetski razvod kompresorske stanice, detaljno prikazano u nacrtima u prilogu ovog projekta.

Opis proizvodnog procesa

Proizvodni pogon tvrtke AquafilCRO nalazi se na zemljištu površine 51.319,0 m² nalazi se u industrijskoj zoni Grada Oroslavja ulica Milana Prpića 114, udaljena 1 km istočno od centra Oroslavja. Kompleks ima pristup s vanjske prometne površine ulice Milana Prpića i time je vezan na cestovnu infrastrukturu. Na cijeloj površini uspostavljen je interni promet u kružnom toku oko cijelog kompleksa.

Tvrtka AquafilCRO se bavi proizvodnjom umjetnih i sintetičkih vlakana. Proizvodnja se odvija u dva pogona:

- pogon Teksturiranja,
- pogon Zračnog/spiralnog ovijanja.

Proizvodnja se odvija kroz nekoliko faza navedenih u nastavku:

- Teksturiranje,
- Zračno ovijanje,
- Spiralno ovijanje,
- Kontrola,
- Sortiranje,
- Pakiranje,
- Otprema.

U oba pogona se koristi komprimirani zrak, jednim dijelom za automatiku rada uređaja, a jednim dijelom u procesu proizvodnje vezano za kvalitetu samog proizvoda.

11.2. Tehnički opis dimenzioniranog postrojenja

11.2.1. Fotonaponska elektrana

Na temelju strujnih prilika u elektroenergetskoj mreži i raspoložive krovne površine, može se ugraditi 3139 modula snage 305W i 2727 modula snage 365 W što daje ukupnu snagu od 1952,75 kW na DC strani elektrane.

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

Modul			
Maksimalna snaga	P_{max}	$305 \pm 2\%$	W
Napon pri maksimalnoj snazi	U_{mp}	$33,3 \pm 2\%$	V
Struja pri maksimalnoj snazi	I_{mp}	$9,16 \pm 2\%$	A
Minimalna garantirana snaga	P_{max}	$305 +5\%$	W
Struja kratkog spoja	I_{sc}	$9,73 \pm 2\%$	A
Napon otvorenog kruga	U_{oc}	$40,6 \pm 2\%$	V
Maksimalni napon sustava		1000	V
Dimenzije		$1640 \times 992 \times 40 \pm 2\%$	mm
Radna temperatura		-40 do +85	°C
Broj ćelija		60	kom.
Minimalna efikasnost modula		15%	
Mehaničko opterećenje		do 5400	Pa
Jamstvo		15 godina	

Modul			
Maksimalna snaga	P_{max}	365 + 2%	W
Napon pri maksimalnoj snazi	U_{mp}	39,69 ± 2%	V
Struja pri maksimalnoj snazi	I_{mp}	9,2 ± 2%	A
Minimalna garantirana snaga	P_{max}	365 + 5%	W
Struja kratkog spoja	I_{sc}	9,75 ± 2%	A
Napon otvorenog kruga	U_{oc}	48,24 ± 2%	V
Maksimalni napon sustava		1000	V
Dimenzije		1956x992x40 ± 2%	mm
Radna temperatura		-40 do +85	°C
Broj ćelija		72	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 22. Petnaest izmjenjivača je 100 kW, dva su izmjenjivača snage 50 kW, tri su izmjenjivača snage 20,0 kW i dva su izmjenjivača snage 12,5 kW. Ukupna AC snaga predviđene fotonaponske elektrane je 1685,0 kW.

Na izmjenjivače od 100 kW se spaja od 18 do 20 stringova. Na izmjenjivače od 50 kW spaja se po 9 stringova. Na izmjenjivače snage 20,0 kW spajaju se po 4 stringa te se na izmjenjivače 12,5 kW spajaju po tri stringa, sve detaljno prikazano u nacrtima u privitku ovog projekta.

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

Predviđeni izmjenjivači su izlazne snage 100,0 kW, 50,0 kW, 20,0 kW i 12,5 kW čije su tehničke karakteristike dane u sljedećoj tablici:

TEHNIČKI PODACI			
Ulazne veličine			
Maximalna PV snaga	P_{pv}	102 ± 2%	kW
Maksimalna DC snaga	$P_{DC, MAX}$	102 ± 2%	kW
Maksimalni DC napon	$U_{DC, MAX}$	1000	V
Maksimalna struja	I_{MAX}	216	A
DC napon brujanja	U_{SS}	< 10	%
Prenaponska zaštita		DA	

Nadziranje kvara uzemljenja		DA	
Zaštita zamjene polova		DA	
Izlazne veličine			
Maksimalna AC snaga	$P_{AC, MAX}$	$100,0 \pm 2\%$	Kw
Struja	$I_{AC, NOM}$	3 x 145,0	A
Ukupno harmonijsko izobličenje struje		< 3	%
Radno područje, napon mreže	U_{AC}	400	V
Frekvencija mreže	f_{AC}	45.0 .. 55.0	Hz
Fazni pomak	$\cos \varphi$	1	
Otporan na kratki spoj		DA	
Stupanj korisnog djelovanja			
Maksimalni stupanj korisnosti	η_{max}	98,4	%
Europski stupanj korisnosti	η_{euro}	98,2	%
Vlastita snaga potrošnje			
Potrebna snaga pri pogonu		<20	W
Snaga kod noćnog pogona		<1	W
TEHNIČKI PODACI			
Ulazne veličine			
Maximalna PV snaga	P_{pv}	$52,0 \pm 2\%$	kW
Maksimalna DC snaga	$P_{DC, MAX}$	$52,0 \pm 2\%$	kW
Maksimalni DC napon	$U_{DC, MAX}$	1000	V
Maksimalna struja	I_{MAX}	108	A
DC napon brujanja	USS	< 10	%
Prenaponska zaštita		DA	
Nadziranje kvara uzemljenja		DA	
Zaštita zamjene polova		DA	
Izlazne veličine			
Maksimalna AC snaga	$P_{AC, MAX}$	$50,0 \pm 2\%$	Kw
Struja	$I_{AC, NOM}$	3 x 77	A
Ukupno harmonijsko izobličenje struje		< 3	%
Radno područje, napon mreže	U_{AC}	400	V
Frekvencija mreže	f_{AC}	47.0 .. 53.0	Hz
Fazni pomak	$\cos \varphi$	1	
Otporan na kratki spoj		DA	
Stupanj korisnog djelovanja			
Maksimalni stupanj korisnosti	η_{max}	98,3	%
Europski stupanj korisnosti	η_{euro}	98,0	%
Vlastita snaga potrošnje			
Potrebna snaga pri pogonu		<20	W
Snaga kod noćnog pogona		<1,5	W

TEHNIČKI PODACI			
Ulazne veličine			
Maximalna PV snaga	P _{pv}	20,75 ± 2%	kW
Maksimalna DC snaga	P _{DC, MAX}	20,75 ± 2%	kW
Maksimalni DC napon	U _{DC, MAX}	1000	V
Maksimalna struja	I _{MAX}	50	A
DC napon brujanja	U _{SS}	< 10	%
Prenaponska zaštita		DA	
Nadziranje kvara uzemljenja		DA	
Zaštita zamjene polova		DA	
Izlazne veličine			
Maksimalna AC snaga	P _{AC, MAX}	20,0 ± 2%	Kw
Struja	I _{AC, NOM}	3 x 33.0	A
Ukupno harmonijsko izobličenje struje		< 3	%
Radno područje, napon mreže	U _{AC}	400	V
Frekvencija mreže	f _{AC}	49.0 .. 51.0	Hz
Fazni pomak	cos φ	1	
Otporan na kratki spoj		DA	
Stupanj korisnog djelovanja			
Maksimalni stupanj korisnosti	η _{max}	98,2	%
Europski stupanj korisnosti	η _{euro}	98,0	%
Vlastita snaga potrošnje			
Potrebna snaga pri pogonu		<20	W
Snaga kod noćnog pogona		<1	W
TEHNIČKI PODACI			
Ulazne veličine			
Maximalna PV snaga	P _{pv}	12,8 ± 2%	kW
Maksimalna DC snaga	P _{DC, MAX}	12,8 ± 2%	kW
Maksimalni DC napon	U _{DC, MAX}	1000	V
Maksimalna struja	I _{MAX}	36	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}	12,5 ± 2%	Kw
Struja	I _{AC, NOM}	3 x 20,0	A
Ukupno harmonijsko izobličenje struje		<2	%
Radno područje, napon mreže	U _{AC}	400	V
Frekvencija mreže	f _{AC}	49.0 .. 51.0	Hz
Fazni pomak	cos φ	1	

Otporan na kratki spoj		DA	
Stupanj korisnog djelovanja			
Maksimalni stupanj korisnosti	η_{\max}	98,2	%
Europski stupanj korisnosti	η_{euro}	97,5	%
Vlastita snaga potrošnje			
Potrebna snaga pri pogonu		<30	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 62109-1:2010, EN 62019-2:2011, EN 61000-6-1:2007, EN 61000-6-2:2005+AC:2005, EN 61000-6-3:2007+A1:2011+AC:2012, EN 61000-3-11:2000, EN 61000-3-12:2011, EN 62109-1:2011-04, EN 62109-2:2012, EN 61000-6-2:2006-03, EN 61000-6-3:2007+A1:2011, EN 61000-3-11:2000, EN 61000-3-12:2011,
- Mrežni standardi: VDE 0126-14-1, DIN VDE 0126-1-1:2006-02, IEC 61727:2004, IEC 62116:2014, IEEE 1547:2003, IEEE 1547.1:2005, AS 4777.3:2005.

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 elektroenergetsku mrežu preko razvodnog ormara kompresorske stanice. 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 kabeći 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.

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 490kW.

Fotonaponski sustav opremljen je i baterijskim sustavom za pohranu energije ukupne snage 800 kW na C10. Baterijski sustav spaja se na glavni razvodni ormar fotonaponske elektrane 1 smješten u kompresorskoj stanici te služi za napajanje kompresora u slučajevima naponskih propada i kratkotrajnih prekida isporuke električne energije, kako bi se spriječilo oštećenje kompresora te osigurala konstantna isporuka komprimiranog zraka u proizvodni proces tvrtke AquafilCRO.

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

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

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

Tehnički, sustav je izveden kao WEB bazirani softver te centralni nadzorni uređaj prikuplja podatke i šalje ih na namjenski server. Osim na namjenski server, podaci se šalju i na virtualni cloud server kao sigurnosna kopija podataka. Nadzorni sustav povezan je sa serverima koristeći podatkovnu SIM karticu koja se ugrađuje u GPRS modul centralnog nadzornog uređaja. Potrebno je osigurati podatkovnu SIM karticu sa minimalno 1GB mjesečnog prometa te virtualni server sa minimalno 10GB diskovnog prostora za pohranu podataka. Ovisno o količini generiranih i pohranjenih podataka, podatke sa virtualnog servera potrebno je redovito pohranjivati na medij koji je fizički potrebno čuvati period koji je unaprijed dogovoren s investitorom.

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

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

Osnovne tehničke karakteristike centralnog nadzornog uređaja su:

- 1 x Ethernet, Bluetooth, 1 x RS485/RS422, 1 x USB sučelje,
- maksimalna snaga elektrane 2000kW,
- 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,
- FTP prijenos podataka na druge portale,
- napajanje 110 – 230 VAC,
- radna temperatura od –10 do + 50°C,
- plastično kućište, dimenzija 22,5 x 28,5 x 4 cm,
- IP20 zaštita,
- 2GB memorijska kartica za neograničenu pohranu podataka,
- jamstvo 5 godina,
- norme koje uređaj mora zadovoljavati: EN 61000-6-3, EN 61000-6-1, EN 60950-1, u skladu sa EMV direktivom 2004/108/CEE i niskonaponskom direktivom 2006/94/CEE.

Osnovne tehničke karakteristike pametnog brojila su:

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

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

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

Osim praćenja rada elektrane, sustav za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom elektrane ima još jednu važnu funkciju – praćenje potrošnje obuhvata zahvata definiranog ovim projektom. Kao što je prikazano u grafičkim priložima, uz kontrolno mjerno mjesto za praćenje proizvodnje iz fotonaponske elektrane, u sustav se ugrađuju dodatna kontrolna brojila koja služe 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 490kW.

12. Dodatak 7 – Proračun ušteda

DODATAK 7.
PRORAČUN UŠTEDA

Projekat cјelina br. 1 (Proizvodni pogon)										
R.br.	Mjere EnU	Ukupna investicija	Prilivajli troškovi investicije	Intenzitet potpore	Iznos potpore	Isporučena energija prije zahvata (postojećeg snajpa)	Promјenata isporučena energija nakon zahvata EnU (novo snajpa)	Ušteda energije	Ušteda energije	Snajpa emisije CO2*
	Uputaje se naći pojedinačnа mјera koje se planiraju provesti u okviru aktivnosti i podaktivnosti projektnog prijedloga	Uputaje se veličina ukupne investicije za pojedinačnu mјeru, podatak mora odgovarati podacima iz troškovičnа	Uputaje se iznos troškova za pojedinačnu mјeru, podatak mora odgovarati podacima iz troškovičnа	Uputaje se postotak u skladu s uputama za prijavljivanje, Dodatak 5, Dodatak 3/1 i Dodatak 4.	Rachunа se samo	Podatak se prepisuje iz Glavnog projekta (opisa postojećeg snajpa)	Prepisuje se iz Glavnog projekta	Rachunа se samo	Rachunа se u glavnom projektu množenjem iznosа količine smanjene isporučenе energije i koeficijentom iz Tablice preračunа faktora iz Dodataka 5	Rachunа se samo
	Rachunаje OIE, izgrađujući proizvodnog pogona (Proaktivnost 1: proračunavanje novih snajva za proizvodnju električne energije iz energije sunca)	16.508.397,00	16.508.397,00	60,00%	9.905.038,20	7.034.506,00	5.015.784,00	2.015.722,00	0,12210283	473,31168
2.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
3.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
4.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
5.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
6.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
7.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
8.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
UKUPNO		16.508.397,00	16.508.397,00		9.905.038,20	7.034.506,00	5.015.784,00	2.015.722,00	0,12210283	473,31168

Projekat cјelina br. 2 (Zgrada)										
R.br.	Mjere EnU	Ukupna investicija	Prilivajli troškovi investicije	Intenzitet potpore	Iznos potpore	Isporučena energija prije zahvata (postojećeg snajpa)	Promјenata isporučena energija nakon zahvata EnU (novo snajpa)	Ušteda energije	Ušteda energije	Snajpa emisije CO2*
	Uputaje se naći pojedinačnа mјera koje se planiraju provesti u okviru aktivnosti i podaktivnosti projektnog prijedloga	Uputaje se veličina ukupne investicije za pojedinačnu mјeru, podatak mora odgovarati podacima iz troškovičnа	Uputaje se iznos troškova za pojedinačnu mјeru koji su prihvatljivi u skladu s Uputama za prijavljivanje, Dodatak 5. / Ako su svi troškovi investicije prihvatljivi, iznos je jednak iznosu iz kolone C	Uputaje se postotak u skladu s uputama za prijavljivanje, Dodatak 5, Dodatak 3/1 i Dodatak 4.	Rachunа se samo	Podatak se prepisuje iz Glavnog projekta (opisa postojećeg snajpa)	Prepisuje se iz Glavnog projekta	Rachunа se samo	Rachunа se u glavnom projektu množenjem iznosа količine smanjene isporučenе energije i koeficijentom iz Tablice preračunа faktora iz Dodataka 5	Rachunа se samo
1.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
2.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
3.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
4.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
5.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
6.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
7.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
8.					0,00			0,00	#DIV/0!	0,00000
UKUPNO		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	#DIV/0!	0,00000

* = ušteda energije u kWh/god x faktor primarne energije energenta koji se substituirao iz tablice M/GPU x kgCO2/kWh iz tablice M/GPU (http://www.mgputr.doe.energy.gov/factors/primary_energy.pdf)

13. Tehnička svojstva bitna za građevinu

13.1. Mehanička otpornost i stabilnost

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

13.2. Zaštita od požara

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

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

13.3. Higijena, zdravlje i zaštita okoliša

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

13.4. Sigurnost u korištenju

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

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

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

13.5. Zaštita od buke

Projektirane električne instalacije ne emitiraju buku niti vibracije.

13.6. Ušteda energije i toplinska zaštita


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

13.7. Odstupanje od bitnih zahtjeva na građevinu

Nema odstupanja od bitnih zahtjeva na građevinu.

Zagreb, siječanj 2018.

 **IVAN PIŠKOVIĆ**
mag.ing.el.
E 2402 OVLASTENI 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 kabelu iznad dozvoljene.

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

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

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


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

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

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

Zagreb, siječanj 2018.


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

projektant:

Ivan Pišković, mag.ing.el.

15. Prikaz mjera zaštite od požara

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

Primijenjeni pravilnici i zakoni:

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

Tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara

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

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

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

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


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

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

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

Zagreb, siječanj 2018.

 **IVAN PIŠKOVIĆ**
mag.ing.el.
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.
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: 1685,0 kW

17.1. Odabir presjeka vodiča i nadstrujne zaštite

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

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

gdje su:

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

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

- spoj razdjelnog ormara 1 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 1 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 1 SE AquafilCRO i invertera NYY-J 5x10mm²
- spoj razdjelnog ormara 1 SE AquafilCRO i invertera NYY-J 5x10mm²
- spoj razdjelnog ormara 1 SE AquafilCRO i razdjelnog ormara 3 SE AquafilCRO
2x(NAYY-0 4x120 mm²)
- spoj fotonaponskih stringova i fotonaponskog izmjenjivača
FG21M21 1x6 mm²

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Nazivna struja	Dozvoljena struja	Osigurač	Pv	cos fi	Napon	Pogonska struja	Uvjet 1	Uvjet 2
Od	Do		[mm ²]	[A]	[A]	[A]	[kW]		[V]	[A]	$I_B \leq I_N \leq I_Z$	$I_Z \leq 1,45 \cdot I_Z$
Inverter 3	razvodni ormar elektrane 1	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA
Inverter 4	razvodni ormar elektrane 1	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA
Inverter 5	razvodni ormar elektrane 1	NYY-J 5x10	10	59	59	50	20	1	400	33	DA	DA
Inverter 6	razvodni ormar elektrane 1	NYY-J 5x10	10	59	59	50	20	1	400	33	DA	DA
razvodni ormar elektrane 1	razvodni ormar elektrane 3	2x(NAYY-0 4x120)	240	432	432	400	240	1	400	356	DA	DA

Za zaštitnu sklopku fotonaponskih invertera odabran je zaštitni prekidač 160A i 50A, C karakteristike, dok je kao glavni prekidač odabran prekidač snage 4P, 50kA, 400A i rastavna pruga 200A.

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

- spoj razdjelnog ormara 2 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 2 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 2 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 2 SE AquafilCRO i invertera NYY-J 5x35 mm²
- spoj razdjelnog ormara 2 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 2 SE AquafilCRO i razdjelnog ormara 3 SE AquafilCRO
4x(NAYY-0 4x120 mm²)
- spoj fotonaponskih stringova i fotonaponskog izmjenjivača
FG21M21 1x6 mm²

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Nazivna struja	Dozvoljena struja	Osigurač	Pv	cos fi	Napon	Pogonska struja	Uvjet 1	Uvjet 2
Od	Do		[mm ²]	[A]	[A]	[A]	[kW]		[V]	[A]	$I_b \leq I_n \leq I_z$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$
Inverter 7	razvodni ormar elektrane 2	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA
Inverter 8	razvodni ormar elektrane 2	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA
Inverter 9	razvodni ormar elektrane 2	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA
Inverter 10	razvodni ormar elektrane 2	NYY-J 5x35	35	129	129	100	50	1	400	77	DA	DA
Inverter 11	razvodni ormar elektrane 2	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA
razvodni ormar elektrane 2	razvodni ormar elektrane 3	4x(NAYY-0 4x120)	480	864	864	800	450	1	400	657	DA	DA

Za zaštitnu sklopku fotonaponskih invertera odabran je zaštitni prekidač 160A i 100A, C karakteristike, dok je kao glavni prekidač odabran prekidač snage 4P, 50kA, 800A i rastavna pruga 200A.

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

- spoj razdjelnog ormara 3 SE AquafilCRO i razvodnog ormara kompresorske stanice
5x(NAYY-0 4x150 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]	$I_b \leq I_n \leq I_z$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$
razvodni ormar elektrane 1	razvodni ormar elektrane 3	2x(NAYY-0 4x120)	240	432	432	N/P	240	1	400	356	N/P	N/P
razvodni ormar elektrane 2	razvodni ormar elektrane 3	4x(NAYY-0 4x120)	480	864	864	N/P	450	1	400	657	N/P	N/P
razvodni ormar elektrane 3	razvodni ormar kompresorske stanice	5x(NAYY-0 4x150)	750	1230	1230	1125	690	1	400	1013	DA	DA

Kao glavni prekidač odabran je prekidač snage 4P, 50kA, 1125A i rastavna pruga 224A.

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

- spoj razdjelnog ormara 4 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 4 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 4 SE AquafilCRO i razdjelnog ormara 7 SE AquafilCRO 4x(NAYY-0 4x120 mm²)
- spoj fotonaponskih stringova i fotonaponskog izmjenjivača FG21M21 1x6 mm²

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Nazivna struja	Dozvoljena struja	Osigurač	Pv	cos fi	Napon	Pogonska struja	Uvjet 1	Uvjet 2
Od	Do		[mm ²]	[A]	[A]	[A]	[kW]		[V]	[A]	$I_b \leq I_n \leq I_z$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$
Inverter 1	razvodni ormar elektrane 4	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA
Inverter 2	razvodni ormar elektrane 4	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA
razvodni ormar elektrane 4	razvodni ormar elektrane 7	2x(NAYY-0 4x120)	240	372	372	320	200	1	400	290	DA	DA

Za zaštitnu sklopku fotonaponskih invertera odabran je zaštitni prekidač 160A, C karakteristike, dok je kao glavni prekidač odabran prekidač snage 4P, 50kA, 320A i rastavna pruga 160A.

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

- spoj razdjelnog ormara 5 SE AquafilCRO i invertera NYY-J 5x6 mm²
- spoj razdjelnog ormara 5 SE AquafilCRO i invertera NYY-J 5x6 mm²
- spoj razdjelnog ormara 5 SE AquafilCRO i razdjelnog ormara 7 SE AquafilCRO NAYY-0 4x35 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]	$I_b \leq I_n \leq I_z$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$
Inverter 16	razvodni ormar elektrane 5	NY-Y-J 5x6	6	43	43	25	12,5	1	400	20	DA	DA
Inverter 17	razvodni ormar elektrane 5	NY-Y-J 5x6	6	43	43	25	12,5	1	400	20	DA	DA
razvodni ormar elektrane 5	razvodni ormar elektrane 7	NAYY-0 4x35	35	100	100	50	25	1	400	40	DA	DA

Za zaštitnu sklopku fotonaponskih invertera odabran je zaštitni prekidač 25A, C karakteristike, dok je kao glavni prekidač odabran prekidač snage 4P, 50kA, 50A i rastavna pruga 50A.

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

- spoj razdjelnog ormara 6 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 6 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 6 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 6 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 6 SE AquafilCRO i razdjelnog ormara 7 SE AquafilCRO
3x(NAYY-0 4x150mm²)
- 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]	$I_b \leq I_n \leq I_z$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$
Inverter 12	razvodni ormar elektrane 6	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA
Inverter 13	razvodni ormar elektrane 6	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA
Inverter 14	razvodni ormar elektrane 6	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA
Inverter 15	razvodni ormar elektrane 6	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA
razvodni ormar elektrane 6	razvodni ormar elektrane 7	3x(NAYY-0 4x150)	450	738	738	630	400	1	400	580	DA	DA

Za zaštitnu sklopku fotonaponskih invertera odabran je zaštitni prekidač 160A, C karakteristike, dok je kao glavni prekidač odabran prekidač snage 4P, 50kA, 630A i rastavna pruga 224A.

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

- spoj razdjelnog ormara 7 SE AquafilCRO i razvodnog ormara kompresorske stanice
5x(NAYY-0 4x150 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]	$I_b \leq I_n \leq I_z$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$
razvodni ormar elektrane 4	razvodni ormar elektrane 7	2x(NAYY-0 4x120)	240	372	372	320	200	1	400	290	DA	DA
razvodni ormar elektrane 5	razvodni ormar elektrane 7	NAYY-0 4x35	35	100	100	50	25	1	400	40	DA	DA
razvodni ormar elektrane 6	razvodni ormar elektrane 7	3x(NAYY-0 4x150)	450	738	738	630	400	1	400	580	DA	DA
razvodni ormar elektrane 7	razvodni ormar kompresorske stanice	5x(NAYY-0 4x150)	750	1230	1230	1000	625	1	400	910	DA	DA

Kao glavni prekidač odabran je prekidač snage 4P, 50kA, 1000A i rastavna pruga 200A.

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

- spoj razdjelnog ormara 8 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 8 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 8 SE AquafilCRO i razdjelnog ormara 10 SE AquafilCRO
2x(NAYY-0 4x95mm²)
- 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]	$I_b \leq I_n \leq I_z$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$
Inverter 18	razvodni ormar elektrane 8	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA
Inverter 19	razvodni ormar elektrane 8	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA

razvodni ormar elektrane 8	razvodni ormar elektrane 10	2x(NAYY-0 4x95)	190	372	372	320	200	1	400	290	DA	DA
----------------------------	-----------------------------	-----------------	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	----	----

Za zaštitnu sklopku fotonaponskih invertera odabran je zaštitni prekidač 160A, C karakteristike, dok je kao glavni prekidač odabran prekidač snage 4P, 50kA, 320A i rastavna pruga 160A.

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

- spoj razdjelnog ormara 9 SE AquafilCRO i invertera NAYY-0 4x95+95 mm²
- spoj razdjelnog ormara 9 SE AquafilCRO i invertera NYY-J 5x35 mm²
- spoj razdjelnog ormara 9 SE AquafilCRO i invertera NYY-J 5x10 mm²
- spoj razdjelnog ormara 9 SE AquafilCRO i razdjelnog ormara elektrane 10 2x(NAYY-0 4x95 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]	$I_b \leq I_n \leq I_z$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$
Inverter 20	razvodni ormar elektrane 9	NAYY-0 4x95 + 95	95	186	186	160	100	1	400	145	DA	DA
Inverter 21	razvodni ormar elektrane 9	NYY-J 5x35	35	129	129	100	50	1	400	77	DA	DA
Inverter 22	razvodni ormar elektrane 9	NYY-J 5x10	10	59	59	50	20	1	400	33	DA	DA
razvodni ormar elektrane 9	razvodni ormar elektrane 10	2x(NAYY-0 4x95)	190	372	372	320	170	1	400	255	DA	DA

Za zaštitnu sklopku fotonaponskih invertera odabran je zaštitni prekidač 160A, 100A i 50A C karakteristike, dok je kao glavni prekidač elektrane odabran prekidač snage 4P, 50kA, 320A i rastavna pruga 160A.

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

- spoj razdjelnog ormara 10 SE AquafilCRO i razvodnog ormara kompresorske stanice 3x(NAYY-0 4x120 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]	$I_b \leq I_n \leq I_z$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$

razvodni ormar elektrane 8	razvodni ormar elektrane 10	2x(NAYY-0 4x95)	190	372	372	320	200	1	400	290	DA	DA
razvodni ormar elektrane 9	razvodni ormar elektrane 10	2x(NAYY-0 4x95)	190	372	372	320	170	1	400	255	DA	DA
razvodni ormar elektrane 10	razvodni ormar kompresorske stanice	3x(NAYY-0 4x120)	360	648	648	630	370	1	400	545	DA	DA

Kao glavni prekidač odabran prekidač snage 4P, 50kA, 630A 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%
Inverter3	razvodni ormar elektrane 1	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
Inverter 4	razvodni ormar elektrane 1	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
Inverter 5	razvodni ormar elektrane 1	NYJ-J 5x10	10	Cu	10	20	400	0,224	DA
Inverter 6	razvodni ormar elektrane 1	NYJ-J 5x10	10	Cu	10	20	400	0,224	DA
razvodni ormar elektrane 1	razvodni ormar elektrane 3	2x(NAYY-0 4x120)	240	Al	50	240	400	0,895	DA

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Vodič	Duljina	Pv	Napon	Pad napona	Uvjet 1
Od	Do		[mm ²]		[m]	[kW]	[V]	u[%]	u[%]<3%
Inverter 7	razvodni ormar elektrane 2	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
Inverter 8	razvodni ormar elektrane 2	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
Inverter 9	razvodni ormar elektrane 2	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
Inverter 10	razvodni ormar elektrane 2	NYJ-J 5x35	35	Cu	20	50	400	0,320	DA
Inverter 11	razvodni ormar elektrane 2	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
razvodni ormar elektrane 2	razvodni ormar elektrane 3	4x(NAYY-0 4x120)	480	Al	50	450	400	0,839	DA

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Vodič	Duljina	Pv	Napon	Pad napona	Uvjet 1
Od	Do		[mm ²]		[m]	[kW]	[V]	u[%]	u[%]<3%
razvodni ormar elektrane 1	razvodni ormar elektrane 3	2x(NAYY-0 4x120)	240	Al	50	240	400	0,895	DA
razvodni ormar elektrane 2	razvodni ormar elektrane 3	4x(NAYY-0 4x240)	480	Al	50	450	400	0,839	DA
razvodni ormar elektrane 3	razvodni ormar kompresorske stanice	5x(NAYY-0 4x150)	750	Al	35	690	400	0,576	DA

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 4	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
Inverter 2	razvodni ormar elektrane 4	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
razvodni ormar elektrane 4	razvodni ormar elektrane 7	2x(NAYY-0 4x120)	240	Al	130	200	400	1,939	DA

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Vodič	Duljina	Pv	Napon	Pad napona	Uvjet 1
Od	Do		[mm ²]		[m]	[kW]	[V]	u[%]	u[%]<3%
Inverter 16	razvodni ormar elektrane 5	NYJ-J 5x6	6	Cu	10	12,5	400	0,233	DA
Inverter 17	razvodni ormar elektrane 5	NYJ-J 5x6	6	Cu	10	12,5	400	0,233	DA
razvodni ormar elektrane 5	razvodni ormar elektrane 7	NAYY-0 4x35	35	Al	100	25	400	1,279	DA

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Vodič	Duljina	Pv	Napon	Pad napona	Uvjet 1
Od	Do		[mm ²]		[m]	[kW]	[V]	u[%]	u[%]<3%
Inverter 12	razvodni ormar elektrane 6	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
Inverter 13	razvodni ormar elektrane 6	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
Inverter 14	razvodni ormar elektrane 6	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
Inverter 15	razvodni ormar elektrane 6	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
razvodni ormar elektrane 6	razvodni ormar elektrane 7	3x(NAYY-0 4x150)	450	Al	60	400	400	0,955	DA

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Vodič	Duljina	Pv	Napon	Pad napona	Uvjet 1
Od	Do		[mm ²]		[m]	[kW]	[V]	u[%]	u[%]<3%
razvodni ormar elektrane 4	razvodni ormar elektrane 7	2x(NAYY-0 4x120)	240	Al	10	200	400	0,149	DA
razvodni ormar elektrane 5	razvodni ormar elektrane 7	NAYY-0 4x35	35	Al	10	25	400	0,128	DA
razvodni ormar elektrane 6	razvodni ormar elektrane 7	3x(NAYY-0 4x150)	450	Al	10	400	400	0,159	DA
razvodni ormar elektrane 7	razvodni ormar kompresorske stanice	5x(NAYY-0 4x150)	750	Al	120	625	400	1,790	DA

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Vodič	Duljina	Pv	Napon	Pad napona	Uvjet 1
Od	Do		[mm ²]		[m]	[kW]	[V]	u[%]	u[%]<3%
Inverter 20	razvodni ormar elektrane 9	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
Inverter 21	razvodni ormar elektrane 9	NYJ-J 5x35	35	Cu	10	50	400	0,160	DA
Inverter 22	razvodni ormar elektrane 9	NYJ-J 5x10	10	Cu	10	20	400	0,224	DA

razvodni ormar elektrane 9	razvodni ormar elektrane 10	2x(NAYY-0 4x95)	190	Al	80	170	400	1,281	DA
----------------------------	-----------------------------	-----------------	-----	----	----	-----	-----	-------	----

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Vodič	Duljina	Pv	Napon	Pad napona	Uvjet 1
Od	Do		[mm2]		[m]	[kW]	[V]	u[%]	u[%]<3%
Inverter 18	razvodni ormar elektrane 8	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
Inverter 19	razvodni ormar elektrane 8	NAYY-0 4x95 + 95	95	Al	10	100	400	0,188	DA
razvodni ormar elektrane 8	razvodni ormar elektrane 10	2x(NAYY-0 4x95)	190	Al	80	200	400	1,507	DA

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Vodič	Duljina	Pv	Napon	Pad napona	Uvjet 1
Od	Do		[mm2]		[m]	[kW]	[V]	u[%]	u[%]<3%
razvodni ormar elektrane 8	razvodni ormar elektrane 10	2x(NAYY-0 4x95)	190	Al	80	200	400	1,507	DA
razvodni ormar elektrane 9	razvodni ormar elektrane 10	2x(NAYY-0 4x95)	190	Al	80	170	400	1,281	DA
razvodni ormar elektrane 10	razvodni ormar kompresorske stanice	3x(NAYY-0 4x120)	360	Al	30	370	400	0,552	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 R_i ($i=1,...,X$). 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 160A/1A, 100A/1A, 63A/0,3A i 25A/0,3A za fotonaponske izmjenjivače za priključenje fotonaponske elektrane na elektroenergetski sustav objekta.

Zagreb, siječanj 2018.



projektant:

Ivan Pišković, mag.ing.el.

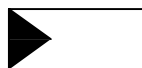
19. Popis slika

SLIKA 1. SE AQUAFILCRO – MIKROLOKACIJA.....	15
SLIKA 2. AQUAFILCRO D.O.O. - SITUACIJSKA SLIKA PROIZVODNIH OBJEKATA.....	28
SLIKA 3. AQUAFILCRO D.O.O. - ISPORUČENA ENERGIJA PROIZVODNOG POGONA [kWh].....	37

20. Popis tablica

TABLICA 1. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE FOTONAPONSKOG MODULA	30
TABLICA 2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE IZMJENJIVAČA	33
TABLICA 3. SE AQUAFILCRO - UKUPNA PROIZVODNJA ENERGIJE	38
TABLICA 4. KOMPRESORSKA STANICA AQUAFILCRO – USPOREDNI PRIKAZ POTROŠNJE I BUDUĆE PROIZVODNJE.....	38
TABLICA 5. KOMPRESORSKA STANICA AQUAFILCRO - TABLICA UŠTEDA.....	40

21. Grafički dio



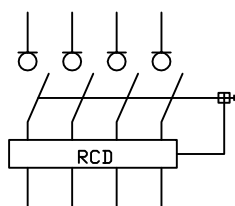
fotonaponski modul



prenaponska zaštita



rastalni osigurač DC kruga



FID-ova sklopka



automatski osigurač/sklopka

Investitor: AquafilCRO d.o.o.
Milana Prpića 114
49234 Oroslavje

Objekt: Milana Prpića 114, 49234
Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje

Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.

Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.

ENERCO SOLAR



Enerco Solar d.o.o.
Tržna 1, Zaprešić

Sadržaj:

SE AquafilCRO – legenda

Mjerilo:

Datum:

Br.projekta: 78/17-A

Br.nacrta: 78/17-A-1



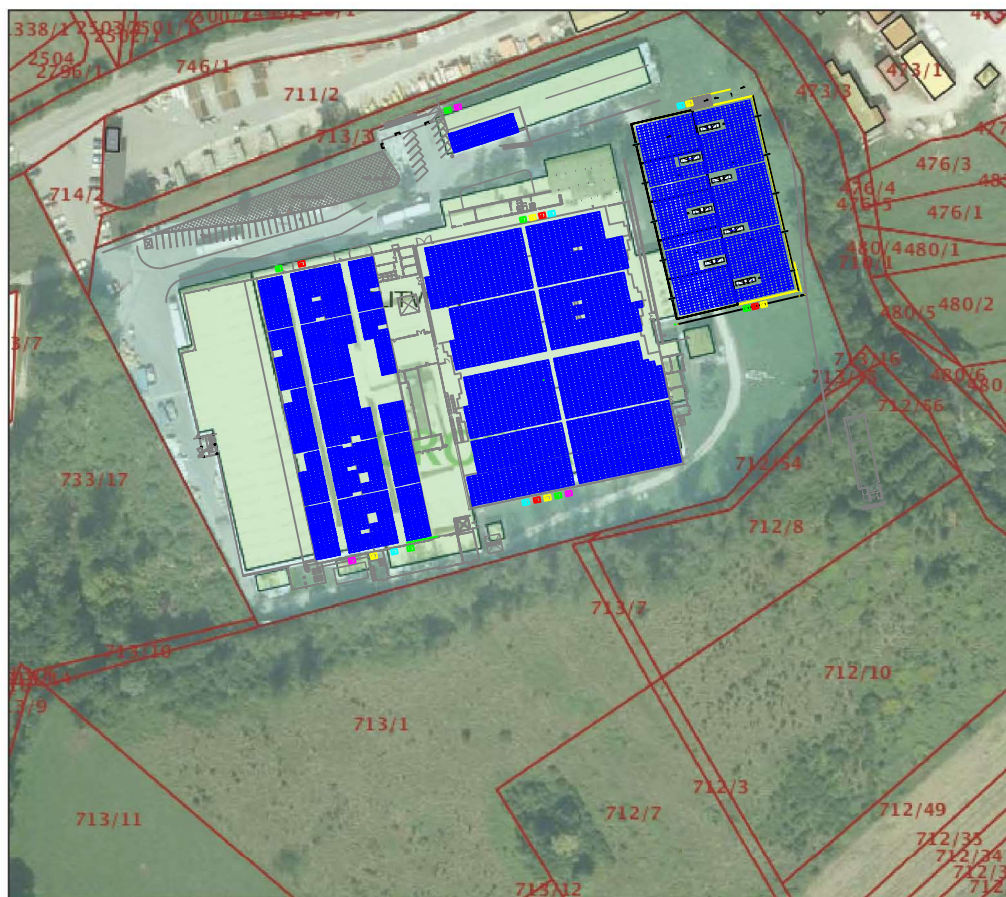
REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNOSTI DONJA STUBICA

NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. OROSLAVJE, 304883
k.č. br.: 713/2

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1: 2000
Izvorno mjerilo plana 1:2880



Datum ispisa: 13.12.2017

<https://oss.uredjenazemlja.hr/public/cadServices.jsp?action=publicCadastralParcel&institutionID=38>

1/1

Investitor: AquafilCRO d.o.o.
Milana Prpića 114
49234 Oroslavje

ENERCO SOLAR

Enerco Solar d.o.o.
Tržna 1, Zaprešić

Objekt: Milana Prpića 114, 49234
Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje

Sadržaj:

SE AquafilCRO –
situacijska slika postrojenja

Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.

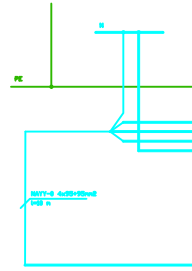
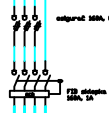
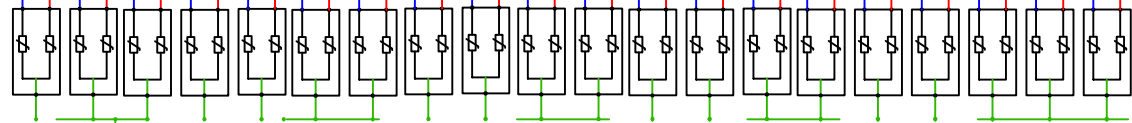
Mjerilo:


Br.projekta: 78/17-A

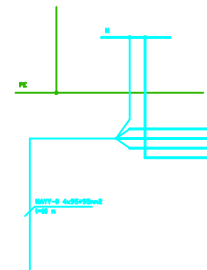
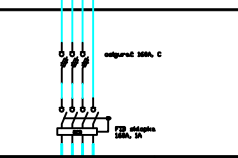
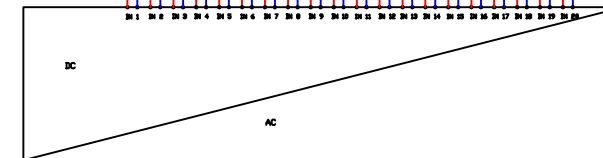
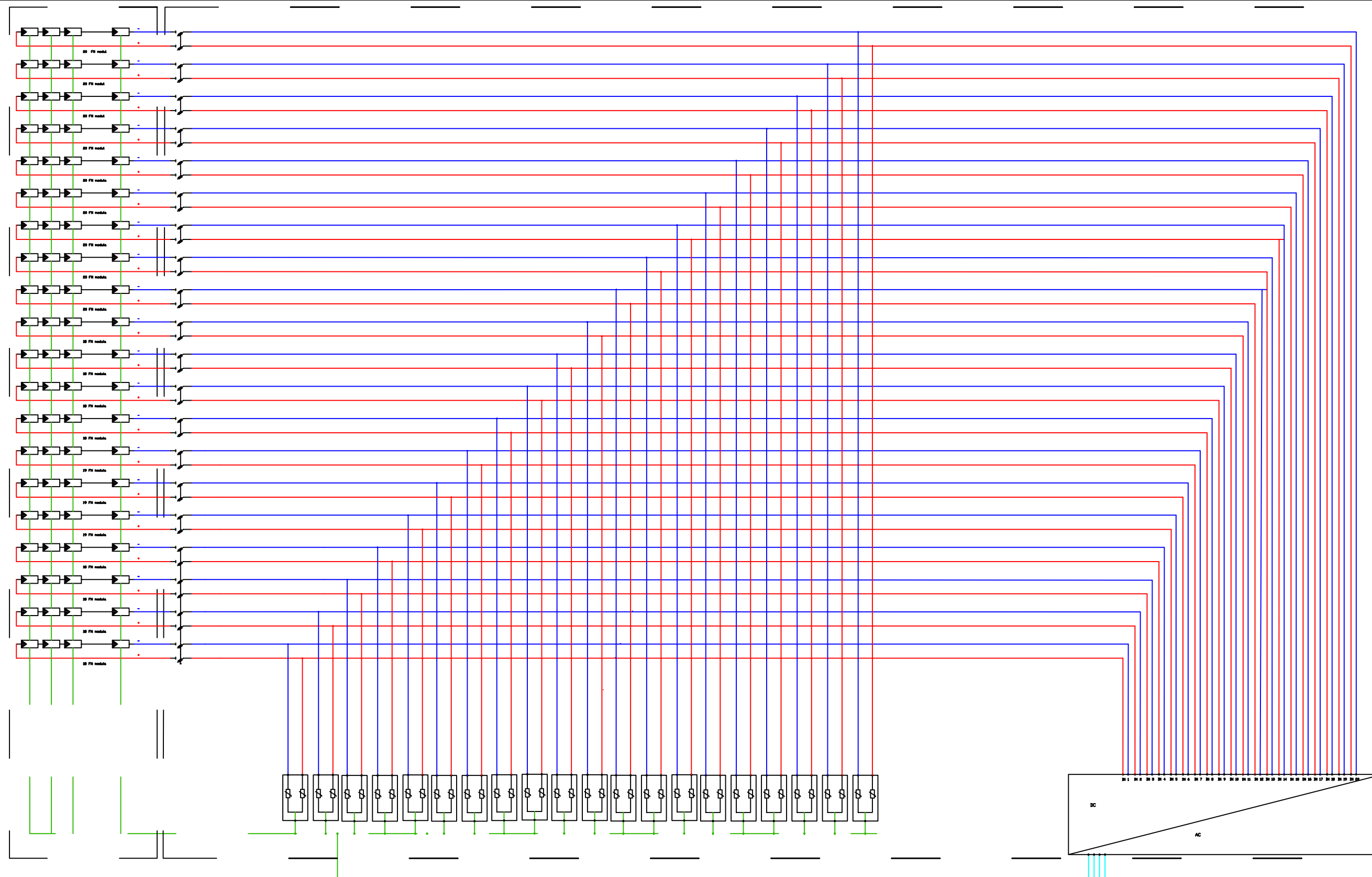
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.

Datum: 2018/01

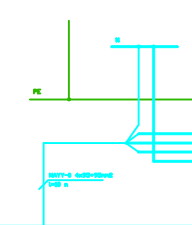
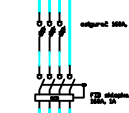
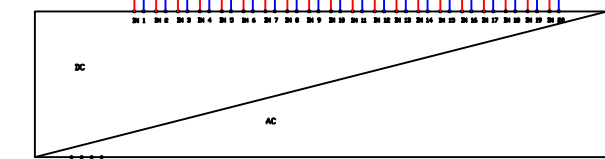
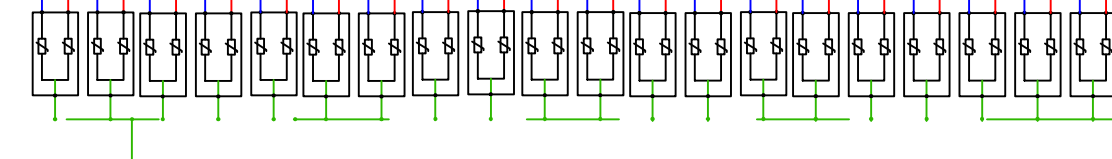
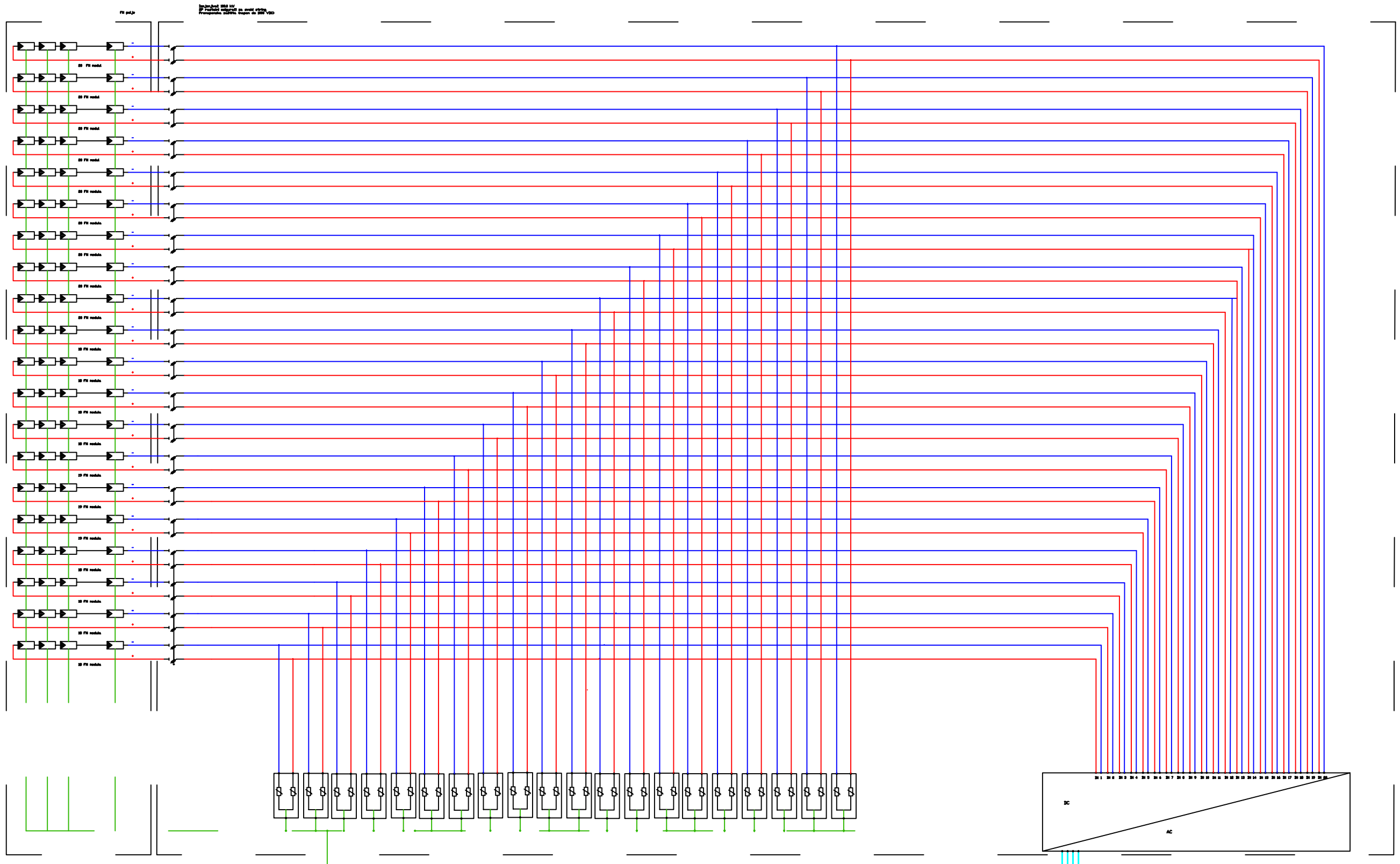
Br.nacrta: 78/17-A-2



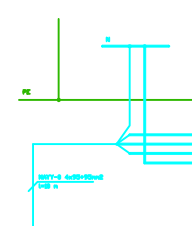
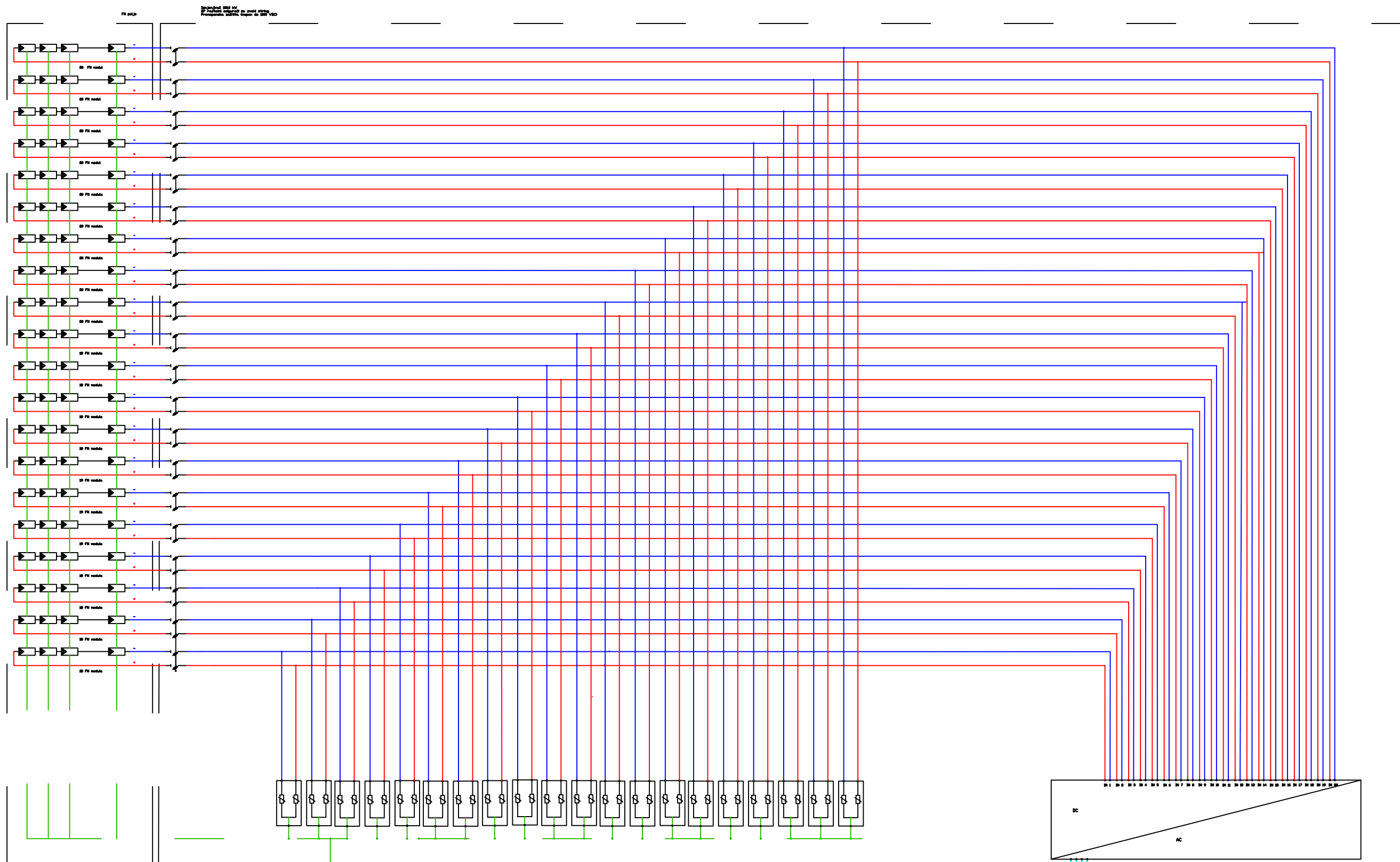
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 1	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-3	



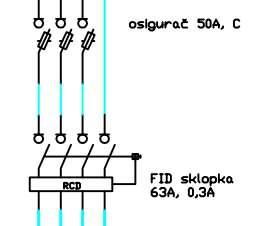
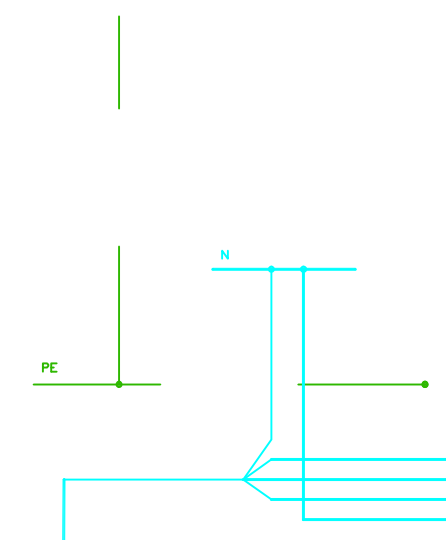
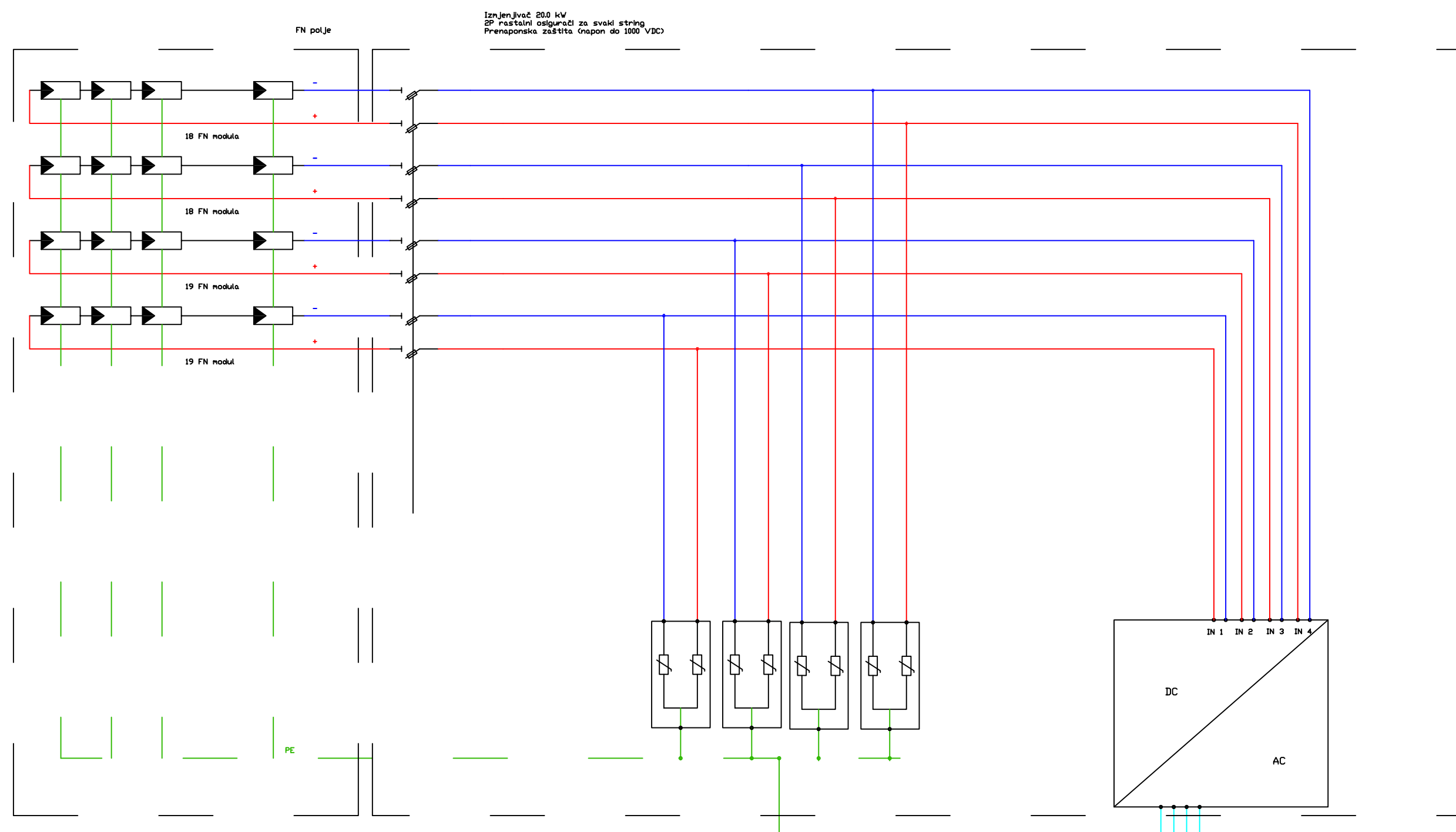
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 2	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-4	



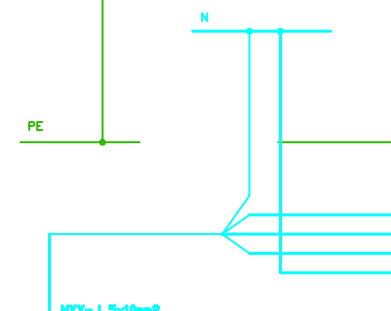
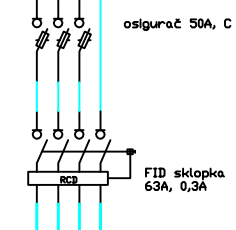
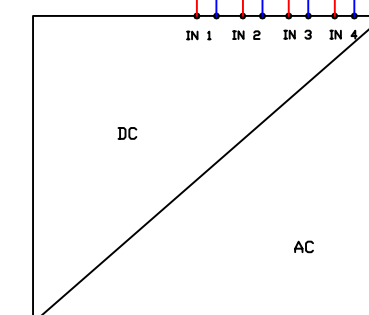
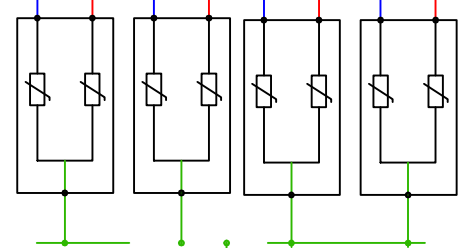
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 3	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-5	




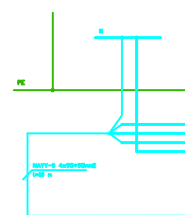
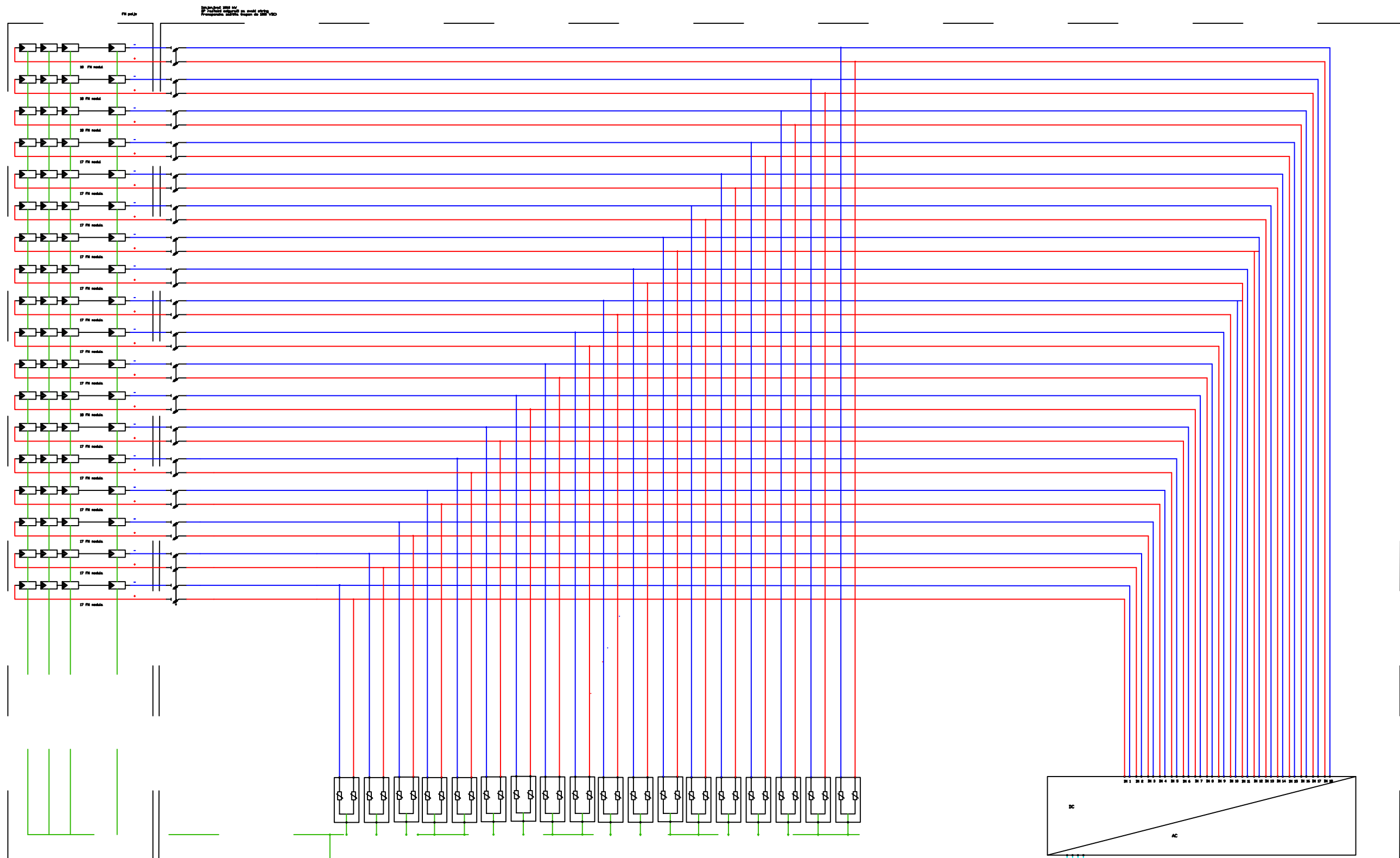
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 4	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-6	



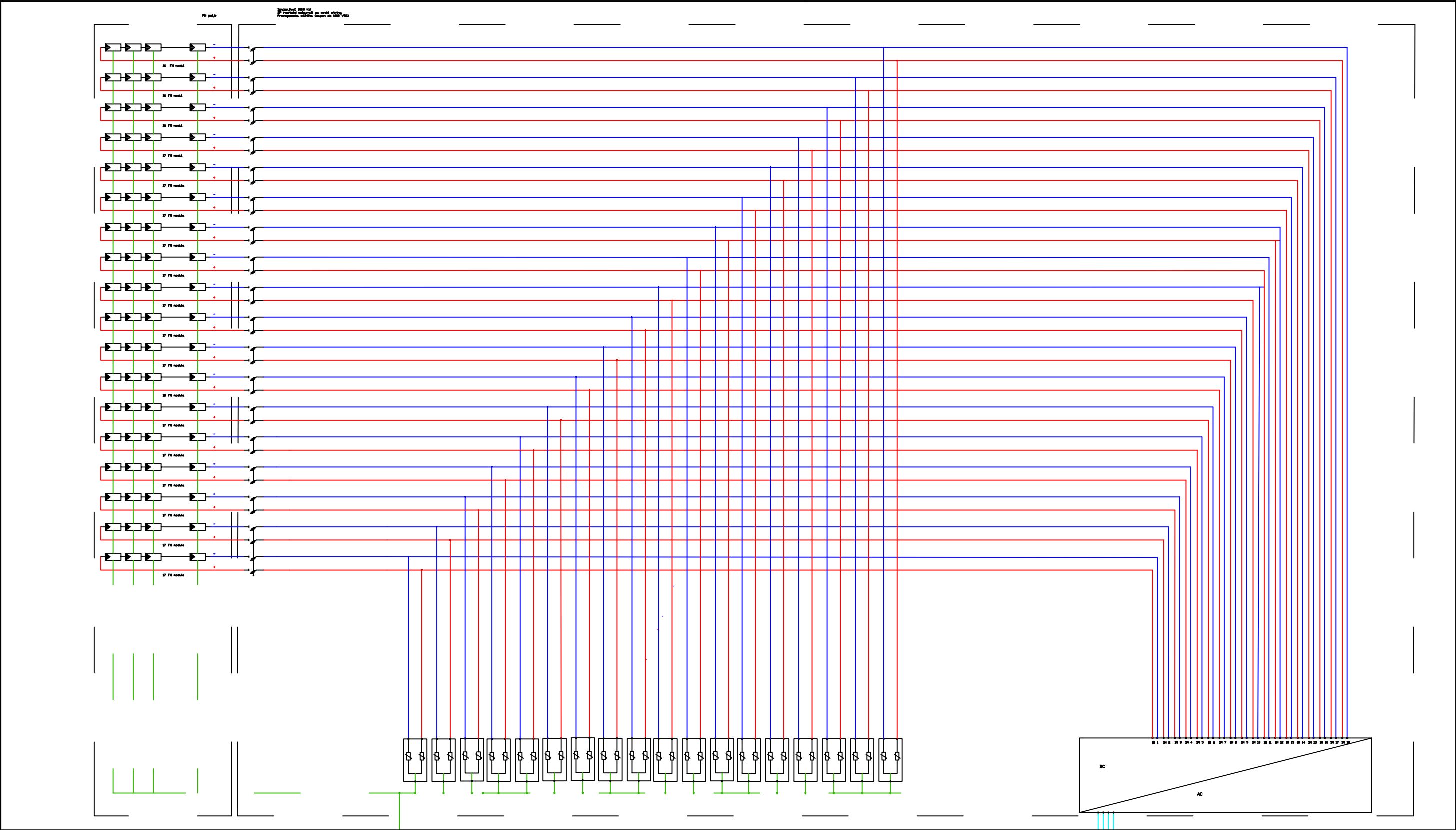
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 5	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-7	




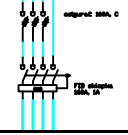
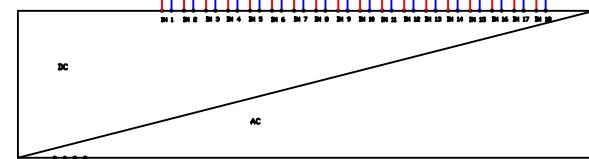
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 6	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-8	



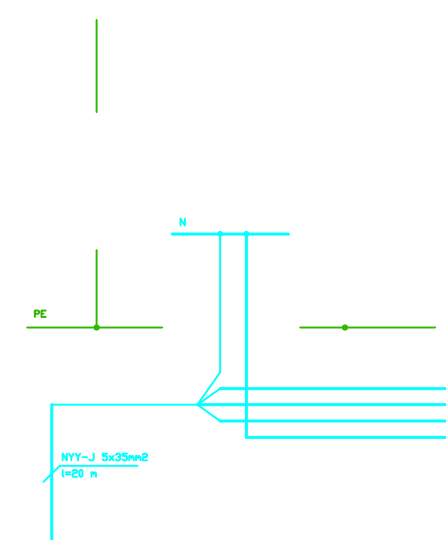
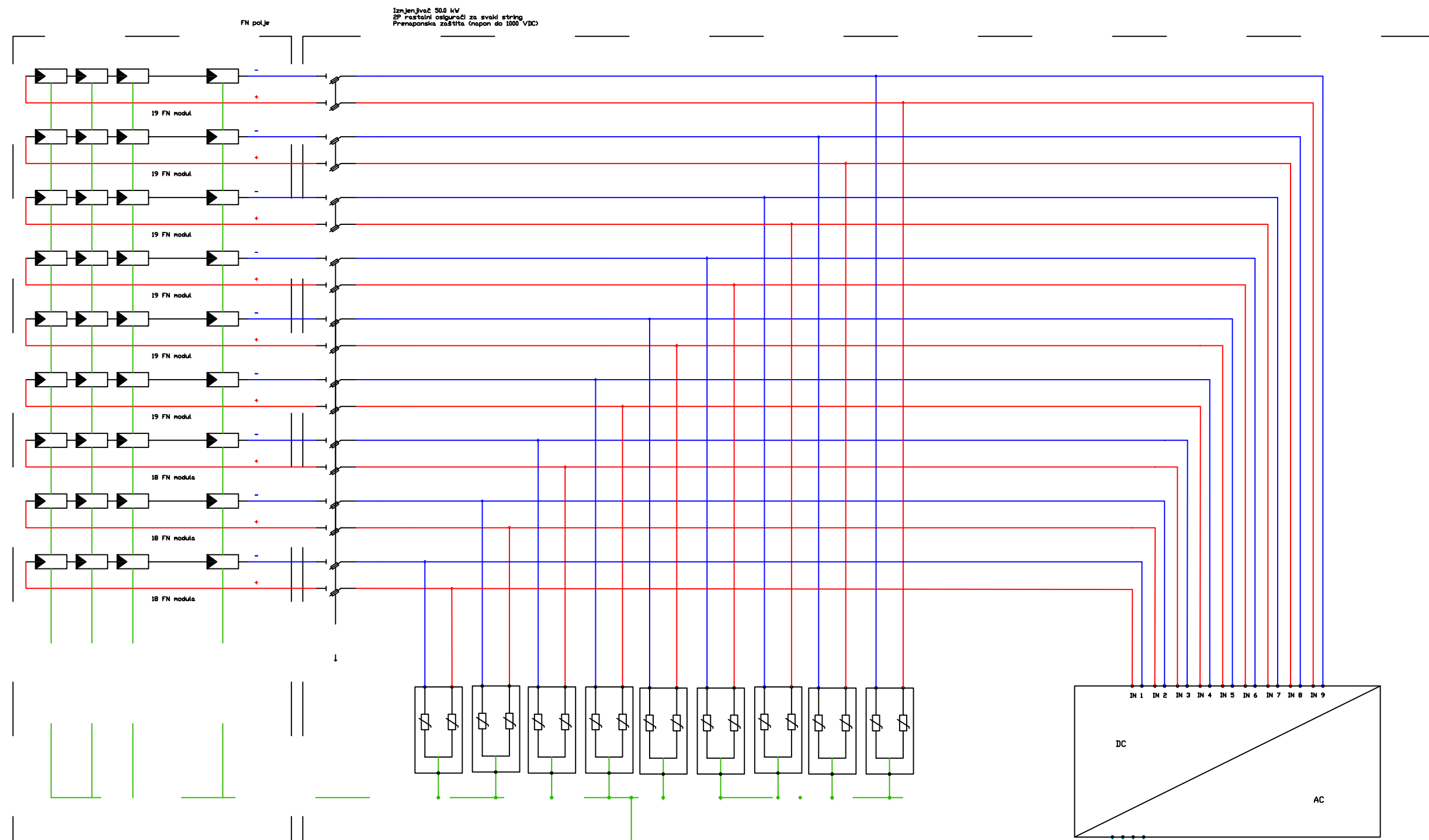
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 7	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-9	



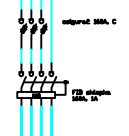
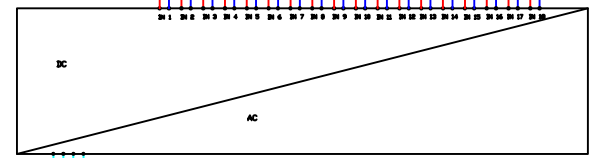
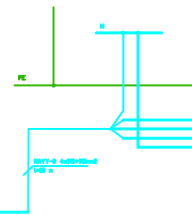
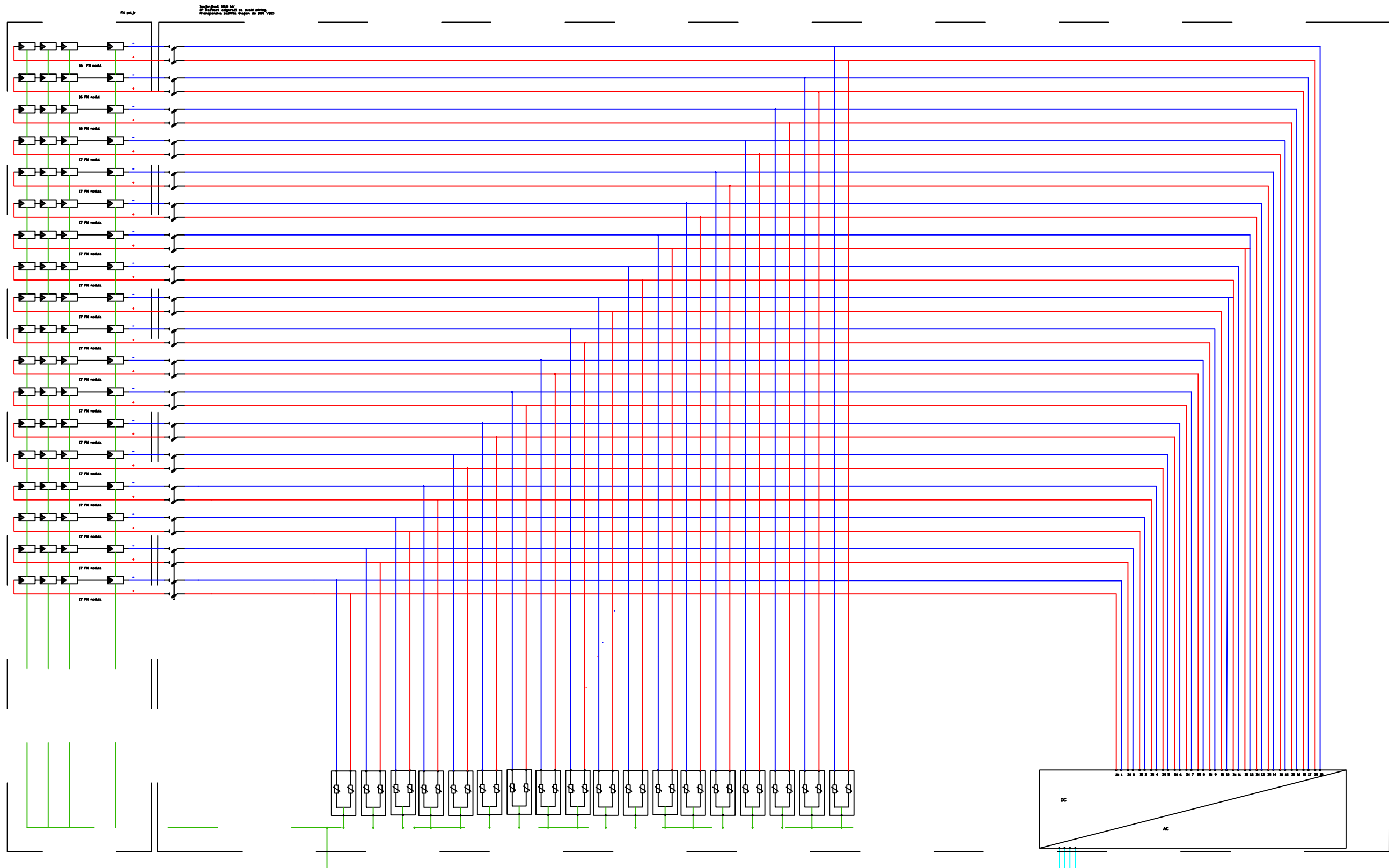
<p>Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje</p>		<p>ENERCO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić</p>	
<p>Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje</p>		<p>Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 8</p>	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-10	



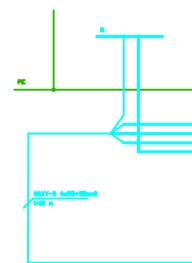
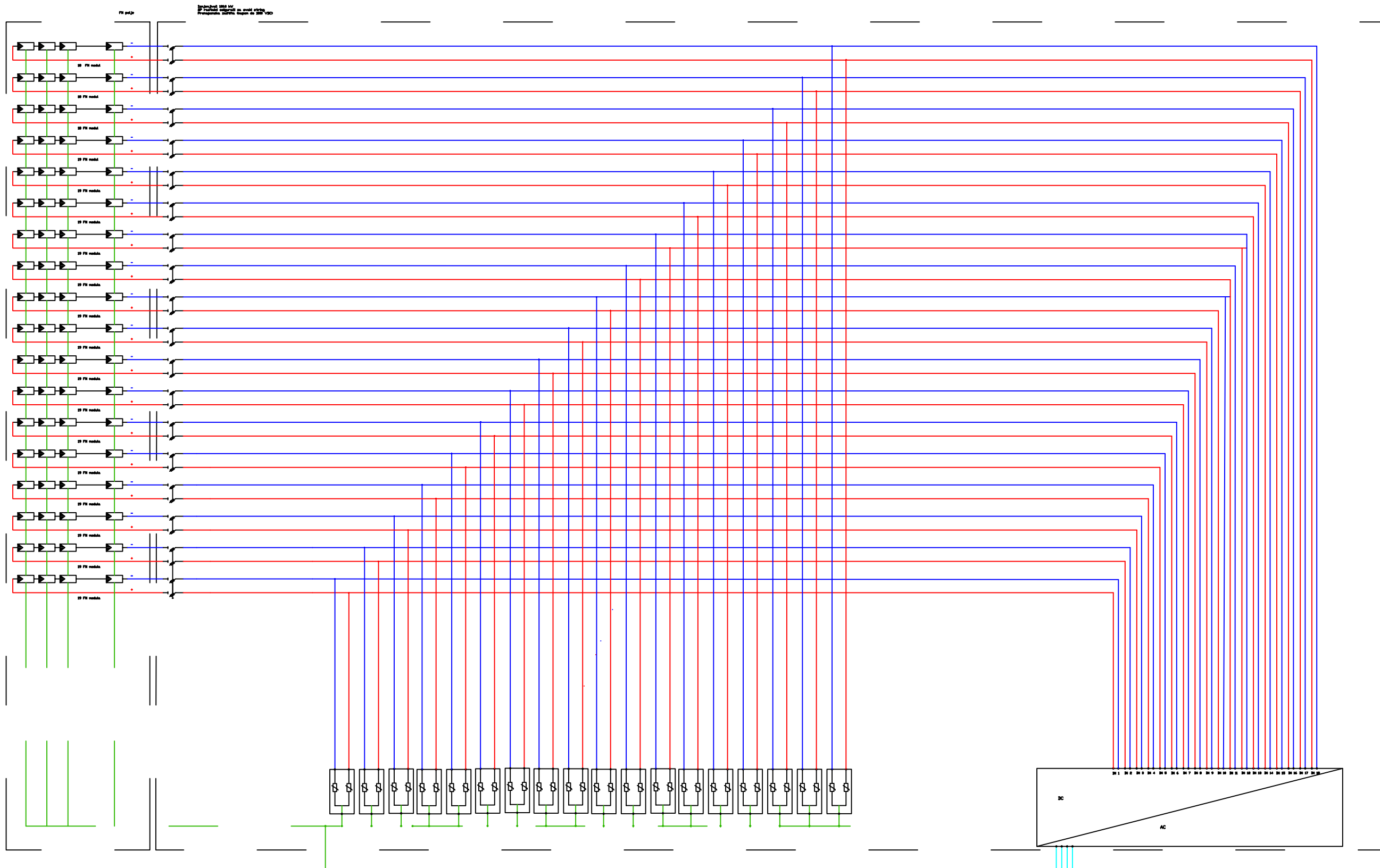
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 9	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-11	



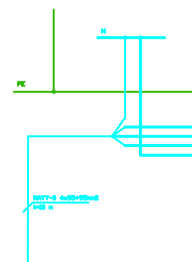
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje	Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 10	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-12




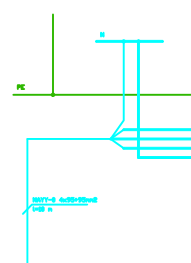
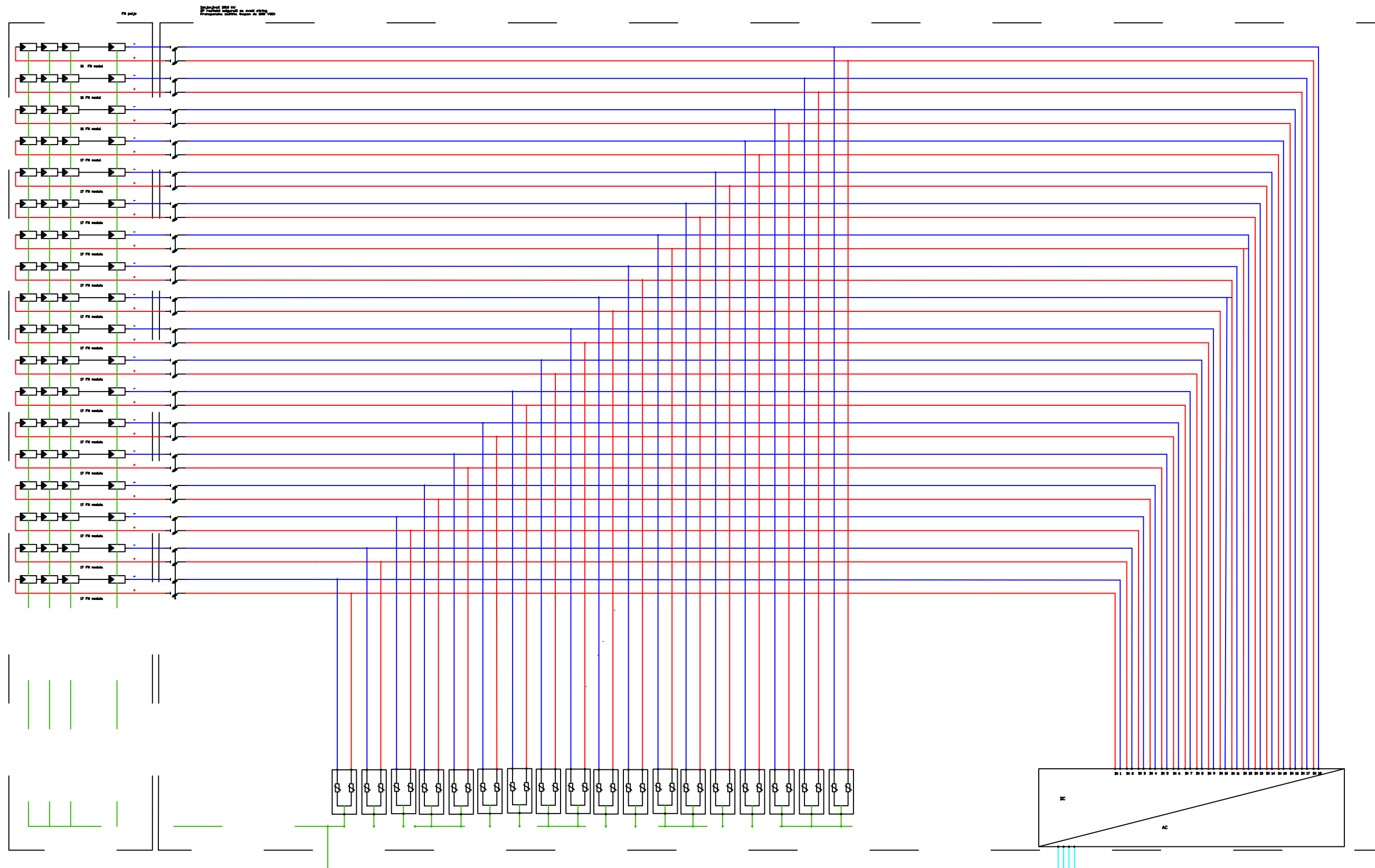
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 11	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-13	



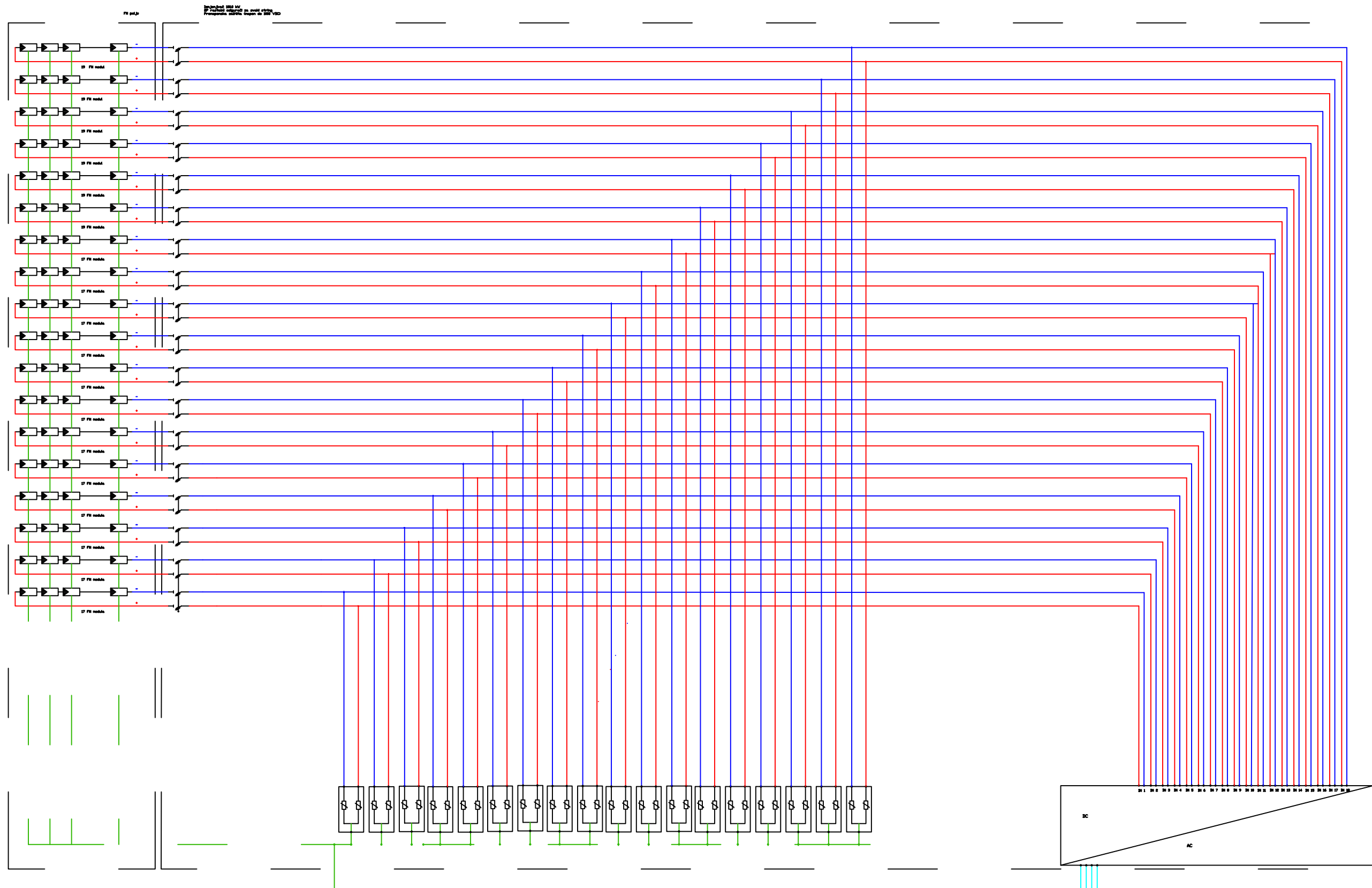
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 12	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-14	



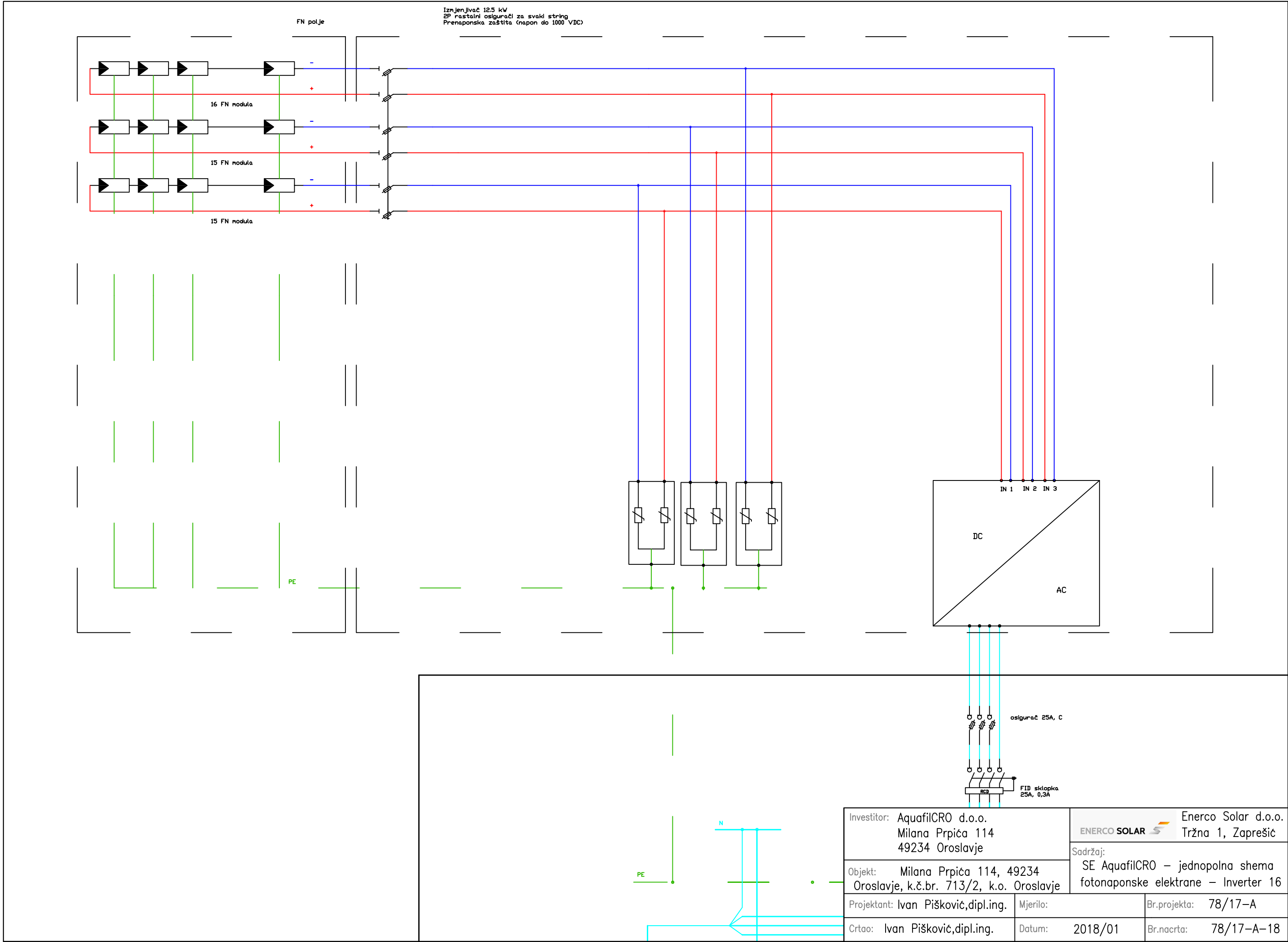
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 13	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-15	



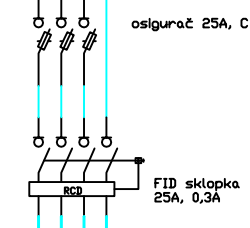
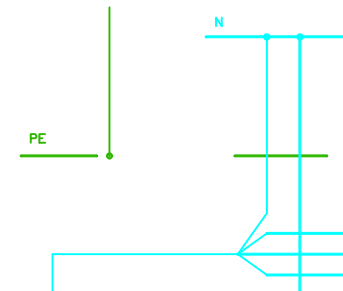
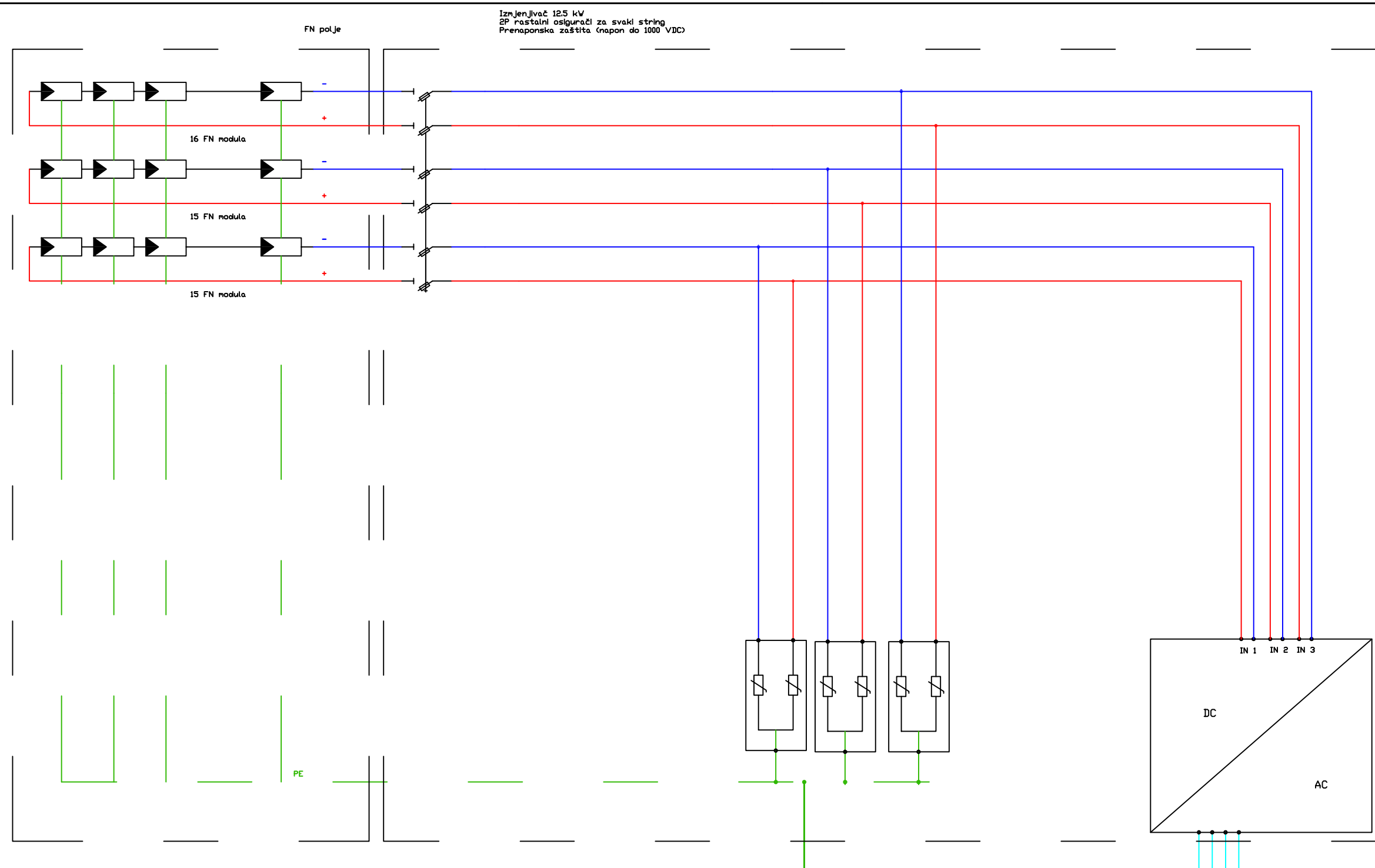
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 14	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-16	



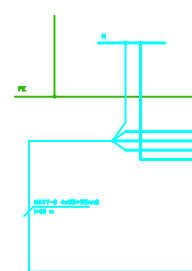
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 15	
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-17	



Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje	Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 16	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-18



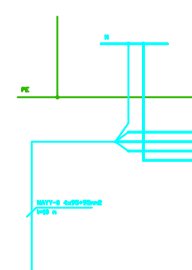
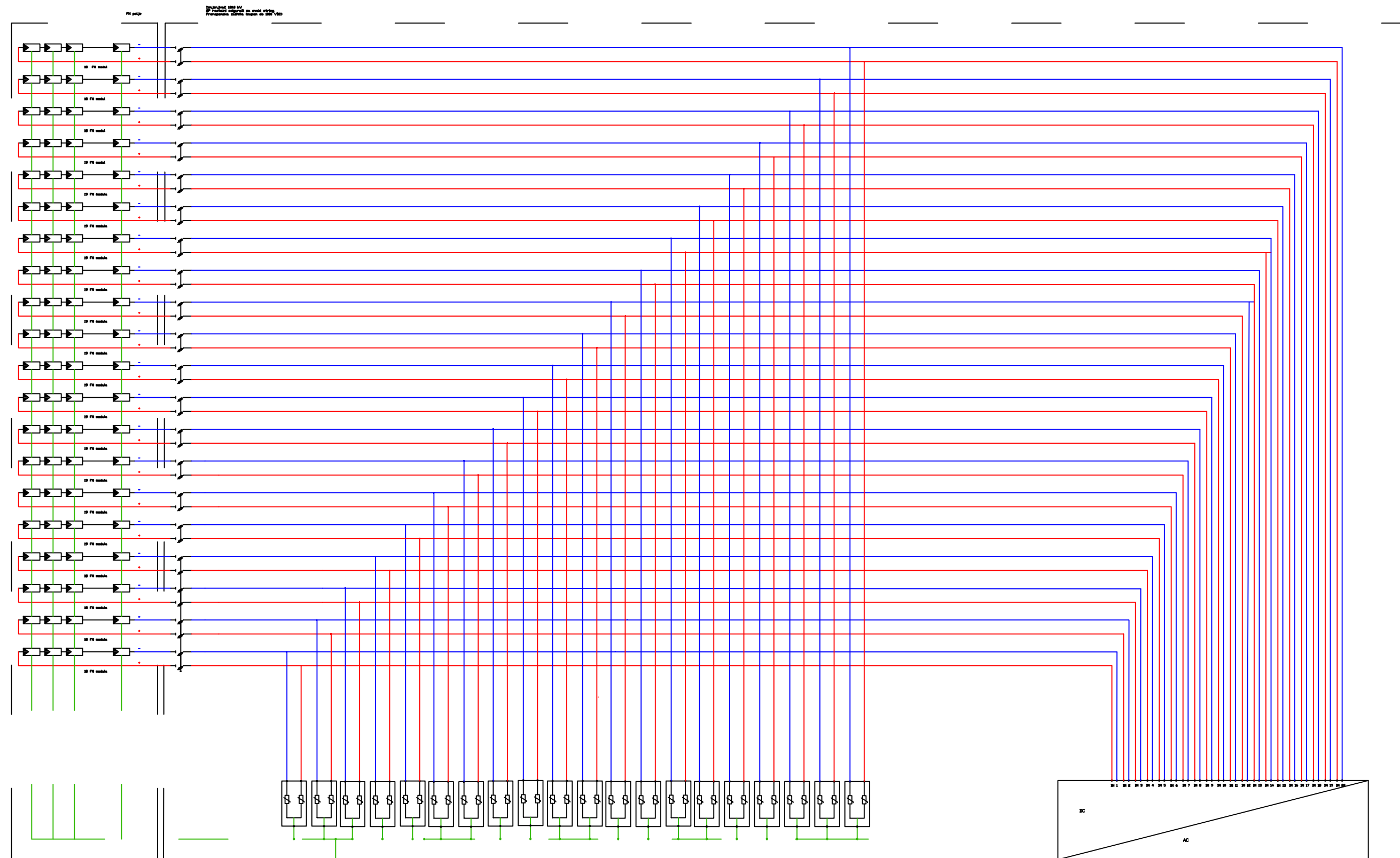
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje	Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 17	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-19



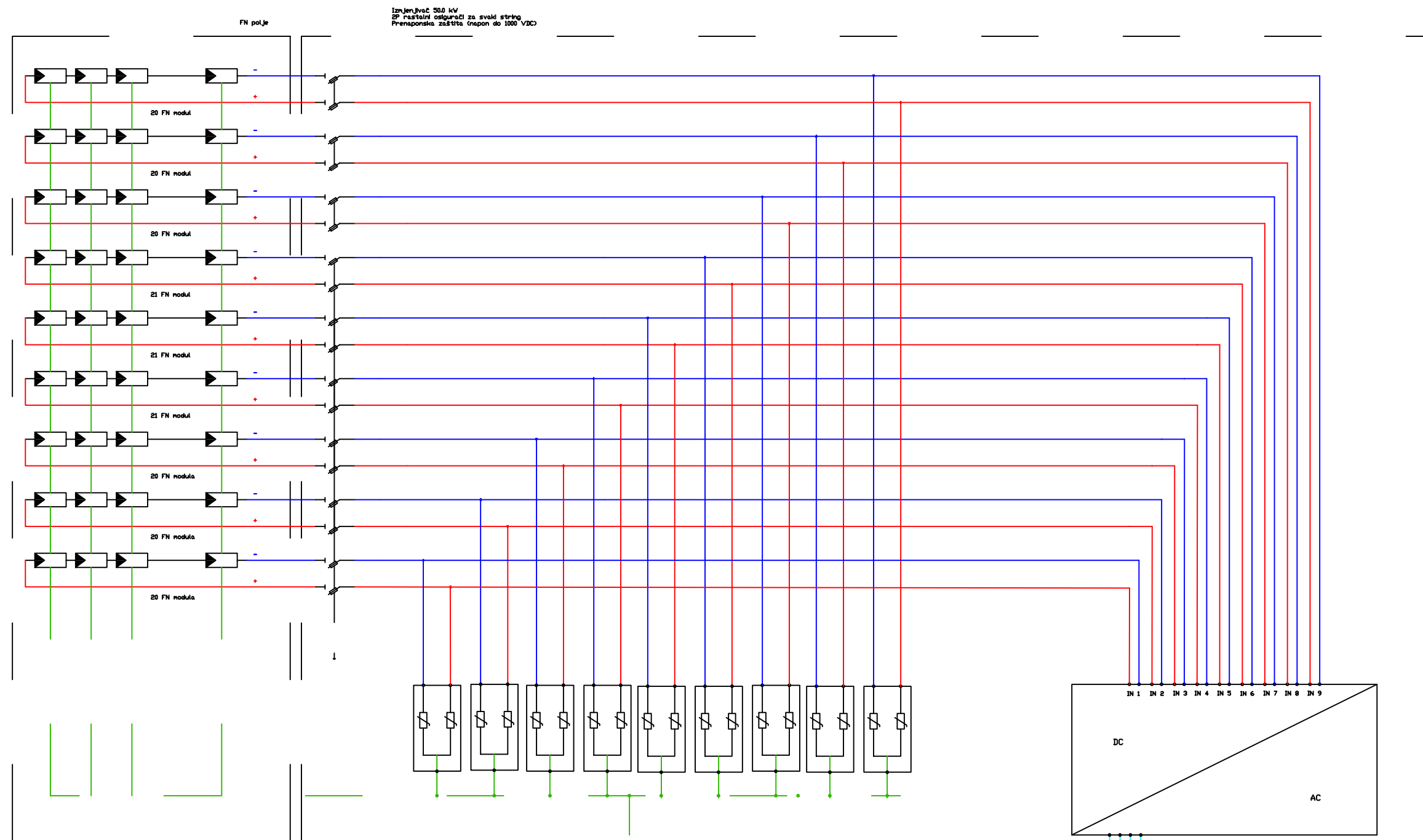
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 18	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-20	



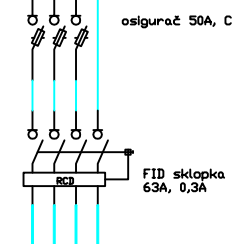
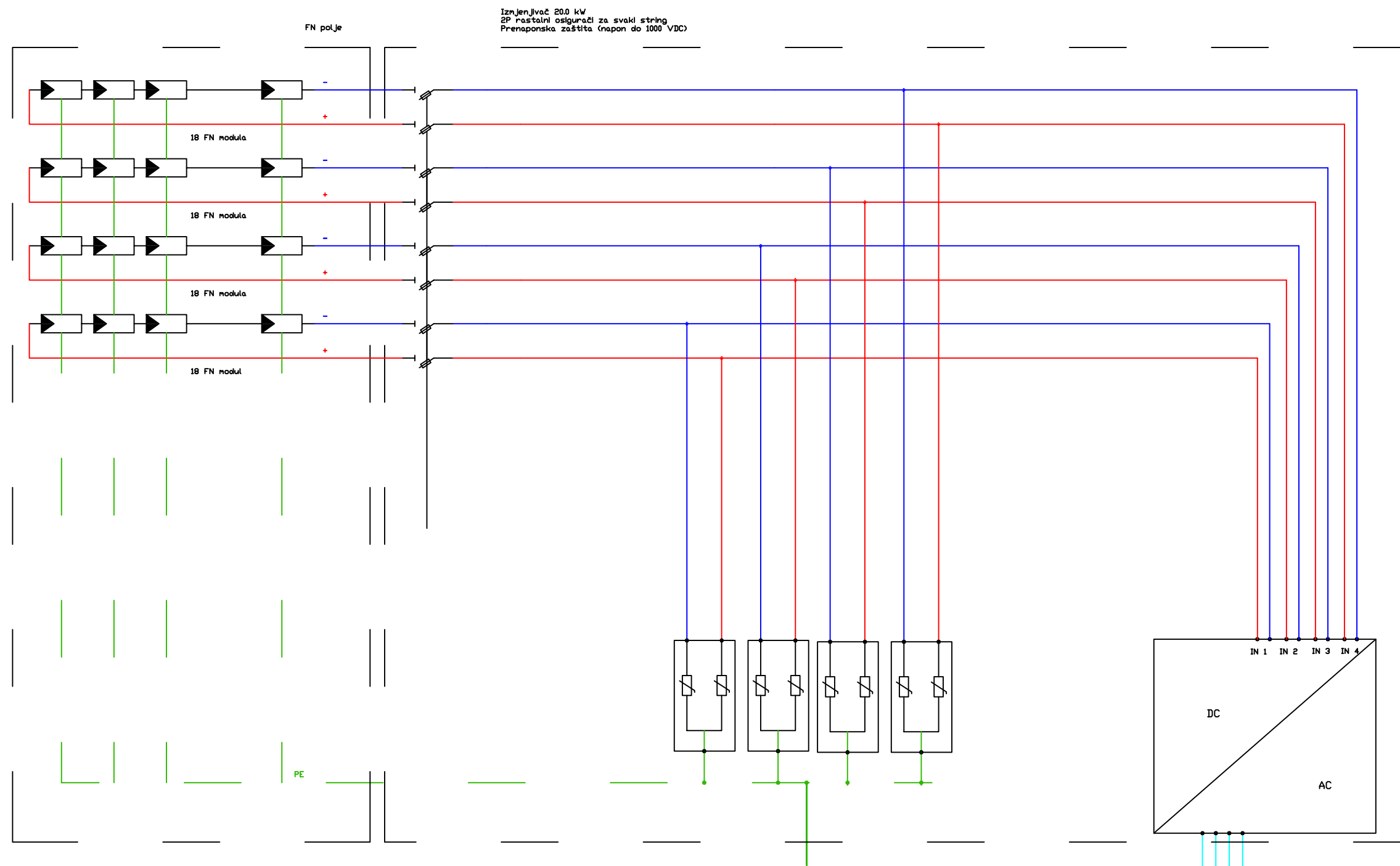
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 19	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-21	



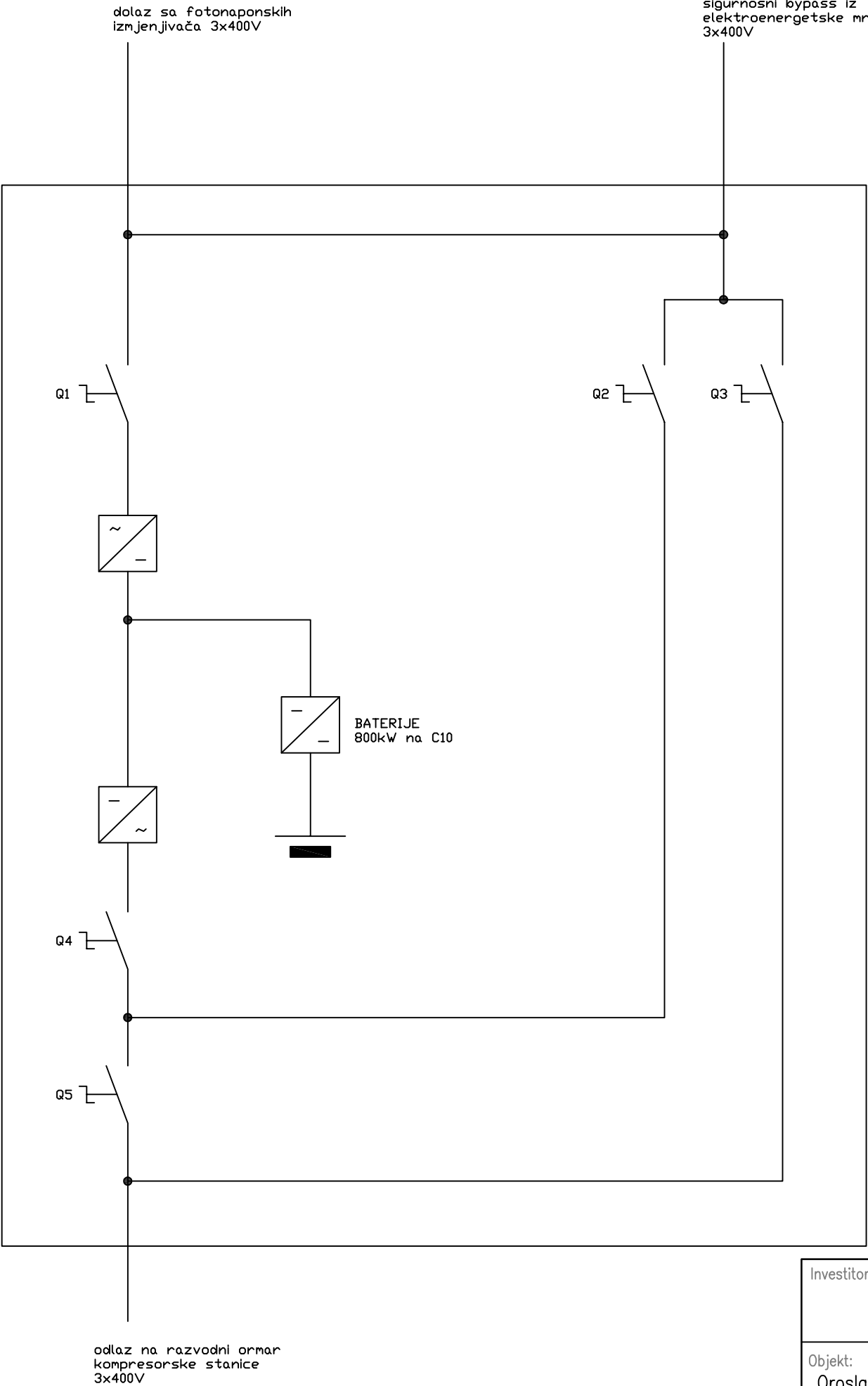
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 20	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-22	



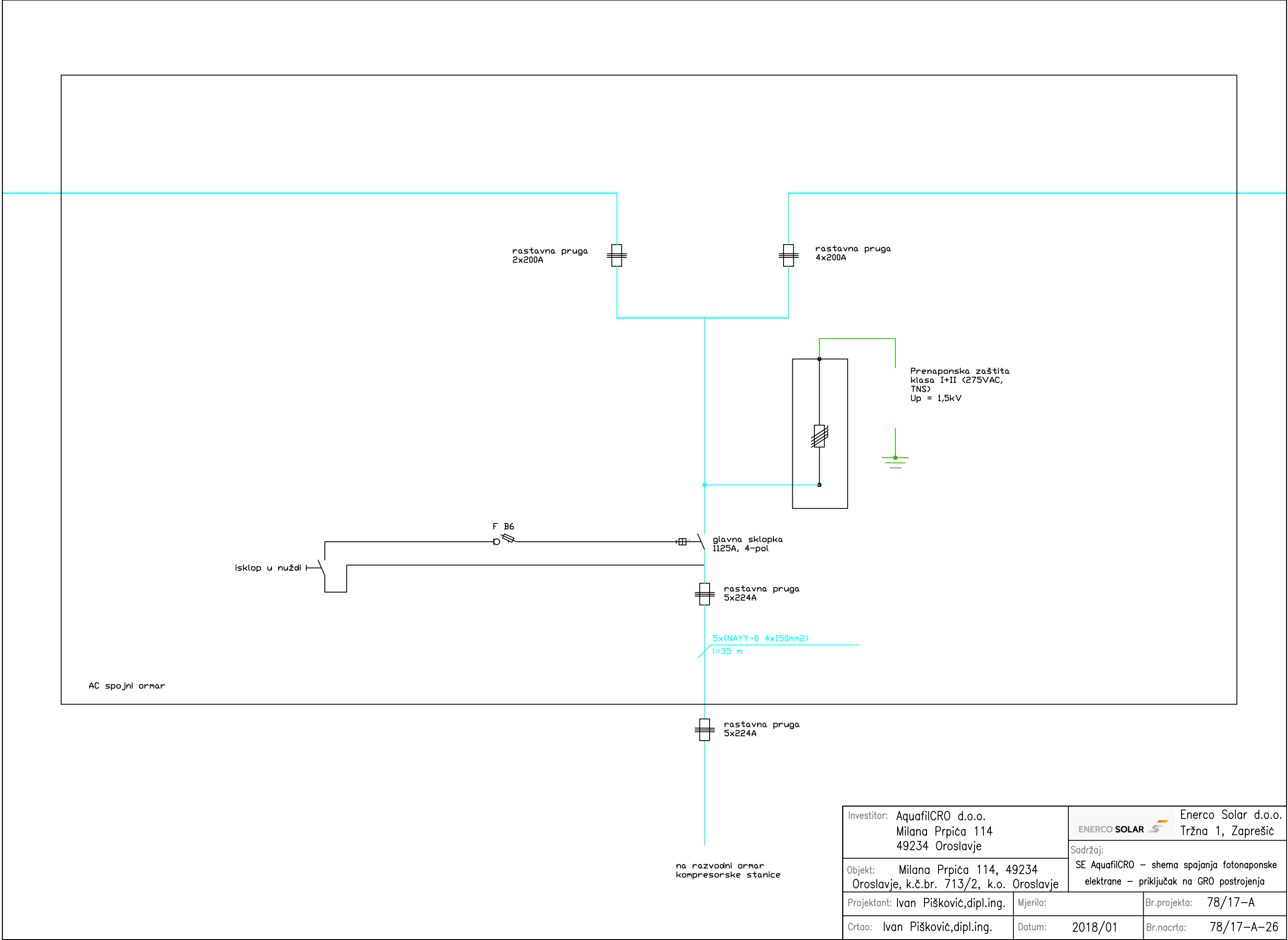
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 21	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-23	



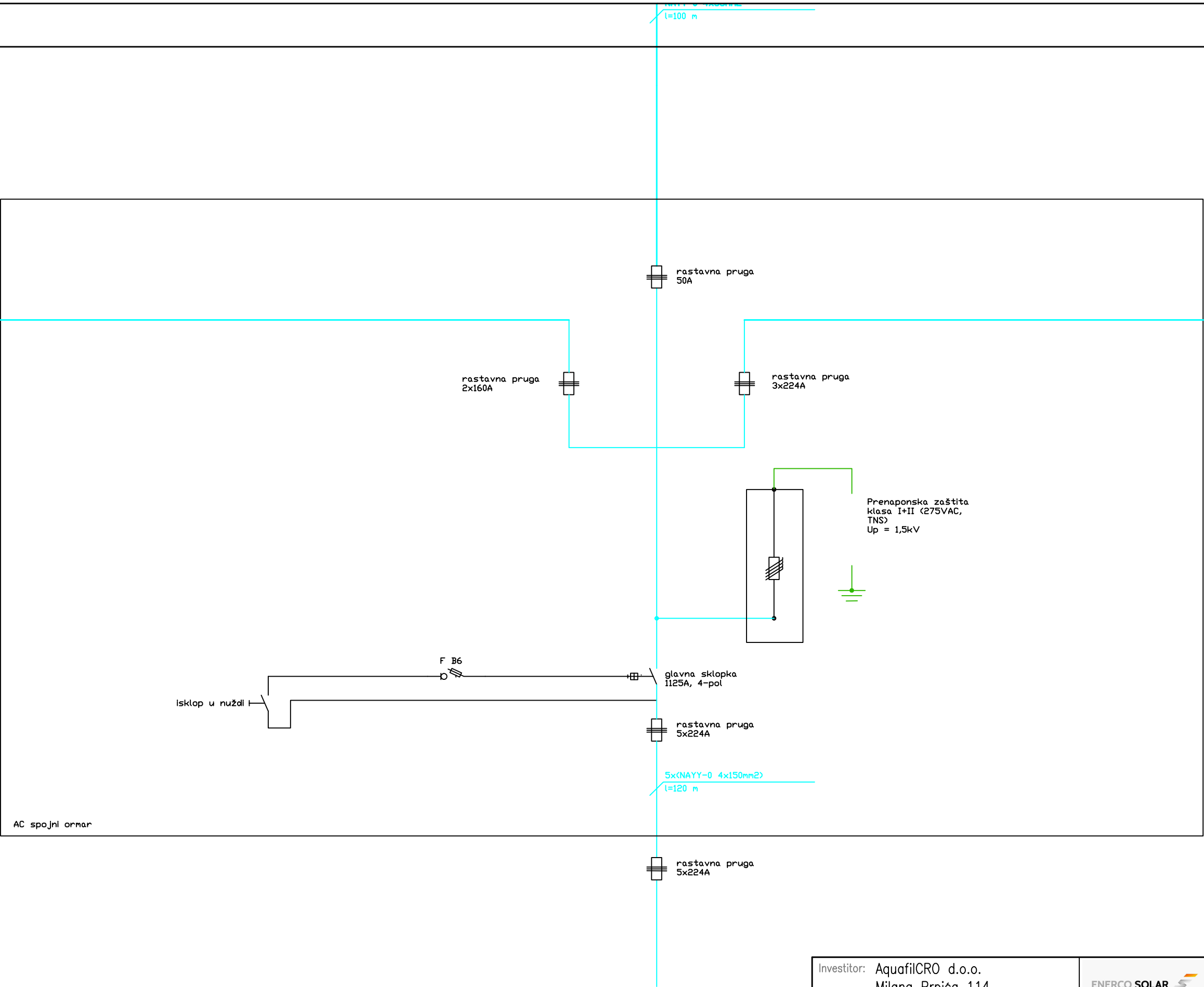
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje	Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 22	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-24



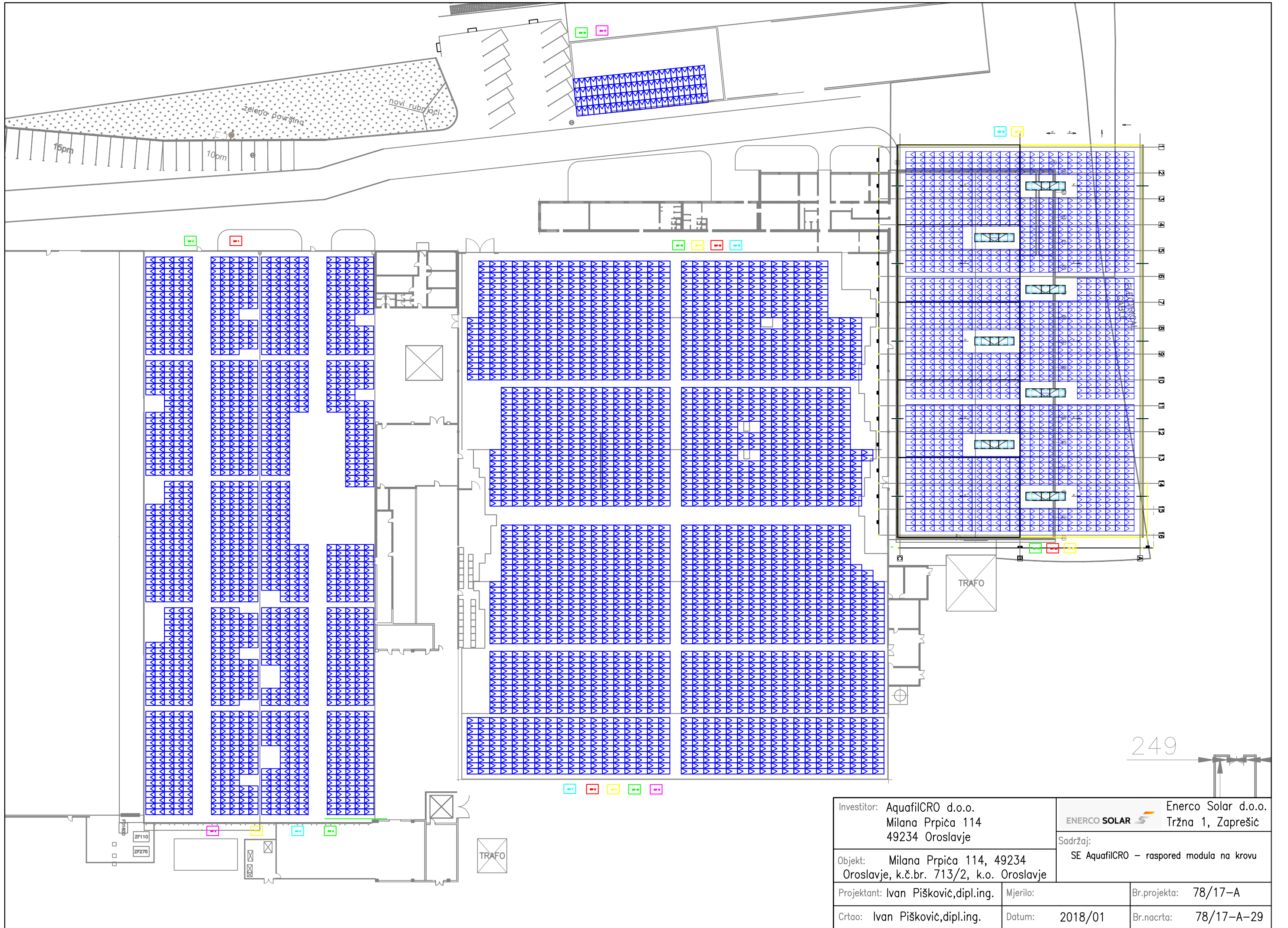
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema baterije za fotonaponski sustav	
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-25	



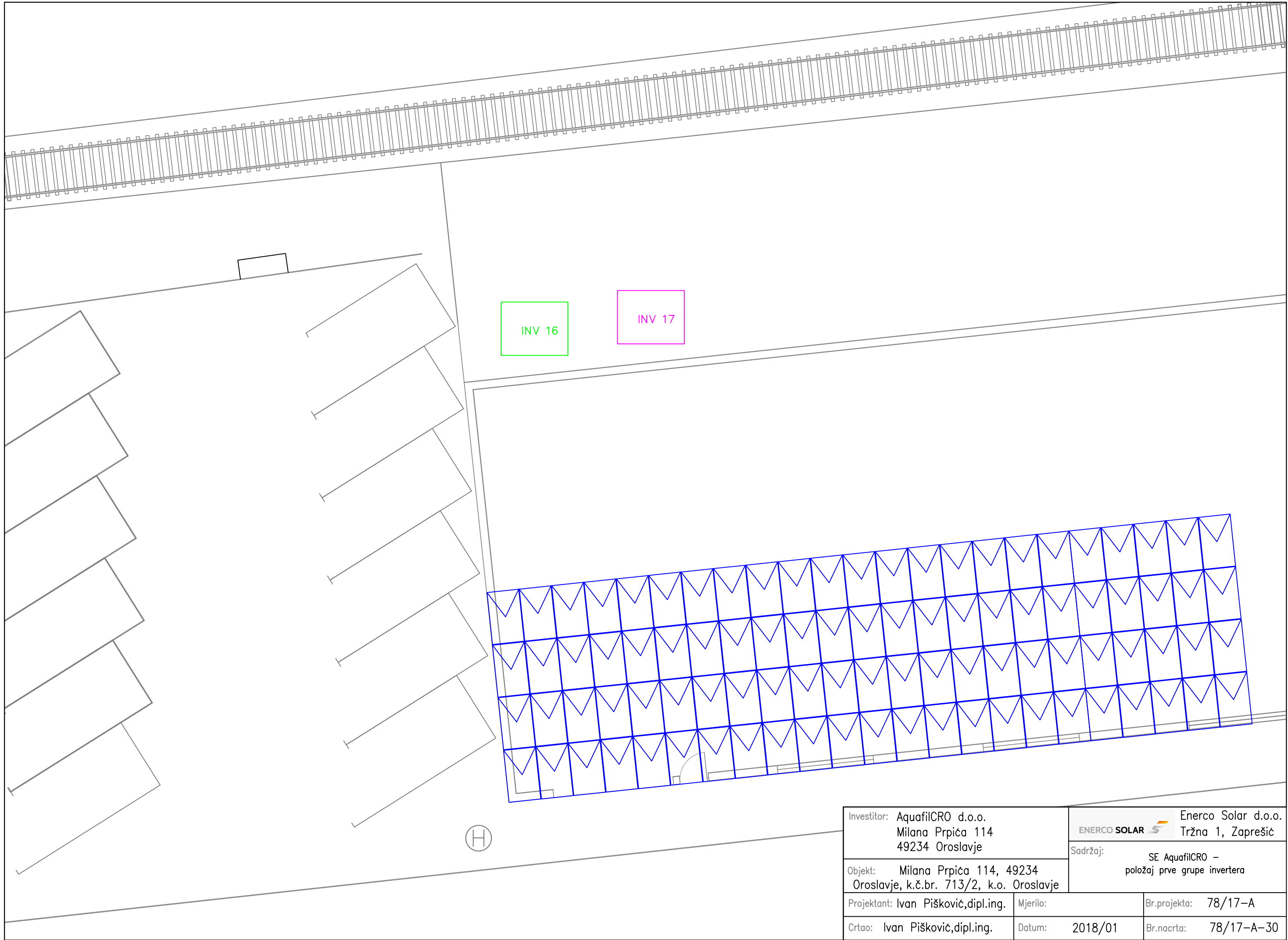
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – shema spajanja fotonaponske elektrane – priključak na GRO postrojenja	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-26	



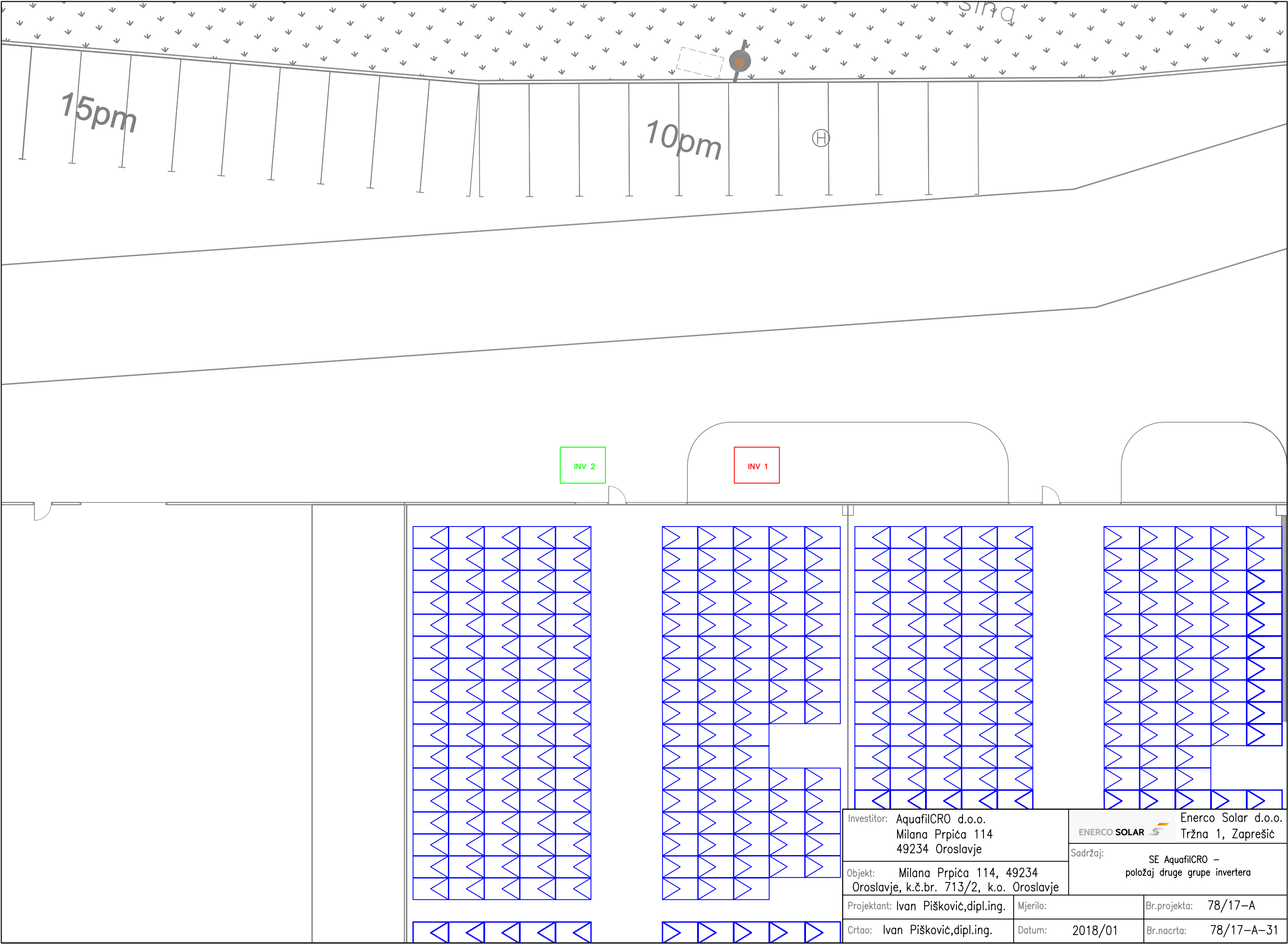
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – shema spajanja fotonaponske elektrane – priključak na GRO postrojenja	
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-27	

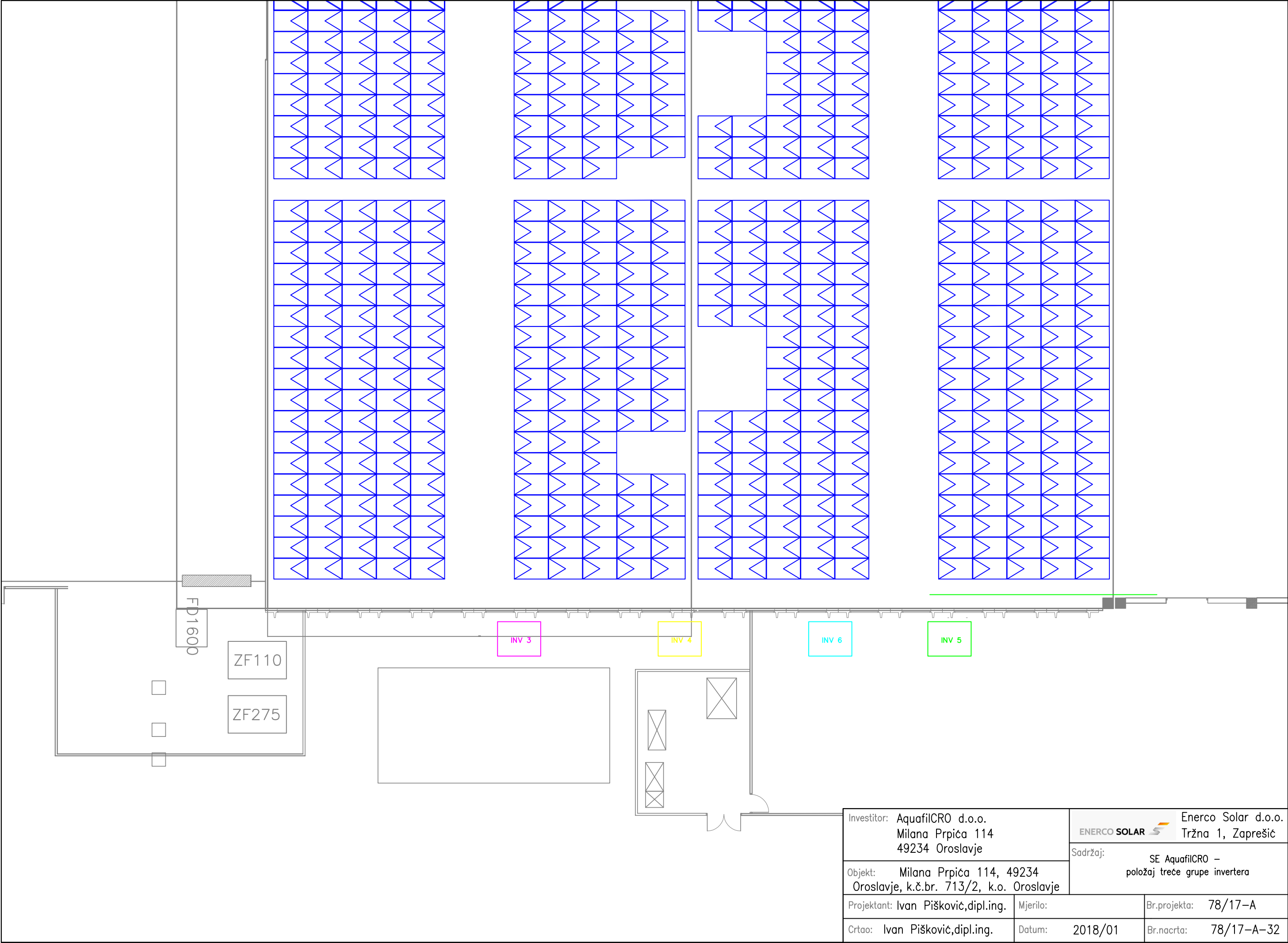


Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – raspored modula na krovu	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-29	

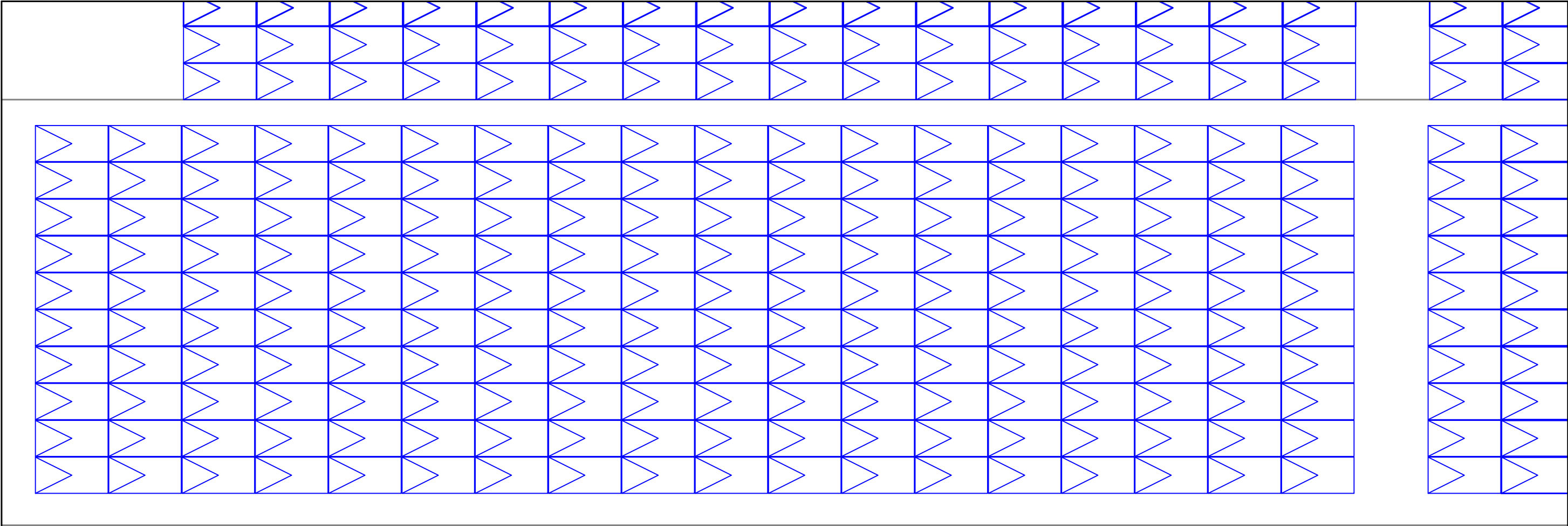


Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – položaj prve grupe invertera	
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-30	





Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – položaj treće grupe invertera	
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17–A	
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17–A–32	



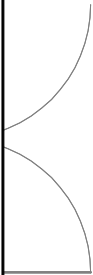
INV 7

INV 8

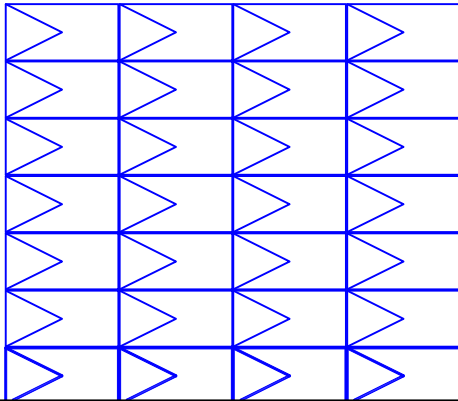
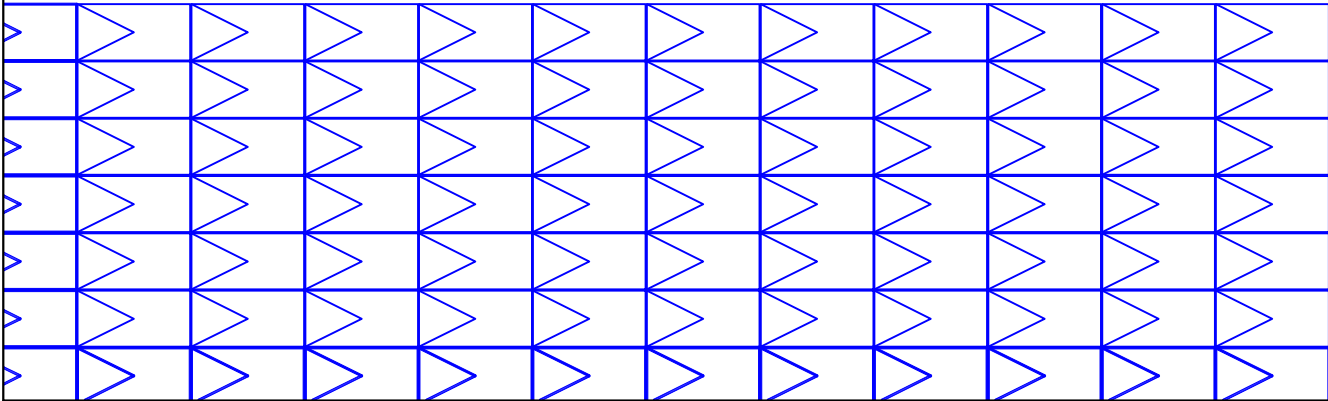
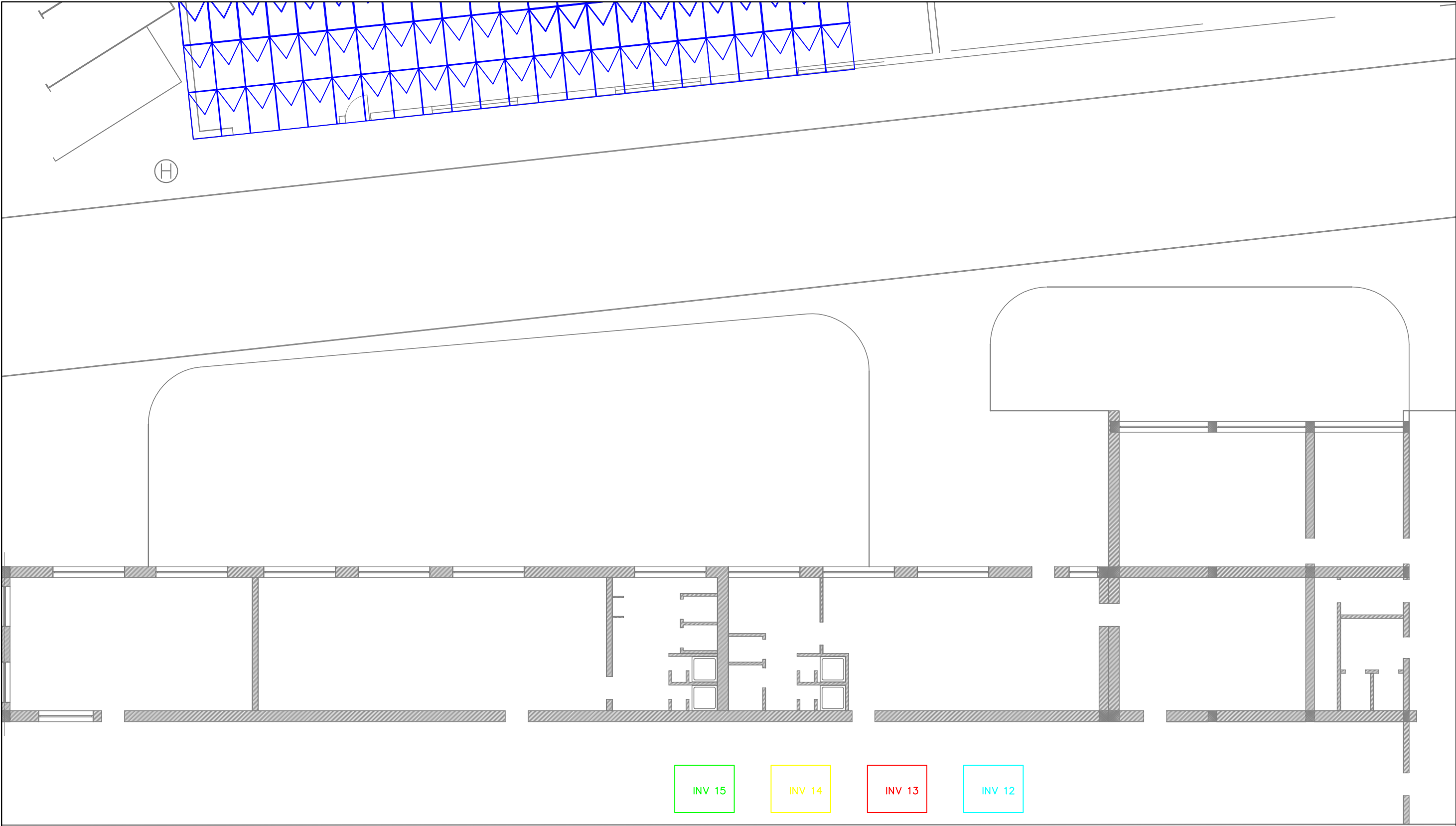
INV 9


INV 10

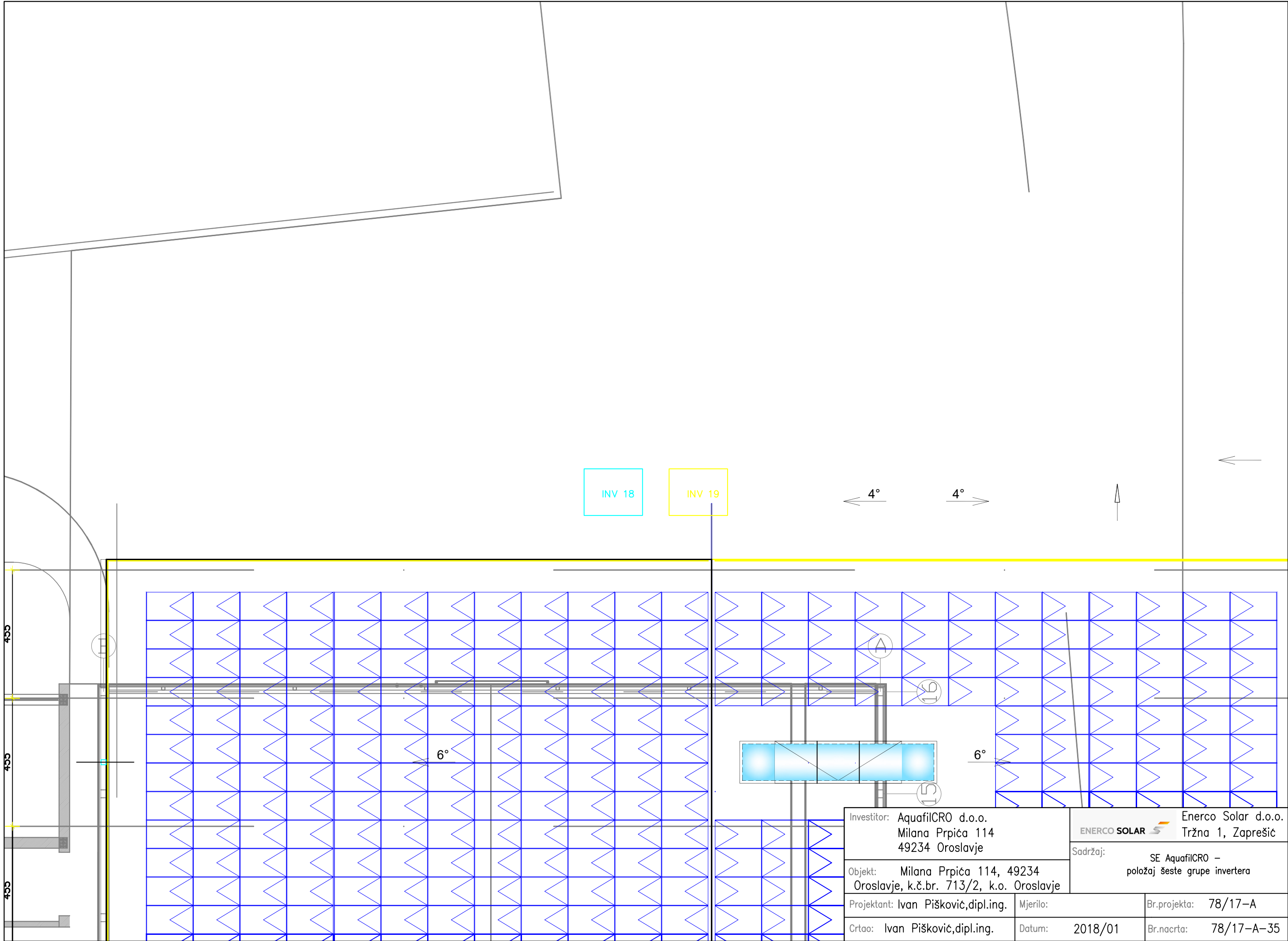
INV 11

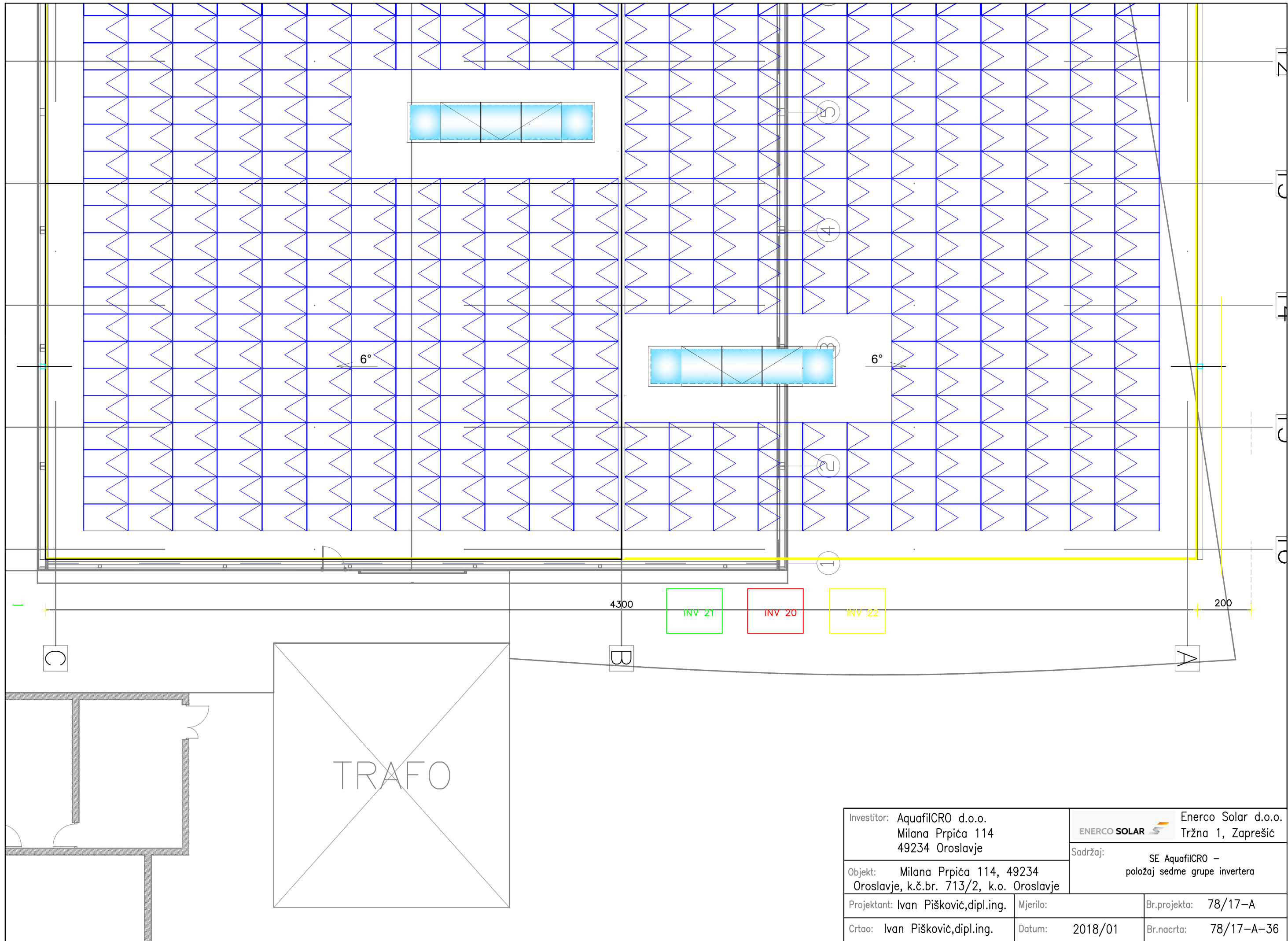


Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – položaj četvrte grupe invertera	
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17–A	
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17–A–33	

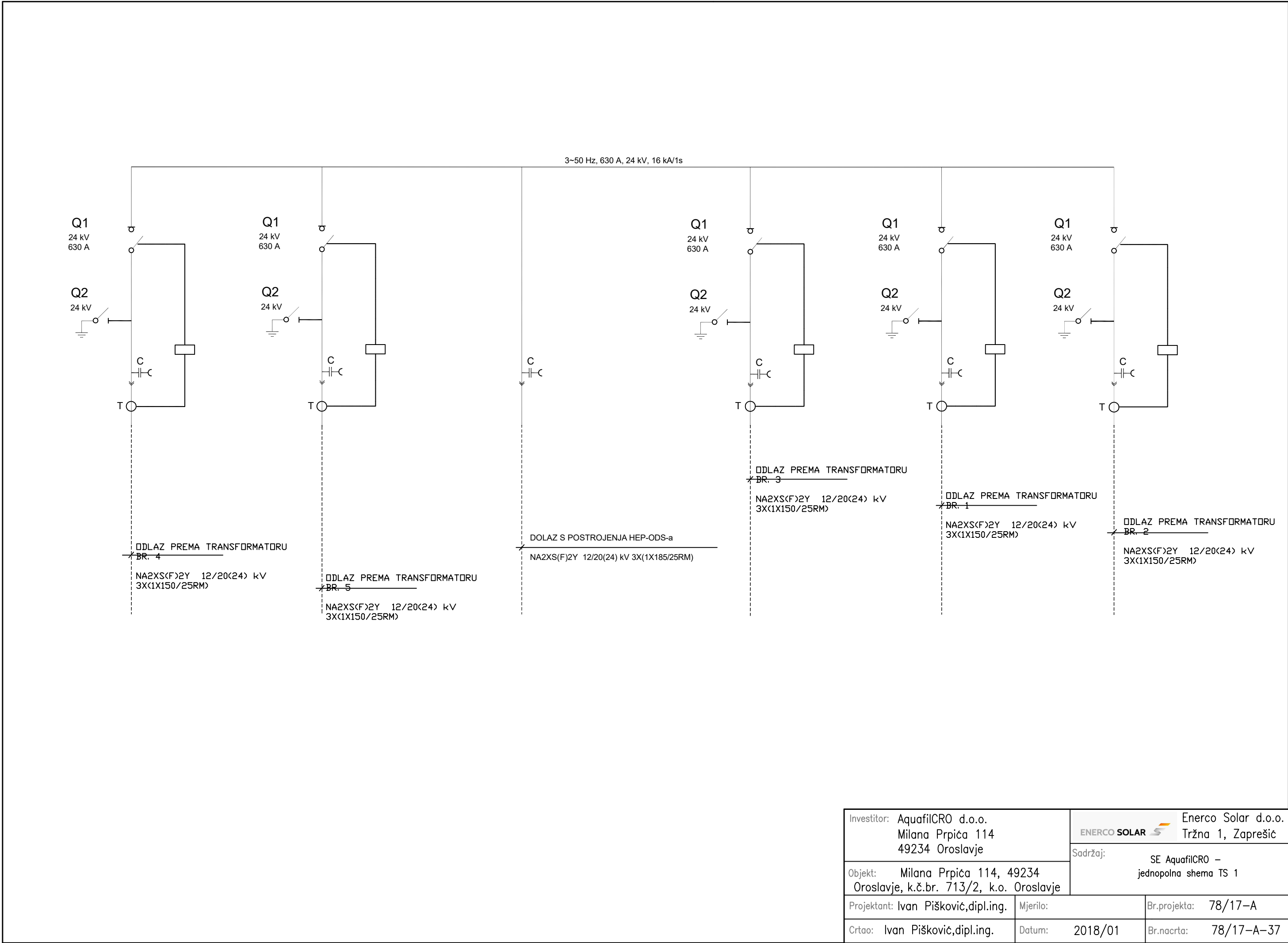


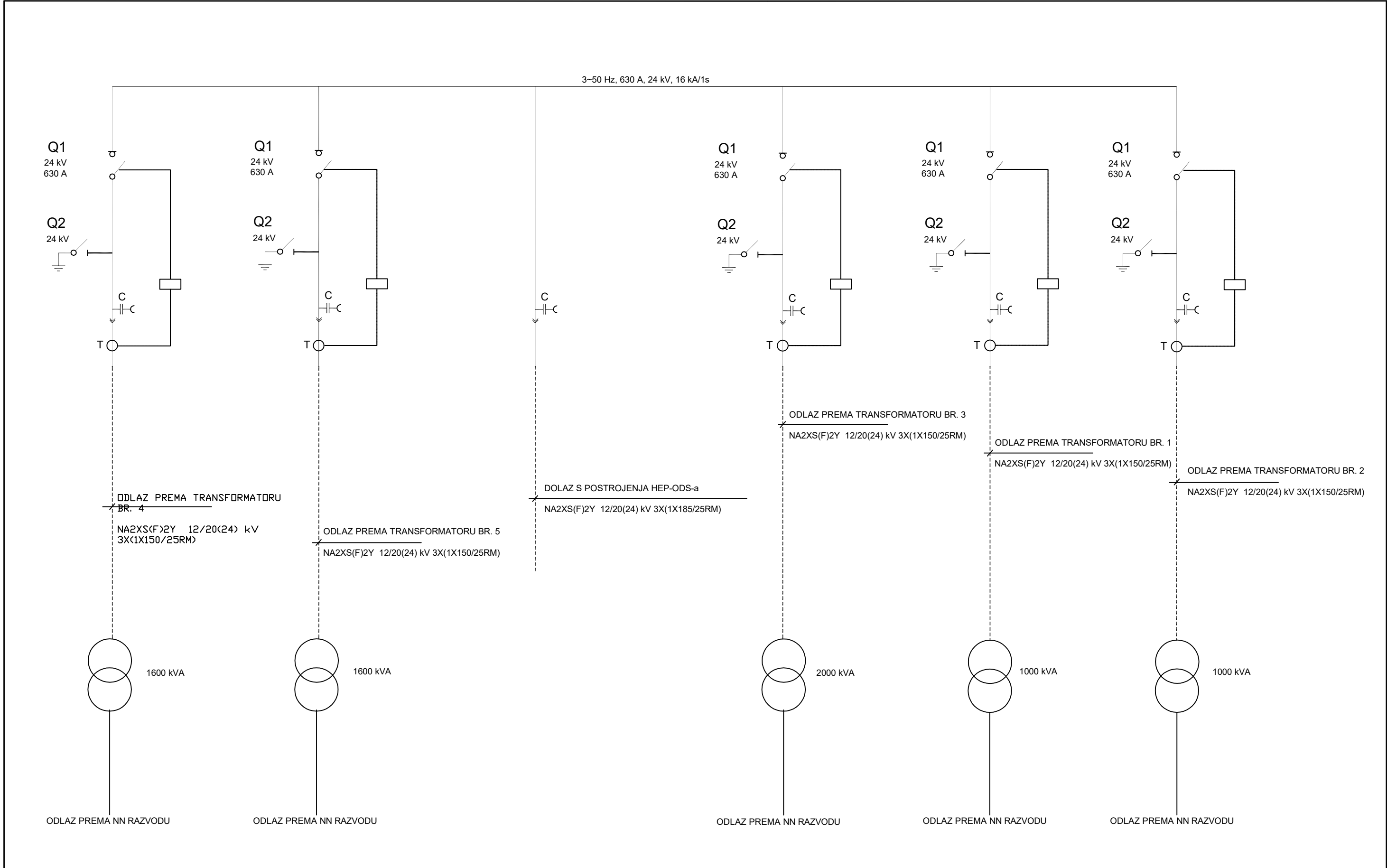
Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17–A
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17–A–34



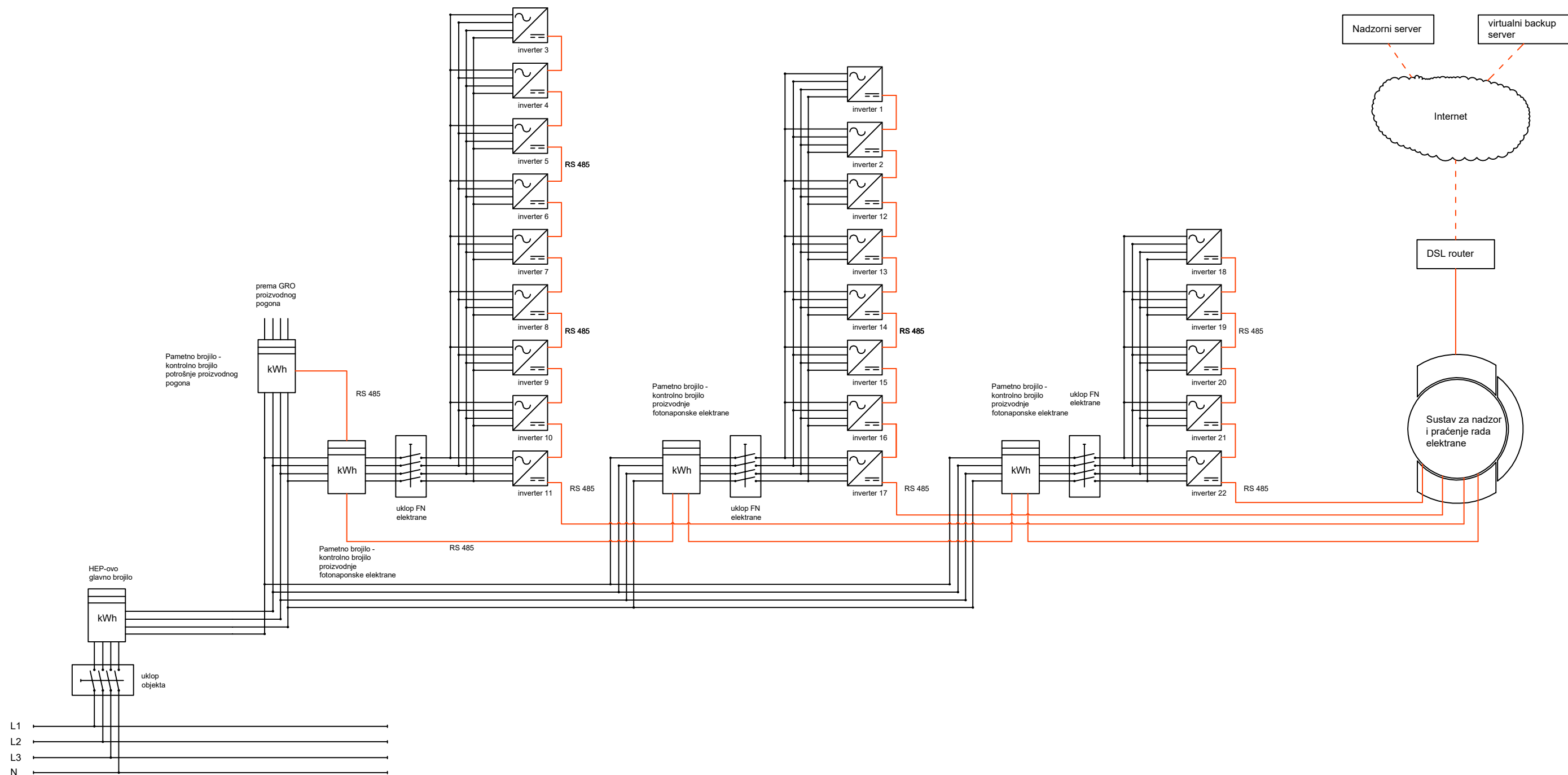


Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – položaj sedme grupe invertera	
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-36	





Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: SE AquafilCRO – jednopolna shema TS 2	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-38	



Investitor: AquafilCRO d.o.o. Milana Prpića 114 49234 Oroslavje		Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Milana Prpića 114, 49234 Oroslavje, k.č.br. 713/2, k.o. Oroslavje		Sadržaj: Blok shema nadzornog sustava za sunčanu elektranu AquafilCRO	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 78/17-A	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/01	Br.nacrta: 78/17-A-39	