

NARUČITELJ: STRIDON-PROMET d.o.o.
Zagrebačka 108
10370 Dugo Selo
OIB: 50403201385

GRAĐEVINA: Fotonaponska elektrana za vlastitu
potrošnju SE STRIDON-PROMET
SESVETE 1 snage 151,3 kW

LOKACIJA: Kelekova 83, 10360 Sesvete
k.č.br. 3615, k.o. Sesvete

GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE

faza projekta: glavni projekt

broj projekta: 60/18

investitor: STRIDON-PROMET d.o.o., Zagrebačka 108, 10370 Dugo Selo

projektant: Ivan Pišković, mag.ing.el.

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

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

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

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

Zagreb, rujan 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.	Tehnički elementi projekta	23
10.1.	Opis postojećeg stanja energetske troškovne cjeline	23
10.2.	Tehnički opis dimenzioniranog postrojenja	28
10.2.1.	Fotonaponska elektrana	28
10.2.2.	Sustav za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom elektrane	32
10.3.	Opis postojećeg stanja, izračun ušteda i pokazatelja	35
11.	Dodatak 1 – Proračun ušteda	39
12.	Tehnička svojstva bitna za građevinu	41
12.1.	Mehanička otpornost i stabilnost	41
12.2.	Zaštita od požara	41
12.3.	Higijena, zdravlje i zaštita okoliša	41
12.4.	Sigurnost u korištenju	41
12.5.	Zaštita od buke	41
12.6.	Ušteda energije i toplinska zaštita	41
12.7.	Odstupanje od bitnih zahtjeva na građevinu	41
13.	Prikaz mjera zaštite na radu	42
14.	Prikaz mjera zaštite od požara	44
15.	Program kontrole i osiguranja kakvoće	46
15.1.	Opći uvjeti	46
15.2.	Mjerenja, dokazi kvalitete, inspekcijski pregledi	47
15.3.	Projektirani vijek uporabe građevine	48
15.4.	Program zaštite okoliša	49
16.	Proračuni	50
16.1.	Odabir presjeka vodiča i nadstrujne zaštite	50

16.2.	Kontrola padova napona	51
16.3.	Kontrola efikasnosti zaštite od indirektnog dodira odabranih presjeka vodiča i zaštitnih uređaja	52
17.	Troškovnik	53
18.	Popis slika	63
19.	Popis tablica.....	63
20.	Grafički dio.....	64

2. Rješenje o upisu u sudski registar

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080769814

OIB:

00962148169

TVRTKA:

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

1 ENERCO SOLAR d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Zaprešić (Grad Zaprešić)
Tržna 1

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

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

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

Stranica: 1/003



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:

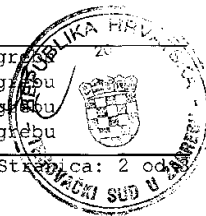
	Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje
eu	30.03.2012	2011	19.07.2011 - 31.12.2011

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

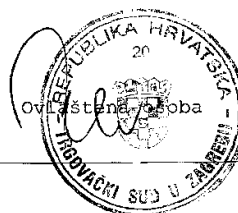
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

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 STRIDON-PROMET SESVETE 1
<i>FAZA PROJEKTA:</i>	GLAVNI PROJEKT
<i>BROJ PROJEKTA:</i>	60/18
<i>INVESTITOR:</i>	STRIDON-PROMET d.o.o. Zagrebačka 108 10370 Dugo Selo OIB: 50403201385
<i>OBJEKT:</i>	Fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju Kelekova 83, 10360 Sesvete k.č.br. 3615, k.o. Sesvete

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, rujan 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 obavještavanje 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 dospeljeća navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospeljele 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, poštovati 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



Zorica 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 60/18

o usklađenosti glavnog projekta br. 60/18 s propisima u skladu s kojima mora biti izrađen.

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

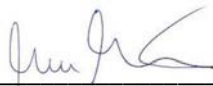
- Zakon o gradnji (NN 153/13 i 20/17),
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14),
- Zakon o normizaciji (NN 163/03),
- Zakon o mjernim jedinicama (NN 58/93),
- Zakonom o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 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, rujan 2018.

projektant:




Ivan Pišković, mag.ing.el.

6. Isprava o usklađenost za zakonima

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

ISPRAVA br. IS 60/18

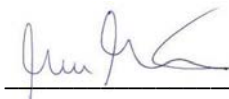
kojom se potvrđuje da je u Glavni projekt elektrotehničkih instalacija broj 60/18 u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13 i 20/17) i Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10).

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, rujan 2018.

projektant:




Ivan Pišković, mag.ing.el.

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

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

IZJAVA br. ZR 60/18

kojom se potvrđuje da je projekt br. 60/18 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, rujan 2018.



projektant:

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

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 STRIDON-PROMET SESVETE 1 investitora STRIDON-PROMET d.o.o., Zagrebačka 108, 10370 Dugo Selo, OIB: 50403201385.

Cilj projekta Fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju STRIDON-PROMET SESVETE 1 je izgradnja fotonaponske elektrane na krovnoj površini objekta u kojemu se odvija djelatnost trgovine na lokaciji Kelekova 83, 10360 Sesvete, k.č.br. 3615, k.o. Sesvete. Snaga fotonaponske elektrane je 151,3 kW na AC strani, odnosno 189,1 kW na DC strani. Izlazna snaga fotonaponske elektrane je softverski ograničena na 99,0 kW.

Situacijska skica/slika postrojenja dana je na sljedećoj slici:



Slika 1. SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 – mikrolokacija

Glavni projekt prikazuje način spajanja opreme potrebne za realizaciju projekta fotonaponske elektrane za vlastitu potrošnju STRIDON-PROMET SESVETE 1 te način priključka elektrane na mrežu.

Građevina je priključena na niskonaponsku elektroenergetsku mrežu te se na priključku neće raditi nikakvi zahvati. Fotonaponska elektrana za vlastite potrebe smješta se na krovnu površinu sa orijentacijom prema jugoistoku i sjeverozapadu.

Zagreb, rujan 2018.

projektant:



Ivan Pišković, mag.ing.el.

9. Prethodna elektroenergetska suglasnost (PEES)



ELEKTRA ZAGREB

Služba za razvoj investicijskih projekata i pristup mreži

10002 Zagreb, Gundulićeva 32

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

Stridon promet d.o.o.

Zagrebačka 108
10370 Dugo Selo

NAŠ BROJ I ZNAK 4/01-32924/18-5867-ZR-15938/18

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET

DATUM 21. rujna 2018.

Na zahtjev gornjeg naslova, a na osnovi Uredbe o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanja uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu, u postupku na zahtjev investitora Impala Trgovina d.o.o. Kelekova 83, 10360 Sesvete, OIB: 74349957002 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva) HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektra Zagreb (u daljnjem tekstu: HEP-ODS) donosi:

PRETHODNU ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (PEES)

broj: 400100-150359-0021

koja se izdaje Korisniku mreže:

IMPALA TRGOVINA d.o.o.

Kelekova 83, 10360 Sesvete, OIB: 74349957002

radi sagledavanja mogućnosti promjene statusa kupca (Stridon Promet d.o.o.) na postojećem OMM-u br. 72587753 u status kupca s vlastitom elektranom s mogućnošću isporuke električne energije u elektroenergetsku mrežu te dokup snage od 42,85 kW,

vrsta objekta: poslovni objekt

vrsta elektrane: integrirana sunčana elektrana

na lokaciji:

10360 Sesvete, Kelekova 83, k.č. 2615, k.o. Sesvete

uz sljedeće uvjete:

I. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

građevine u koridoru postojećih nadzemnih vodova, a za podzemne kabele gransku normu „Tehnički uvjeti za polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV“ (Bilten HEP-a broj 130, od 31.12.2003.).

3. U slučaju neizbježnog premještanja naših nadzemnih i podzemnih vodova Korisnik mreže je dužan sklopiti ugovor sa HEP-ODS-om koji će za navedeno ishoditi svu potrebnu dokumentaciju i dozvole.
4. Na mjestima izvođenja radova u blizini naših podzemnih elektroenergetskih vodova iskop treba obaviti ručno, a njihov položaj prethodno utvrditi probnim iskopima u prisustvu predstavnika HEP-ODS-a.
5. Sve troškove izmještanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja mreže HEP-ODS-a podmiruje korisnik mreže, a posao je dužan naručiti od HEP-ODS-a. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ugovorom o priključenju.

II. STVARANJE TEHNIČKIH UVJETA U MREŽI

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

III. TEHNIČKO ENERGETSKI UVJETI

1. Uvjeti za priključenje kupca s vlastitom elektranom:

1.1. Priključna snaga:

- Priključna snaga kupca s vlastitom elektranom kao kupca: **90 kW**
- Priključna snaga kupca s vlastitom elektranom kao proizvođača: **99 kW** (predaja viška proizvedene energije u mrežu)

1.2. Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

1.3. Otočni rad elektrane: nije dozvoljen

1.4. Izolirani pogon elektrane: nije predviđen

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

1.6. Mjesto priključenja građevine na mrežu: SPMO-E-160

1.7. Napajanje iz: TS 10(20)/0,4 kV TS 2110 Ljudevita Posavskog Sesvete; Šifra TS : 2110 izvod: 2

1.8. Opis izvedbe priključka:

- 1.8.1. Stru.kr. 2 iz TS 2110 rastaviti između kbr.30 i 32b Kelekova, a NN mrežu na mjestu sadašnjeg razdvojenja spojiti. NN priključak građevine izveden je energetskim kabelom tipa NAYY-O 4x70SM+1,5RE 0,6/1 (1,2) kV.

Na prikladno mjesto, u blizini objekta postaviti novi ormarić SPMO-E te ga opremiti trolnim osigurač rastavnom sklopkom 160 A u dolazu s mreže, mjernom opremom (ugraditi SMT 150/5 A i novo dvosmjerno brojilo prilagođeno mjerenju potrošnje za kupca s vlastitom elektranom) i četveropolnim prekidačem 160 A sa zaštitnim funkcijama u odlazu prema kupcu s vlastitom elektranom. SPMO-E spojiti postojećim NN kabelima. Gl. vod kupca dimenzionirati prema vršnom opterećenju.

1.9. Ostali podaci o izvedbi priključka

- 1.9.1. Korisnik mreže je dužan projektirati i položiti energetski niskonaponski kabel od instalacije kupca s vlastitom elektranom do HEP-ODS-ovog uređaja za odvajanje u PMO-u
- 1.9.2. Mjesto razgraničenja vlasništva između Korisnika mreže - kupca s vlastitom elektranom i HEP-ODS-a su priključne stezaljke na četveropolnom prekidaču za priključak dolaznih Korisnikovih NN kabela.
- 1.9.3. SPMO-E mora biti trajno dostupan djelatnicima HEP-ODS-a Elektro Zagreb.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •

- 1.9.4. Mjesto preuzimanja i predaje energije: obračunsko mjerno mjesto
- 1.9.5. Karakter priključka: trajni
- 1.9.6. Vrijeme potrebno za realizaciju priključka: sukladno uvjetima iz ugovora o priključenju
- 1.9.7. Uređaj za odvajanje Korisnika mreže od distribucijske mreže je četveropolni prekidač
- Prekidač četveropolne izvedbe je izvršni element na kojeg djeluju zaštite koje jamče paralelni pogon postrojenja elektrane s distribucijskom mrežom bez nepoželjnih pojava i događaja. Upravljanje ovim sklopnim aparatom u isključivoj je nadležnosti HEP-ODS-a. Zaštite koje djeluju na prorađu prekidača za odvajanje su: nadstrujna zaštita (preopterećenje, kratki spoj), podnaponska, nadnaponska, podfrekventna i nadfrekventna.
- 1.9.8. Omjer snage kratkog spoja mreže na mjestu priključenja i priključne snage elektrane SK/Sp iznosi: 51,184.
- 1.10. Tehničko – energetski uvjeti koje treba ispunit kupac s vlastitom elektranom**
- 1.10.1. Zaštita od previsokog napona dodira (HRN HD 60364-7-712):
- Automatsko isključenje napona TN-C-S sustavom s pojedinačnim uzemljivačem objekta (ako objekt nema uzemljivač, odnosno ako postojeći uzemljivač ne zadovoljava (5 ohma), obavezno izraditi novi).
- Zaštitni uređaj diferencijalne struje (FID sklopka) $I_n=(25-63)A$ / $I_{dn}=(100-300)mA$, tip A (za izmjenjivače koji zapriječavaju prolaz istosmjerne komponente struje), a za ostale tip B. FID sklopka se ugrađuje između izmjenjivača i zaštitnog prekidača elektrane.
- Izjednačenje potencijala – sva vodljiva kućišta uređaja elektrane povezati vodičima za izjednačenje potencijala na sabirnicu za izjednačenje potencijala i preko nje na uzemljivač objekta.
- 1.10.2. Faktor snage kupca: $\cos\varphi=0,95$ induktivno do $\cos\varphi=1$.
- 1.11. Tehničko-energetski uvjeti koje treba ispuniti elektrana:**
- 1.11.1. Uređaj za sinkronizaciju je izmjenjivač.
- Uvjeti sinkronizacije su sljedeći:
- sinkronizacija mora biti automatska,
 - razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona,
 - razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz,
 - razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva
- 1.11.2. Elementi za osiguranje primjerenog paralelnog pogona postrojenja elektrane s mrežom:
- a) izmjenjivači (inverteri). Izmjenjivač mora biti opremljen:
- prekidačem - uređajem za isključenje s mreže i uključanje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključanje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada),
 - sustavom za praćenje mrežnog napona,
 - uređajem za automatsku sinkronizaciju elektrane i mreže,
 - odgovarajućim zaštitama (nadstrujna, kratkospojona, pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna, ograničenje istosmjerne komponente struje isporučene u mrežu, zaštita od otopnog rada),
 - mogućnošću podešenja intervala "promatranja" mreže prije uklopa izmjenjivača.
- b) glavni prekidač. Glavni prekidač mora biti četveropolni opremljen zaštitama:
- nadstrujna zaštita (preopterećenje, kratki spoj),
- Podešenja prorađanih vrijednosti zaštita koje djeluju na prorađu uređaja za isključenje s mreže moraju biti usuglašena s HEP-ODS-om.
- 1.11.3. Uvjeti paralelnog pogona osiguravaju međusobno usklađene zaštite elektrane i distribucijske mreže. U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštite

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

mora odvojiti elektranu iz paralelnog pogona. Za paralelni pogon elektrane s mrežom, elektrana mora biti opremljena:

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

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

Sustav za odvajanje u elektrani mora zadovoljiti uvjete sigurnog odvajanja elektrane od elektroenergetskog sustava za vrijeme beznaponske pauze unutar ciklusa automatskog ponovnog uključivanja.

Podešenja prorađivih vrijednosti zaštite moraju biti usklađene s HEP-ODS-om. To mora biti vidljivo iz elaborata podešenja zaštite kojeg korisnik mreže treba izraditi u dogovoru s HEP-ODS-om. Elaborat podešenja zaštite mora dokazati selektivnost zaštite u elektrani sa zaštitom u mreži (dakle, zaštitom koja djeluje na prorađivanje prekidača za odvajanje u susretnom postrojenju, te zaštitama u vodnim poljima u nadređenoj TS u osnovnom i pričuvnom smjeru napajanja susretnog postrojenja).

1.11.4. Proizvodno postrojenje mora biti opremljeno uređajem za odvajanje od mreže i uzemljenje proizvodnog postrojenja.

1.11.5. Utjecaj proizvođača na mrežu: Proizvođač na mjestu priključka mora zadovoljiti uvjete kvalitete napona prema HRN EN 50160:2008 i elektromagnetsku kompatibilnost prema HRN EN 61000-X-X. Proizvođač na mjestu priključenja ne smije ometati rad mrežnog tonfrekventnog signala i sustava daljinskog vođenja.

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

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

1.12. Podaci o elektrani:

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

1.12.1.1. Podaci o elektrani:

- vrsta izmjenjivača: trofazni izmjenjivači

1.12.1.2. Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije:

1.12.1.3. Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: trenutna potrošnja kupca

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

1.12.1.5. Planirani početak izgradnje elektrane: tijekom 2018.

1.12.1.6. Planirani završetak izgradnje elektrane: tijekom 2018.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •

IV. OBRAČUNSKO MJERNO MJESTO

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

Br.	Šifra OMM	Naziv	Kategorija	Priključna snaga (kW)	Broj faza	Tip brojila	Ostalo
1.	72587753	IMPALA TRGOVINA D.O.O.	NN - poduzetništvo	90	3	1	postojeći SMT 150/5 A
			NN – proizvođač (elektrana za pretežno vlastite potrebe)	99			

Tip brojila: 1 - univerzalno intervalno kombi komunikacijsko brojilo
SMT – strujni mjerni transformatori

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

V. PRIKLJUČENJE NA MREŽU

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU • MBS 586434338 • MB 2222604

7. Korisnik mreže dužan je, **najmanje 30 dana prije priključenja**, na propisanom obrascu, podnijeti *Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i sklapanje ugovora o korištenju mreže*.
8. HEP ODS izdati će elektroenergetsku suglasnost i ponuditi ugovor o korištenju mreže ukoliko su ispunjeni svi uvjeti definirani u ovoj PEES, te kada su ispunjene sve obveze po Ugovoru o priključenju.
9. Za početak korištenja mreže i provedbu pokusnog rada Korisnik mreže dužan je, na propisanom obrascu, podnijeti *Zahtjev za početak korištenja mreže*.
10. Prije početka korištenja mreže Korisnik mreže treba sklopiti ugovor o korištenju mreže s HEP-ODS-om, ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem i ugovor o otkupu električne energije s otkupljivačem, odnosno ugovor o opskrbi kupca s vlastitom proizvodnjom.
11. Tijekom pokusnog rada elektrane s mrežom provode se ispitivanja po Planu i programu ispitivanja kojima se potvrđuje spremnost elektrane za primjereni paralelni pogon s mrežom. Plan i program ispitivanja načelno sadrži 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, normalni i interventni isklup elektrane, sposobnost postizanja i održavanja parametara na sučelju s mrežom unutar zadanih granica, utjecaj elektrane na kvalitetu električne energije;
 - C) odziv elektrane na kvar u mreži: otočni pogon, izolirani pogon (ako postoji), odziv na APU;
 - D) utjecaj elektrane na mrežu pri kvaru u elektrani ili kod kupca s vlastitom elektranom: nestanak napajanja vlastite potrošnje elektrane, nestanak nule/faze na pragu elektrane;
 - E) ostala ispitivanja predviđena planom i programom ispitivanja
12. Nakon provedenih ispitivanja u pokusnom radu, voditelj ispitivanja mora izraditi izvješće o ispitivanjima s navedenim uočenim nedostacima, te obveze i rok njihova otklanjanja, kao i rok za ponavljanje neuspješnih ispitivanja.
13. U Konačnom izvješću o funkcionalnom ispitivanju paralelnog pogona, koje se izrađuje po otklanjanju uočenih nedostataka i nakon uspješno provedenih svih ispitivanja voditelj ispitivanja mora jednoznačno iskazati spremnost elektrane za trajni pogon.
14. HEP ODS će, ako je suglasan s dostavljenim Konačnim izvješćem, izdati Korisniku mreže *Dozvolu za trajni pogon elektrane s distribucijskom mrežom*.

VI. EKONOMSKI UVJETI

1. Korisnik mreže o svom trošku projektira, isходи potrebne akte za građenje, gradi i oprema:
 - elektranu sukladno uvjetima iz ove PEES na način da se proizvedena električna energija koristi pretežno za vlastite potrebe, a samo višak energije predaje u elektroenergetsku mrežu (što mora biti razvidno iz projektom razrađenog tehničkog rješenja).
2. HEP-ODS isходи potrebnu dokumentaciju i dozvole, nabavlja i ugrađuje opremu potrebnu za izgradnju priključka elektrane na mrežu (do granice osnovnih sredstava Korisnika mreže i HEP-ODS-a). Za ove zahvate investitor je HEP-ODS, a troškove snosi kupac prema Ugovoru o priključenju.
3. Korisnik mreže (kupac s vlastitom elektranom) je dužan platiti naknadu za priključenje koja se izračunava prema metodologiji za priključenje proizvođača na mrežu, koja, stvarne troškove izgradnje priključka, te stvarne troškove izgradnje i opremanja obračunskog mjernog mjesta za preuzimanje i predaju električne energije prema uvjetima iz ove PEES. Korisnik mreže je pored naknade za priključenje dužan platiti i stvarne troškove objedinjavanja obračunskih mjernih mjesta u jedno.
4. Korisnik mreže je dužan s HEP-ODS-om sklopiti Ugovor o priključenju u kojem će se urediti uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, te odrediti iznos naknade za priključenje, dinamika plaćanja i rokovi realizacije priključenja.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •
 • TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •

5. Obveza Korisnika mreže je sklopiti Ugovor o ustanovljenju prava služnosti (puta, izgradnje i održavanja) na nekretninama u njegovom vlasništvu i pristupa sukladno uvjetu da je uređaj za odvajanje u isključivoj nadležnosti HEP-ODS-a za potrebe izgradnje distribucijskih elektroenergetskih vodova, sukladno uvjetima iz ove PEES.
6. Ugovor iz prethodne točke Korisnik mreže je obavezan sklopiti s HEP-ODS-om bez potraživanja bilo kakve naknade. Sklapanje ovog ugovora je jedan od preuvjeta za realizaciju priključka elektrane na distribucijsku elektroenergetsku mrežu.

VII. OSTALI UVJETI

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

VIII. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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

Obradila:

Željka Rajić, dipl.ing.el.

Direktor Elektre Zagreb:

Jure Jozic, dipl.ing.el.

Dostaviti:

1. Korisnik mreže
2. Služba za razvoj investicijskih projekata i pristup mreži
3. Pismohrana

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU, HRIB 30043/2013 • HRIB 4043004

10. Tehnički elementi projekta

10.1. Opis postojećeg stanja energetske troškovne cjeline

Energetski troškovna cjelina sastoji se od četiri međusobno spojena objekta razvijena na tlocrtnoj površini 74,13 x 54,45 metara u kojem se nalazi veleprodajni centar i skladišni prostor tvrtke Stridon promet d.o.o. u kojem se odvija veleprodaja alkoholnih i bezalkoholnih pića te prehrambenih i neprehrambenih proizvoda namijenjenih suvremenom ugostiteljstvu i trgovini te vanjskog parkirališta namijenjenog posjetiteljima i zaposlenicima tvrtke.

Centralni objekt veleprodajnog centra i skladišnog prostora tvrtke Stridon-promet d.o.o. ukupne je tlocrtno površine 1.950 m² te je izgrađen/nadograđen 2011. godine.

Energenti koji se koriste u energetske troškovnoj cjelini tvrtke Stridon-promet su:

- električna energija,
- prirodni plin.

Veleprodajni centar i skladišni prostor tvrtke Stridon-promet d.o.o. smješten je u četiri spojena objekta te se mjerenje potrošnje električne energije odvija na jednom obračunskom mjernom mjestu (OMM) broj 172587753, a potrošnja plina na centralnom plinomjeru energetske troškovne cjeline na obračunskom mjernom mjestu (OMM) broj GPZ-001542 te su prikazani podaci o potrošnji dobiveni iz očitavanja navedenih mjernih mjesta.

Godišnja potrošnja električne energije prikazana je u sljedećoj tablici:

Mjesec	Potrošnja električne energije – viša tarifa [kWh]	Potrošnja električne energije – niža tarifa [kWh]
1	13.822	5.238
2	13.294	4.900
3	13.985	5.373
4	12.112	5.247
5	14.241	5.535
6	15.689	5.907
7	16.466	6.020
8	17.526	6.715
9	13.980	6.027
10	13.840	5.979
11	13.660	5.365
12	14.117	5.522
UKUPNO	172.732	67.828

Tablica 1. Stridon-promet d.o.o. - potrošnja električne energije

Godišnja potrošnja plina prikazana je u sljedećoj tablici:

Mjesec	Potrošnja plina [kWh]
1	16.036
2	25.747
3	15.749
4	4.893
5	3.209
6	2.389
7	0
8	1.543
9	3.425
10	4.738
11	19.070
12	16.197
UKUPNO	112.996

Tablica 2. Stridon-promet d.o.o. - potrošnja plina

Situacijski prikaz objekta dan je na sljedećoj slici:



Slika 2. Stridon-promet - situacijska slika energetske troškovne cjeline

Fotonaponska elektrana smješta se krov objekta tvrtke Stridon-promet d.o.o. u kojem se provodi djelatnost veleprodaje i skladišta robe u službi veleprodajnog procesa tvrtke te se priključuje na elektroenergetski razvod objekta.

U nastavku je prikaz lokacije energetski troškovne cjeline.







10.2. Tehnički opis dimenzioniranog postrojenja

10.2.1. Fotonaponska elektrana

Na temelju strujnih prilika u elektroenergetskoj mreži i raspoložive krovne površine, može se ugraditi 620 modula snage 305W, što daje ukupnu snagu od 189,1 kW na DC strani elektrane.

Predviđeni fotonaponski moduli za instalaciju fotonaponske elektrane STRIDON-PROMET SESVETE 1 su monokristalni moduli, čije tehničke karakteristike su navedene u sljedećoj tablici:

Modul			
Maksimalna snaga	P_{max}	$305 \pm 3\%$	W
Napon pri maksimalnoj snazi	U_{mp}	$33,3 \pm 3\%$	V
Struja pri maksimalnoj snazi	I_{mp}	$9,16 \pm 3\%$	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		$1650 \times 992 \times 40 \pm 2\%$	mm
Radna temperatura		-40 do +85	°C
Broj ćelija		60	kom.
Minimalna efikasnost modula		15%	
Mehaničko opterećenje		do 5400	Pa
Jamstvo		15 godina	

Tablica 3. 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 7, od čega su tri izmjenjivača snage 27,6 kW, tri izmjenjivača su snage 20,0 kW i jedan izmjenjivač je snage 8,5 kW. Ukupna AC snaga predviđene fotonaponske elektrane je 151,3 kW.

Na dva izmjenjivača snage 27,6 kW se spaja šest stringova po 18 modula. Na jedan izmjenjivač snage 27,6 kW se spaja šest stringova sa po 20 modula. Na tri izmjenjivača snage 20,0 kW se spajaju četiri stringa sa 21 modulom. Na izmjenjivač snage 8,5 kW se spajaju 2 stringa po 16 modula. Sve detaljno prikazano u nacrtima u prilogu ovog projekta.

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

Predviđeni izmjenjivači su izlazne snage 27,6 kW, 20,0 kW i 8,5 kW, čije su tehničke karakteristike dane u sljedećoj tablici:

TEHNIČKI PODACI			
Ulazne veličine			
Maximalna PV snaga	P_{pv}	$28,6 \pm 2\%$	kW
Maksimalna DC snaga	$P_{DC, MAX}$	$28,6 \pm 2\%$	kW
Maksimalni DC napon	$U_{DC, MAX}$	1000	V
Maksimalna struja	I_{MAX}	64	A
DC napon brujanja	U_{SS}	< 10	%
Prenaponska zaštita		DA	
Nadziranje kvara uzemljenja		DA	
Zaštita zamjene polova		DA	
Izlazne veličine			
Maksimalna AC snaga	$P_{AC, MAX}$	$27,6 \pm 2\%$	Kw
Struja	$I_{AC, NOM}$	3 x 45,0	A
Ukupno harmonijsko izobličenje struje		< 3	%
Radno područje, napon mreže	U_{AC}	400	V
Frekvencija mreže	f_{AC}	49.0 .. 51.0	Hz
Fazni pomak	$\cos \varphi$	1	
Otporan na kratki spoj		DA	
Stupanj korisnog djelovanja			
Maksimalni stupanj korisnosti	η_{max}	98,2	%
Europski stupanj korisnosti	η_{euro}	98,0	%
Vlastita snaga potrošnje			
Potrebna snaga pri pogonu		<20	W
Snaga kod noćnog pogona		<1	W
TEHNIČKI PODACI			
Ulazne veličine			
Maximalna PV snaga	P_{pv}	$20,75 \pm 2\%$	kW
Maksimalna DC snaga	$P_{DC, MAX}$	$20,75 \pm 2\%$	kW
Maksimalni DC napon	$U_{DC, MAX}$	1000	V
Maksimalna struja	I_{MAX}	50	A
DC napon brujanja	U_{SS}	< 10	%
Prenaponska zaštita		DA	
Nadziranje kvara uzemljenja		DA	
Zaštita zamjene polova		DA	
Izlazne veličine			
Maksimalna AC snaga	$P_{AC, MAX}$	$20,0 \pm 2\%$	Kw
Struja	$I_{AC, NOM}$	3 x 33.0	A
Ukupno harmonijsko izobličenje struje		< 3	%
Radno područje, napon mreže	U_{AC}	400	V
Frekvencija mreže	f_{AC}	49.0 .. 51.0	Hz

Fazni pomak	$\cos \varphi$	1	
Otporan na kratki spoj		DA	
Stupanj korisnog djelovanja			
Maksimalni stupanj korisnosti	η_{\max}	98,2	%
Europski stupanj korisnosti	η_{euro}	98,0	%
Vlastita snaga potrošnje			
Potrebna snaga pri pogonu		<20	W
Snaga kod noćnog pogona		<1	W
TEHNIČKI PODACI			
Ulazne veličine			
Maksimalna PV snaga	Ppv	$8,7 \pm 2\%$	kW
Maksimalna DC snaga	PDC, MAX	$8,7 \pm 2\%$	kW
Maksimalni DC napon	UDC, MAX	1000	V
Maksimalna struja	IMAX	30	A
DC napon brujanja	USS	< 10	%
Prenaponska zaštita		DA	
Nadziranje kvara uzemljenja		DA	
Zaštita zamjene polova		DA	
Izlazne veličine			
Maksimalna AC snaga	PAC, MAX	$8,5 \pm 2\%$	Kw
Struja	IAC,NOM	3 x 14,5	A
Ukupno harmonijsko izobličenje struje		< 3	%
Radno područje, napon mreže	UAC	400	V
Frekvencija mreže	fAC	49.0 .. 51.0	Hz
Fazni pomak	$\cos \varphi$	1	
Otporan na kratki spoj		DA	
Stupanj korisnog djelovanja			
Maksimalni stupanj korisnosti	η_{\max}	98,0	%
Europski stupanj korisnosti	η_{euro}	97,5	%
Vlastita snaga potrošnje			
Potrebna snaga pri pogonu		<36	W
Snaga kod noćnog pogona		<1	W

Tablica 4. Tehničke karakteristike izmjenjivača

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Predmetni objekt posjeduje gromobransku instalaciju te je fotonaponske module potrebno obavezno povezati sa postojećom gromobranskom instalacijom.

S obzirom da je predviđena snaga fotonaponske elektrane veća od snage dozvoljene u 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 99kW.

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

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

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

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

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

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

Osnovne tehničke karakteristike centralnog nadzornog uređaja su:

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

- plastično kućište, dimenzija 22,5 x 28,5 x 4 cm,
- IP20 zaštita,
- 2GB memorijska kartica za neograničenu pohranu podataka,
- jamstvo 5 godina,
- norme koje uređaj mora zadovoljavati: EN 61000-6-3, EN 61000-6-1, EN 60950-1, u skladu sa EMV direktivom 2004/108/CEE i niskonaponskom direktivom 2006/94/CEE.

Osnovne tehničke karakteristike pametnog brojila su:

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

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

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

- slanje upozorenja ili alarma putem e-maila,
- detaljan grafički prikaz vlastite potrošnje lokacije,
- uključena FTP licenca za backup slanje podataka na cloud server.

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

Istovremenim mjerenjem proizvodnje električne energije iz fotonaponske elektrane te praćenjem potrošnje energije energetske troškovne cjeline omogućuje se praćenje potrošnje proizvedene energije u energetske troškovnoj cjelini te izračun i verifikacija ušteda zbog korištenja obnovljivih izvora energije u energetske troškovnoj cjelini.

Također, ovim sustavom potrebno je ograničiti izlaznu snagu fotonaponske elektrane u skladu sa elektroenergetskom suglasnosti na 99kW.

11. Dodatak 1 – Proračun ušteda

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

Aktivnost	Rezultat	Pokazatelj	Pokazano stanje [tWh]	Završeno stanje [tWh]	Ušteda / Povećanje [tWh]	Cilj
Aktivnost: Energetska učinkovitost	Ušteda isporučenih energije električni i toplinski	Ušteda energije u udjelu sektora (turizam, trgovina)	0,00	0,00	0,00	Štupo izdvojen energije električni i toplinski za [tWh]
Aktivnost: Obnovljivi izvori energije	Povećanje udjela obnovljive energije u bruto udjelu obnovljive energije u bruto konačnoj potrošnji energije u udjelu sektora (turizam, trgovina)	Udio obnovljive energije u bruto konačnoj potrošnji energije u udjelu sektora (turizam, trgovina)	353.556,00	175.796,00	177.760,00	-177.760,00

12. Tehnička svojstva bitna za građevinu

12.1. 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.

12.2. 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.

12.3. 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.

12.4. 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.

12.5. Zaštita od buke

Projektirane električne instalacije ne emitiraju buku niti vibracije.

12.6. Ušteda energije i toplinska zaštita

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

12.7. Odstupanje od bitnih zahtjeva na građevinu

Nema odstupanja od bitnih zahtjeva na građevinu.

Zagreb, rujan 2018.



projektant:

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Ivan Pišković".

Ivan Pišković, mag.ing.el.

13. 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 tropolne priključnice, a HRN N.E3 620 za jednopolne priključnice.

Sukladno Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10) zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja u sustavu TN-S, prema normi HRN N.B2 730. Zaštita od struja preopterećenja i kratkog spoja vrši se odabiranjem zaštitnog uređaja, odnosno osigurača prema normi HRN N.E5.205, čime je onemogućeno povećanje temperature vodiča u 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, rujan 2018.



projektant:

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

Ivan Pišković, mag.ing.el.

14. 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, rujan 2018.



projektant:

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

Ivan Pišković, mag.ing.el.

15. Program kontrole i osiguranja kakvoće

15.1. 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.

15.2. Mjerjenja, 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.

15.3. Projektirani vijek uporabe građevine

Vijek uporabe projektirane građevine procjenjuje se na 25 godina.

Zagreb, rujan 2018.



projektant:

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

Ivan Pišković, mag.ing.el.

15.4. 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, rujan 2018.



projektant:

Ivan Pišković, mag.ing.el.

16. Proračuni

Instalirano vršno opterećenje fotonaponske elektrane: 151,3 kW

16.1. Odabir presjeka vodiča i nadstrujne zaštite

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

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

gdje su:

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

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

- spoj razdjelnog ormara SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 i invertera NYY-J 5x16 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 i invertera NYY-J 5x10 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 i invertera NYY-J 5x10 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 i invertera NYY-J 5x10 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 i invertera NYY-J 5x6 mm²
- spoj razdjelnog ormara SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 i glavnog razdjelnog ormara 2 x NAYY-0 4x70 mm²
- spoj fotonaponskih stringova i fotonaponskog izmjenjivača FG21M21 1x6 mm²

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Nazivna struja	Dozvoljena struja	Osigurač	Pv	cos fi	Napon	Pogonska struja	Uvjet 1	Uvjet 2
Od	Do		[mm ²]	[A]	[A]	[A]	[kW]		[V]	[A]	$I_B \leq I_N \leq I_Z$	$I_Z \leq 1,45 \cdot I_Z$
Inverter 1	razvodni ormar elektrane	NY-Y-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 2	razvodni ormar elektrane	NY-Y-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 3	razvodni ormar elektrane	NY-Y-J 5x16	16	79	79	63	27,6	1	400	45	DA	DA
Inverter 4	razvodni ormar elektrane	NY-Y-J 5x10	10	59	59	50	20	1	400	33	DA	DA
Inverter 5	razvodni ormar elektrane	NY-Y-J 5x10	10	59	59	50	20	1	400	33	DA	DA
Inverter 6	razvodni ormar elektrane	NY-Y-J 5x10	10	59	59	50	20	1	400	33	DA	DA

Inverter 7	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x6	6	43	43	20	8,5	1	400	14,5	DA	DA
razvodni ormar elektrane	centralni razvodni ormar objekta	2x(NAYY-0 4x70)	140	304	304	250	151,3	1	400	248,5	DA	DA

Za zaštitnu sklopku fotonaponskih invertera odabran je zaštitni prekidač 63A, 50A i 20A C karakteristike, dok je kao glavna sklopka elektrane odabran prekidač snage tip MC2, 4P, 50kA, 250A i rastavna pruga 125A.

16.2. Kontrola padova napona

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

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

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

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

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

gdje je:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Vodič	Duljina	Pv	Napon	Pad napona	Uvjet 1
Od	Do		[mm ²]		[m]	[kW]	[V]	u[%]	u[%]<3%
Inverter 1	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
Inverter 2	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
Inverter 3	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x16	16	Cu	10	27,6	400	0,1932	DA
Inverter 4	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x10	10	Cu	10	20	400	0,224	DA
Inverter 5	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x10	10	Cu	10	20	400	0,224	DA
Inverter 6	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x10	10	Cu	10	20	400	0,224	DA
Inverter 7	razvodni ormar elektrane	NYJ-J 5x6	6	Cu	10	8,5	400	0,15867	DA
razvodni ormar elektrane	centralni razvodni ormar objekta	2x(NAYY-0 4x70)	140	Al	15	151,3	400	0,29017	DA

Upotrijebljeni presjeci zadovoljavaju uvjete.

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

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

$$R_A \cdot I_a \leq U_L$$

gdje je:

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

Odabrani su zaštitni uređaji diferencijalne struje 25A/0,3A i 63A/0,3A za fotonaponske izmjenjivače za priključenje fotonaponske elektrane na elektroenergetski sustav objekta.

Zagreb, rujan 2018.



projektant:

Ivan Pišković, mag.ing.el.

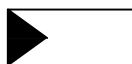
18. Popis slika

SLIKA 1. SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 – MIKROLOKACIJA.....	15
SLIKA 2. STRIDON-PROMET - SITUACIJSKA SLIKA ENERGETSKI TROŠKOVNE CJELINE	24
SLIKA 3. STRIDON-PROMET - ISPORUČENA ENERGIJA PRIJE ZAHVATA [kWh]	35
SLIKA 4. STRIDON-PROMET - POTROŠNJA PLINA U kWh	36

19. Popis tablica

TABLICA 1. STRIDON-PROMET D.O.O. - POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE	23
TABLICA 2. STRIDON-PROMET D.O.O. - POTROŠNJA PLINA	24
TABLICA 2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE FOTONAPONSKOG MODULA	28
TABLICA 3. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE IZMJENJIVAČA	30
TABLICA 4. SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 - UKUPNA PROIZVODNJA ENERGIJE	36
TABLICA 6. ENERGETSKI TROŠKOVNA CJELINA TVRTKE STRIDON - PROMET – USPOREDNI PRIKAZ POTROŠNJE I BUDUĆE PROIZVODNJE.	37
TABLICA 7. STRIDON-PROMET - TABLICA UŠTEDA	38

20. Grafički dio



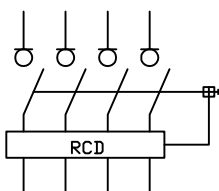
fotonaponski modul



prenaponska zaštita




rastalni osigurač DC kruga



FID-ova sklopka



automatski osigurač/sklopka

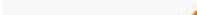
Investitor: STRIDON–PROMET d.o.o. Zagrebačka 108 10370 Dugo Selo		 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Kelekova 83, 10360 Sesvete k.č.br. 3615, k.o. Sesvete		
Projektant: Ivan Pišković,dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 60/18
Crtao: Ivan Pišković,dipl.ing.	Datum: 2018/09	Br.nacrta: 60/18–1

K.o. SESVETE, 325422
k.č. br.: 3615

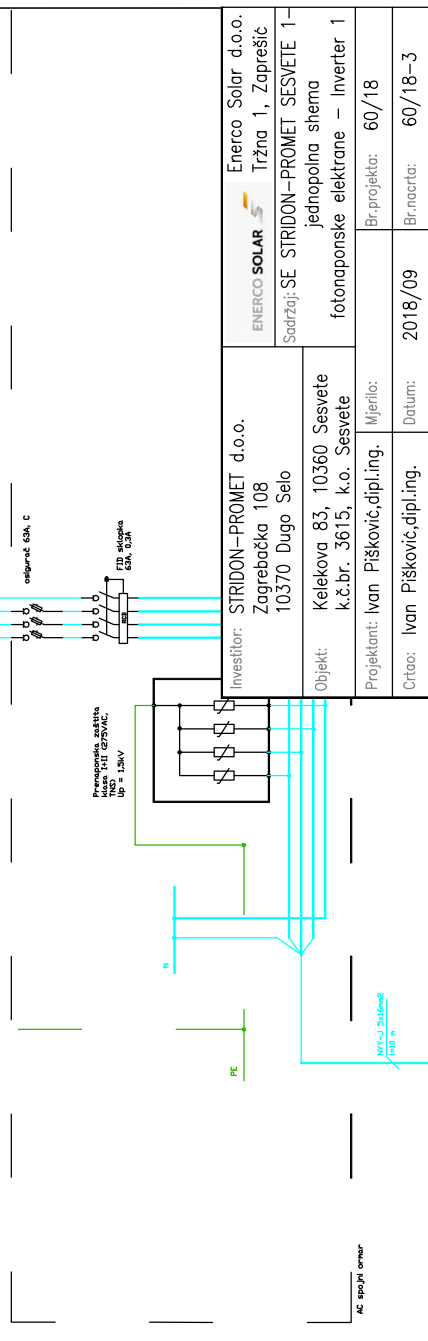
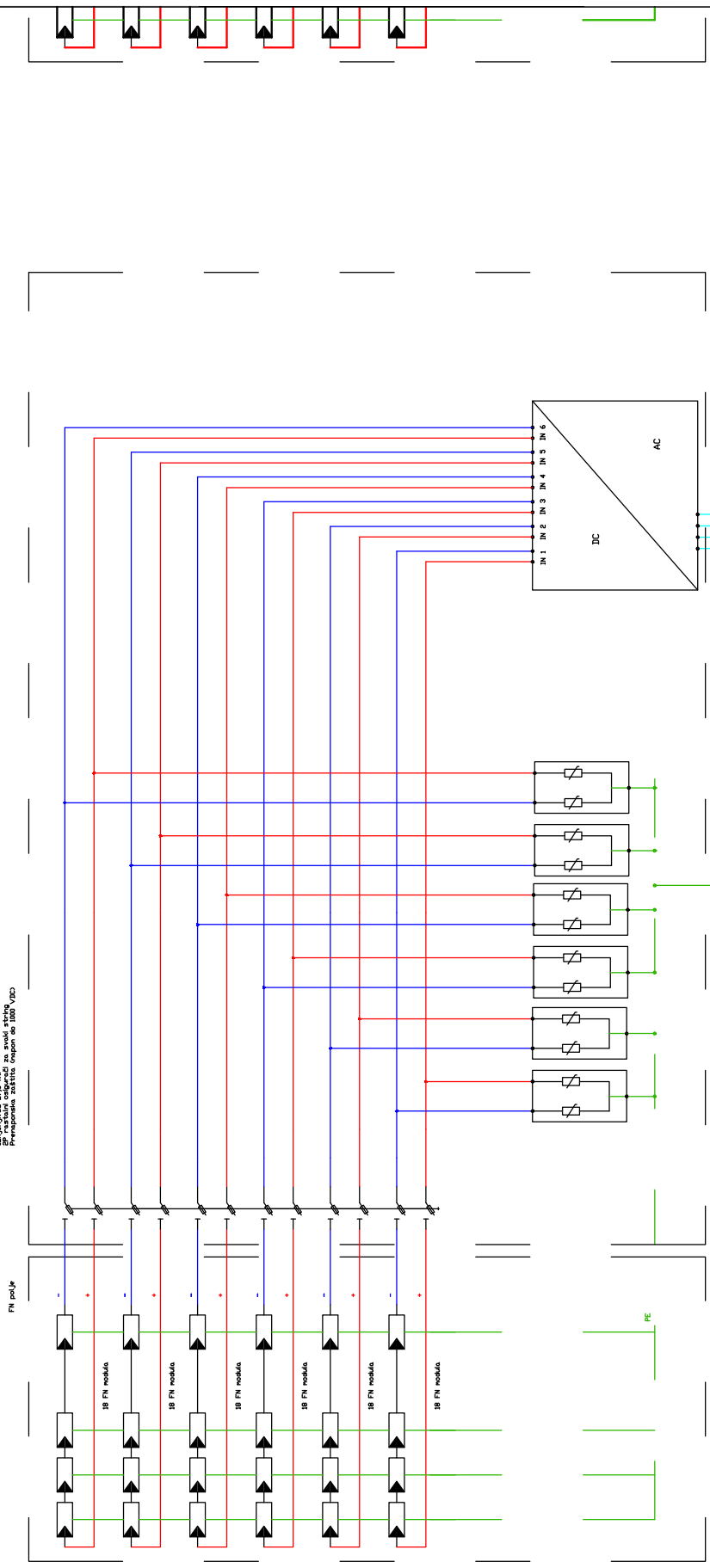
Približno mjerilo ispisa 1: 1000
Izvorno mjerilo plana 1:1000



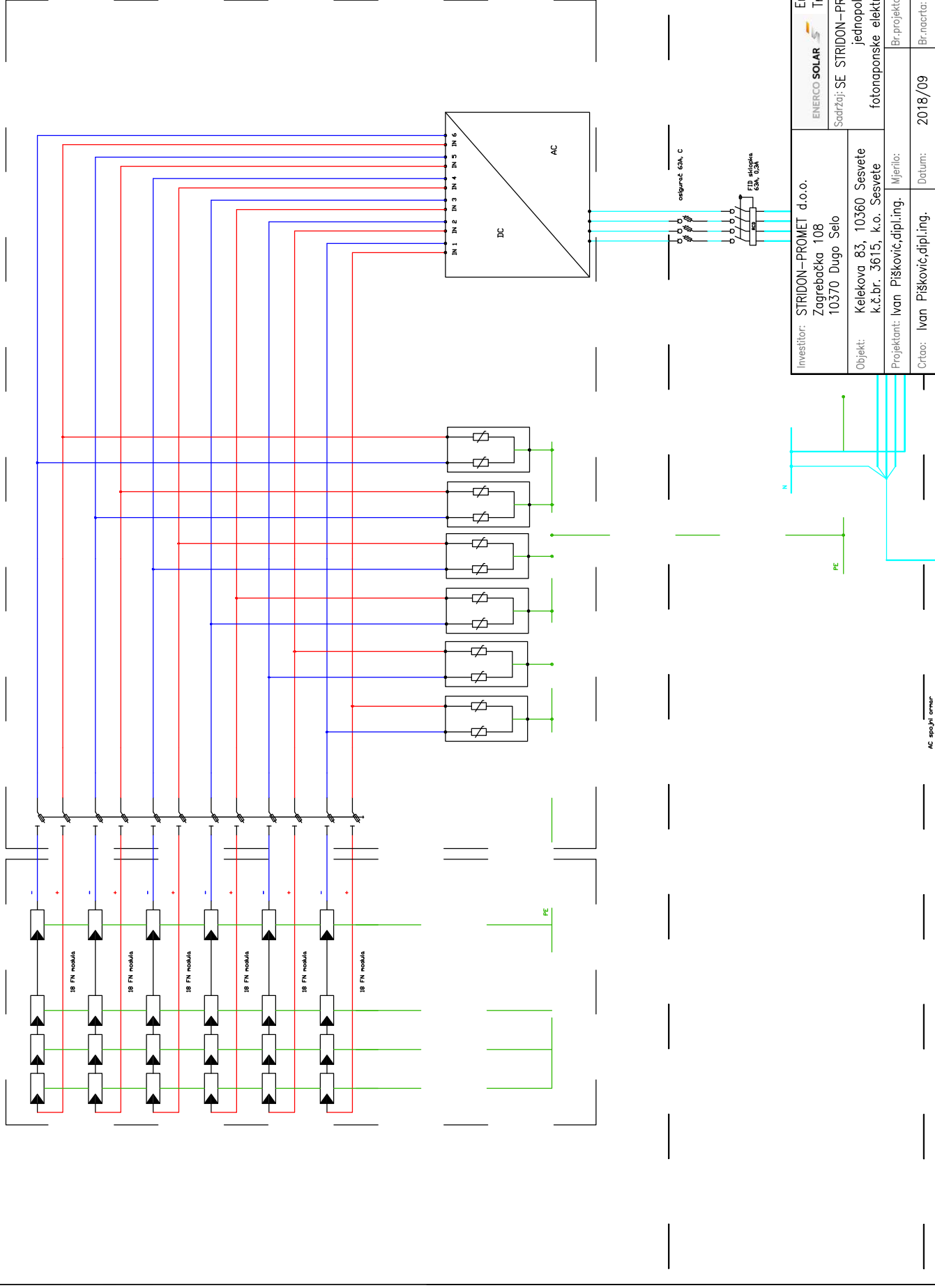
1/1


Investitor: STRIDON–PROMET d.o.o. Zagrebačka 108 10370 Dugo Selo		 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić	
Objekt: Kelekova 83, 10360 Sesvete k.č.br. 3615, k.o. Sesvete		Sadržaj: SE STRIDON–PROMET SESVETE 1 – situacijska slika	
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	Br.projekta: 60/18	
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/09	Br.nacrta: 60/18–2	

Ispravnost 2P, 4P
2P i 4P i 6P
Prenaponska zaštita
upravljanje od 1000 VDC

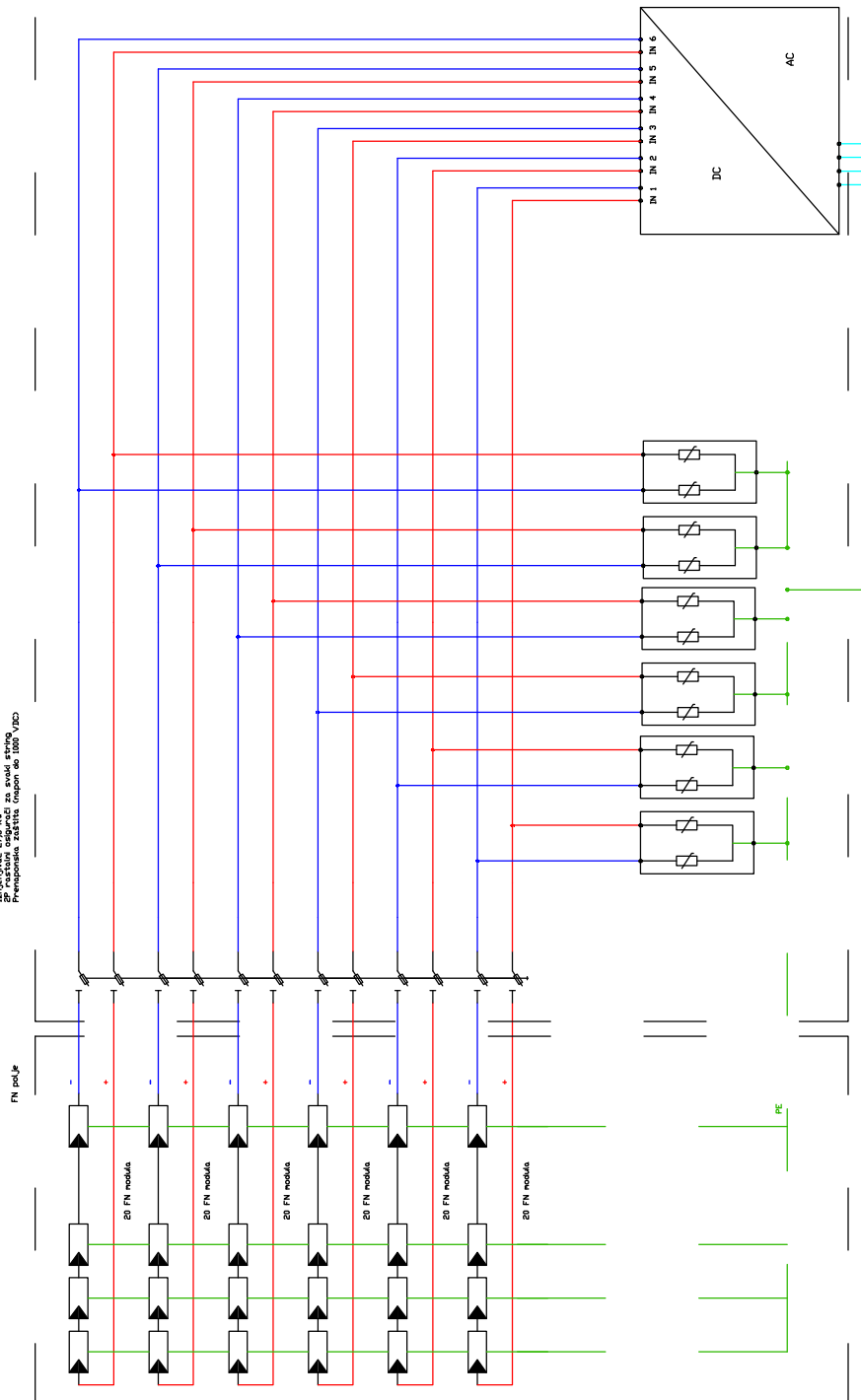



ENERGICO SOLAR	Enerco Solar d.o.o.
Sadržaj: SE STRIDON-PROMET SESVETE 1-jednopolna shema fotonaponske elektrane - Inverter 1	Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Kelekova 83, 10360 Sesvete k.č.br. 3615, k.o. Sesvete	Investitor: STRIDON-PROMET d.o.o. Zagrebačka 108 10370 Dugo Selo
Projekant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo: 60/18
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/09
	Br.nacrta: 60/18-3



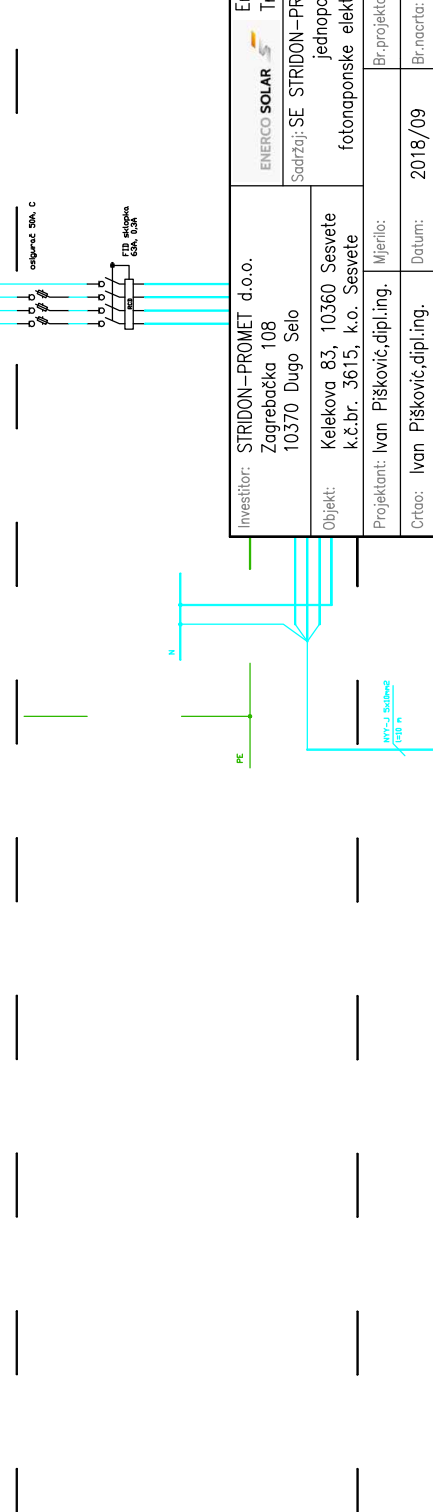
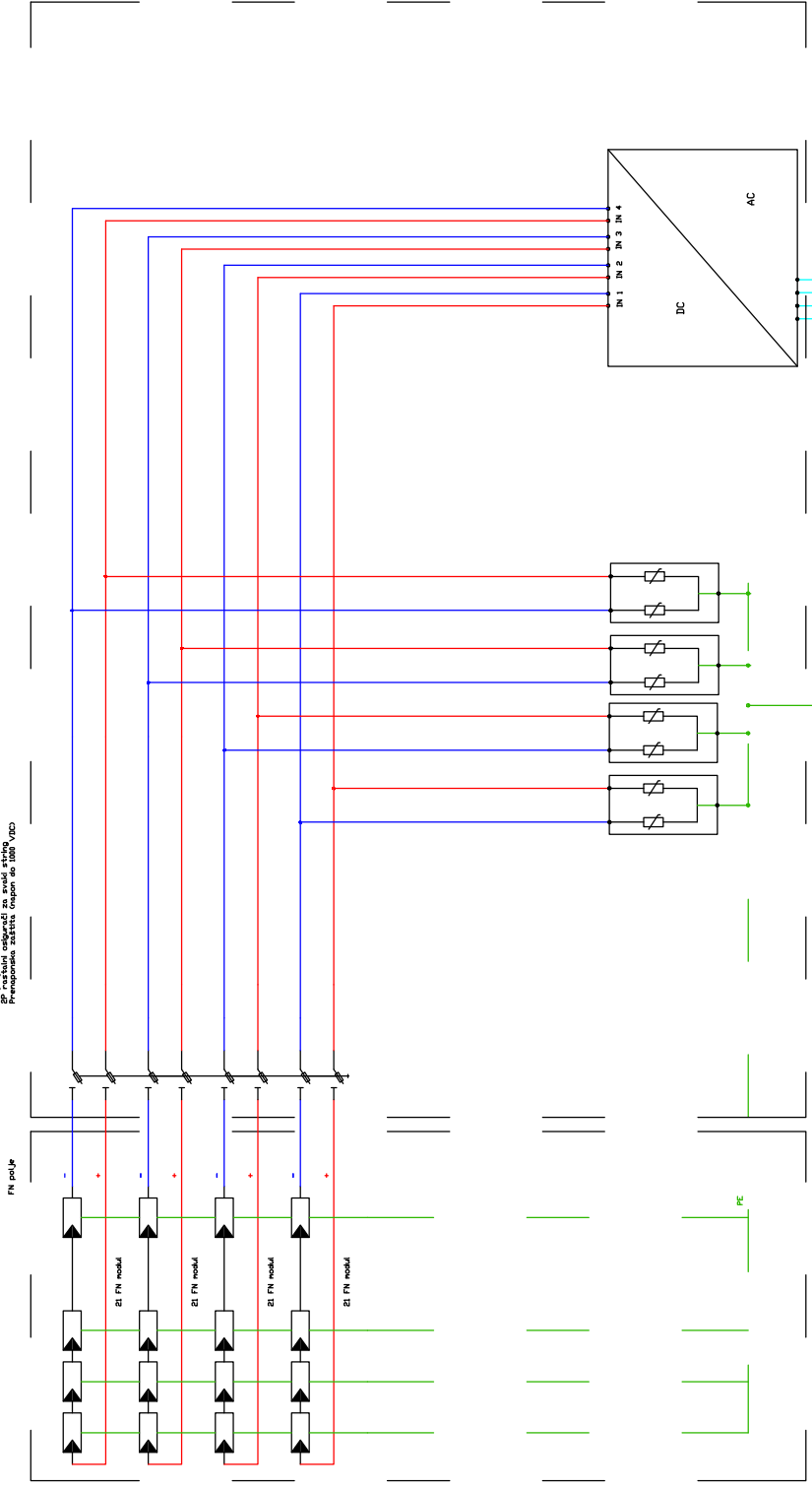
Investitor: STRIDON–PROMET d.o.o. Zagrebačka 108 10370 Dugo Selo	ENERGO SOLAR  Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Kalekova 83, 10360 Sesvete k.č.br. 3615, k.o. Sesvete	Sadržaj: SE STRIDON–PROMET SESVETE 1 – jednopolna shema fotoraponske elektrane – Inverter 2
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo: 60/18
Čitao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/09
	Br. projekta: 60/18–4

Ispravljač 27,6 kW
2P aktivna sigurnost za svaki string
Prenaponska zaštita (napon do 1800 VDC)



Investitor: STRIDON–PROMET d.o.o. Zagrebačka 108 10370 Dugo Selo	<div>ENERGO SOLAR</div> <div> Tržna 1, Zaprešić</div> <div>Energo Solar d.o.o.</div>	Sadržaj: SE STRIDON–PROMET SESVETE 1 – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 3	
Objekt: Kelekova 83, 10360 Sesvete k.č.br. 3615, k.o. Sesvete	Br.projekta: 60/18		
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/09		
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.	Br.nacrta: 60/18–5		

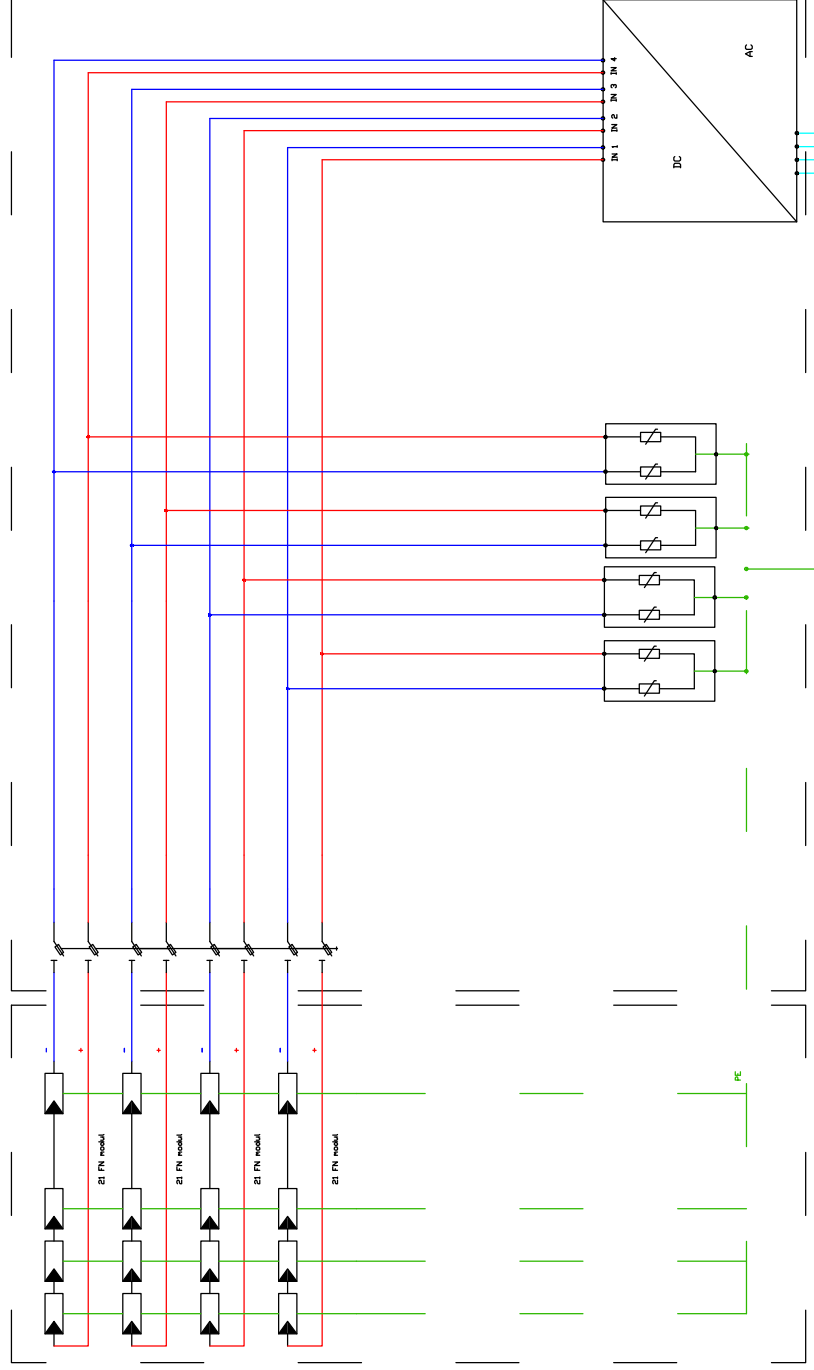
Ukupni izlaz: 20,0 kW
Br. modula: 108
Priloga: 1. Stranica 1 od 10



Investitor:	STRIDON-PROMET d.o.o. Zagrebačka 108 10370 Dugo Selo	ENERCO SOLAR	Enenco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt:	Kelekova 83, 10360 Sesvete k.č.br. 3615, k.o. Sesvete	Sadržaj:	SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 4
Projektant:	Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	60/18
Crtao:	Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum:	2018/09
		Br. nacrt:	60/18-6

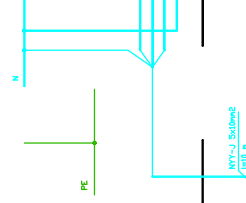
Investitor: SEB i.d.
Projekt: SEB i.d.
Projekt: SEB i.d.
Projekt: SEB i.d.
Projekt: SEB i.d.

FN polje



original: 53A, C

FTB odlozaka
53A, 63A



Investitor:	STRIDON-PROMET d.o.o. Zagrebačka 108 10370 Dugo Selo	ENERCO SOLAR	Enenco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprrešić
Objekt:	Kelekova 83, 10360 Sesvete k.č.br. 3615, k.o. Sesvete	Sadržaj:	SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 – jednopolna shema fotonaponske elektrane – Inverter 5
Projektant:	Ivan Pišković, dipl.ing.	Br.projekta:	60/18
Črtao:	Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum:	2018/09
		Br.nacrta:	60/18-7

F B6

glavna sklopka
250A, 4-pol


isklop u nuždi

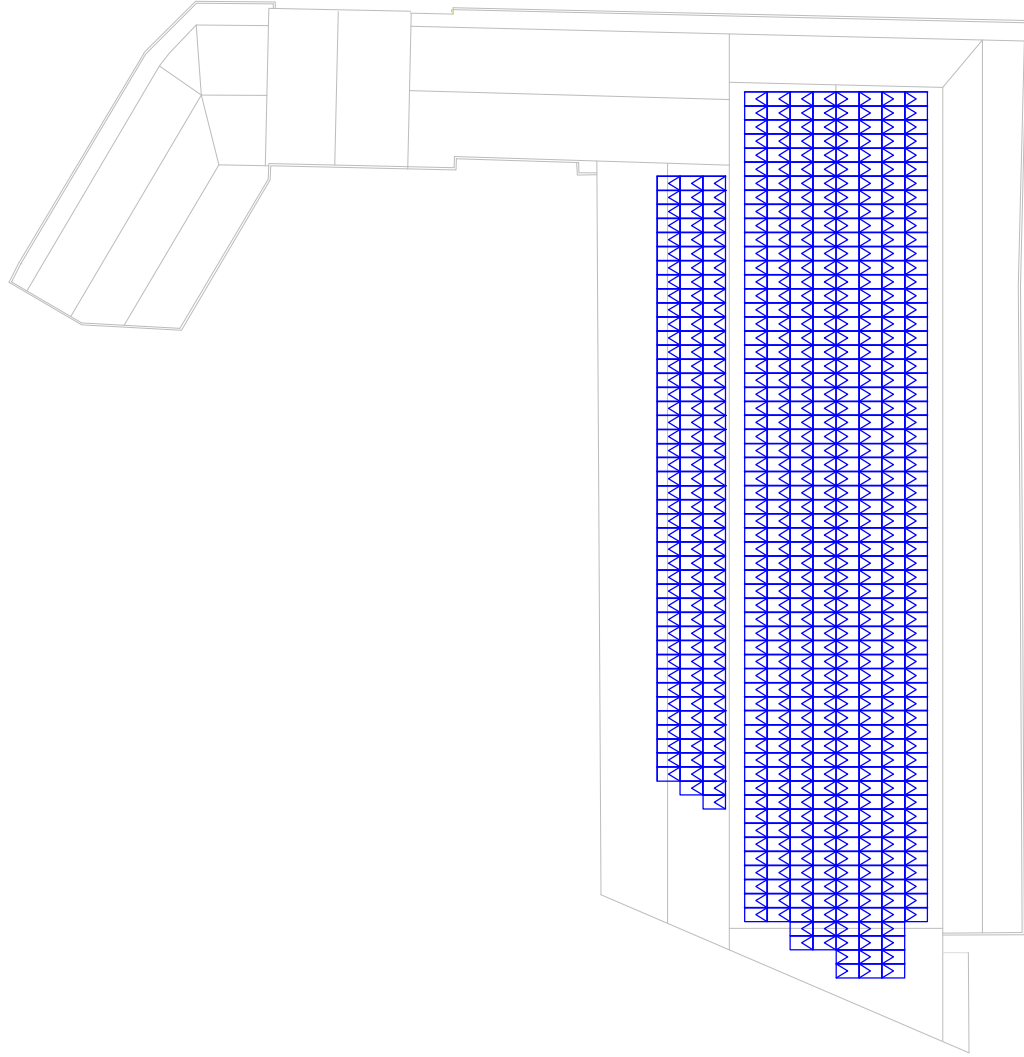
2 x rastavna pruga
125A/125


2x(NAYY-0 4x70mm²)
l=15 m

2 x rastavna pruga
125A/125

na glavni razvodni ormar
energetski troškovne cjeline

Investitor:	STRIDON-PROMET d.o.o. Zagrebačka 108 10370 Dugo Selo	 Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt:	Kelekova 83, 10360 Sesvete k.č.br. 3615, k.o. Sesvete	Sadržaj: SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 - shema spajanja fotonaponske elektrane - priključak na GR0 objekta
Projektant:	Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo: 60/18
Črtao:	Ivan Pišković, dipl.ing.	Datum: 2018/09
		Br.nacrta: 60/18-10



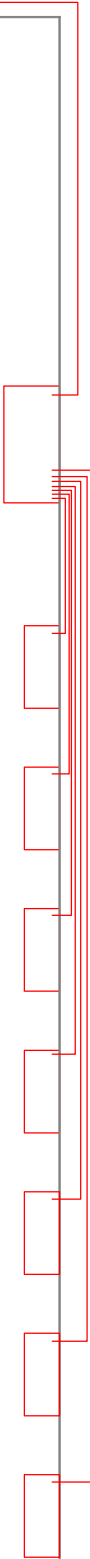
Investitor: STRIDON–PROMET d.o.o. Zagrebačka 108 10370 Dugo Selo		 ENERGO SOLAR Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt: Kelekova 83, 10360 Sesvete k.č.br. 3615, k.o. Sesvete		
Projektant: Ivan Pišković, dipl.ing.	Mjerilo:	SE STRIDON–PROMET SESVETE 1 – raspored modula na krovu
Datum: 2018/09		Br.projekta: 60/18
Crtao: Ivan Pišković, dipl.ing.		Br.nacrta: 60/18–11


tehnička soba

GRO energetske troškovne
cijeline

GRO fotonaponske
elektrane

Inverter 1 Inverter 2 Inverter 3 Inverter 4 Inverter 5 Inverter 6 Inverter 7



Investitor:	STRIDON-PROMET d.o.o. Zagrebačka 108 10370 Dugo Selo	ENERCO SOLAR 	Enerco Solar d.o.o. Tržna 1, Zaprešić
Objekt:	Kelekova 83, 10360 Sesvete k.č.br. 3615, k.o. Sesvete	Sadržaj:	
Projektant:	Ivan Pišković,dipl.ing.	SE STRIDON-PROMET SESVETE 1 – raspored opreme	
		Br.projekta:	
		60/18	
Datum:		2018/09	
Crtao:		Ivan Pišković,dipl.ing.	
		60/18-12	

