

elektro JAKLIĆ

ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o.,
Ante Topić-Mimare 5, Zagreb,
OIB: 12048053087

INVESTITOR : OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA

GRAĐEVINA : REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA
u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka

LOKACIJA : k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana

BROJ T.D. : FE33-23

ZOP : 19/2023

IZMJENA : 01

GLAVNI PROJEKT

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
SUNČANA ELEKTRANA
MAPA VI

GLAVNI PROJEKTANT:
MARKO BRAJKOVIĆ mag. ing. aedif.

PROJEKTANT:
Matea Jaklić Jagić mag.ing.el., ovl. br. E3177

DIREKTOR:
Matea Jaklić Jagić

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA
 GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE
 PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene
 Marčanka
 LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana
 BROJ T.D. : FFE33-23
 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024.
 PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.

elektro JAKLIĆ

ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o.,
 Ante Topić-Mimare 5,
 Zagreb, OIB: 12048053087

Sadržaj

GLAVNI PROJEKT.....	1
1. OPĆI DIO	5
IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA	6
RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA.....	9
IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA - ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA.....	10
IZJAVA PROJEKTANTA O JEDNOSTAVNIM RADOVIMA.....	12
2. UVJETI PROJEKTIRANJA	13
PROJEKTNII ZADATAK.....	14
3. TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE.....	15
4. TEHNIČKI OPIS ELEKTRANE.....	19
OPĆENITO	20
5. TEHNIČKI PRORAČUN	25
PRORAČUN KABELA.....	26
PROCJENA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE I PRORAČUN UŠTEDA.....	31
6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....	33
7. PROCJENA TROŠKOVA.....	39
8. GRAFIČKI PRIKAZ	41

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

POPIS MAPA PROJEKTA I PROJEKTANATA

POPIS KNJIGA GLAVNOG PROJEKTA I POPIS SURADNIKA NA IZRADI GLAVNOG PROJEKTA: Zajednička oznaka projekta 19/2023			
MAPA I:	ARHITEKTONSKI PROJEKT TD: 19/2023 Glavni projektant: Marko Brajković, struč.spec.ing.aedif. Projektant: Martina Paun, dipl.ing.arh. Prongradbiro d.o.o.o, Marije Radić 2, Zagreb		
MAPA II:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE TD: S 33/23 Projektant: Edita Ban, dipl.ing.građ.. Tvrtka: BAN DIZAJN d.o.o. Tina Ujevića 11, Podgora		
MAPA III:	PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA TD: 23/388_S Projektant: Zoran Bahunek, dipl.ing.stroj., br.ovl.: S1699 Tvrtka: ECO PLAN d.o.o. Duga ulica 35, Varaždinske Toplice		
MAPA IV:	PROJEKT INSTALACIJA VODOOPSKRBE I ODVODNJE TD: 23/388_H Projektant: Zoran Bahunek, dipl.ing.stroj., br.ovl.: S1699 Tvrtka: ECO PLAN d.o.o. Duga ulica 35, Varaždinske Toplice		
MAPA V:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - ELEKTROINSTALACIJE TD: FE33-23 Projektant: Matea Jaklić Jagić, mag.ing.el. Tvrtka: Elektro Jaklić d.o.o., A.T. Mimare 5, Zagreb		
MAPA VI:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE TD: FFE33-23 Projektant: Matea Jaklić, mag.ing.el. Tvrtka: Elektro Jaklić d.o.o., A.T. Mimare 5, Zagreb		
MAPA VII:	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITE OD BUKE TD: 63/2023-F Projektant: Ivana Znaor, mag.ing.aedif. Tvrtka: ZNAOR ING j.d.o.o. Cesta dr. Franje Tuđmana, 21217 K. Novi		
MAPA VIII:	STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA Broj projekta: G5NE4487K Projektant: Lidija Pranjić, dipl.ing.str. Tvrtka: OTIS-dizala d.o.o., Prilaz V. Brajkovića 15		
ELABORAT 1:	ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA EZOP Oznaka: 129/23 Projektant: Mladen Vukičević, dipl.ing.stroj., upisni broj 11		
<table> <tr> <td>ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o.</td> <td>Strana: 3</td> </tr> </table>		ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o.	Strana: 3
ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o.	Strana: 3		

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

	Tvrtka: DEEP SEKTOR d.o.o. za inženjerstvo i tehničko savjetovanje Hrvatskih branitelja 24, 21210 Solin
ELABORAT 2:	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU Oznaka: 19/2023-ZNR Koordinator ZNR: Tomislav Ante Runtić, mag.ing.aedif. Tvrtka: Prongradbiro d.o.o.o, Marije Radić 2, Zagreb

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

INVESTITOR : OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA

GRAĐEVINA : REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA
u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka

LOKACIJA : k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana

BROJ T.D. : FE33-23

ZOP : 19/2023

1. OPĆI DIO

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE
PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene
Marčanka
LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana
BROJ T.D. : FFE33-23
DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024.
PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.

elektro JAKLIĆ

ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o.,
Ante Topić-Mimare 5,
Zagreb, OIB: 12048053087

IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-14/1055-2

MBS: 080890412
Datum: 22.01.2014

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA (prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ELEKTRO JAKLIĆ društvo s ograničenom odgovornošću za građevinu, usluge i trgovinu upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:

ELEKTRO JAKLIĆ društvo s ograničenom odgovornošću za građevinu, usluge i trgovinu

ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

Zagreb (Grad Zagreb)
Ante Topić-Mimare 5

PRAVNI OBLIK:

društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- * - stručni poslovi prostornog uređenja
- * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- * - nadzor nad gradnjom
- * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- * - posredovanje u prometu nekretnina
- * - poslovanje nekretninama
- * - stručni poslovi zaštite okoliša
- * - izrada, montaža i održavanje instalacija za vodu, plin, grijanje i hlađenje
- * - održavanje i remont industrijskih i drugih postrojenja
- * - iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
- * - proizvodnja električne energije
- * - prijenos električne energije
- * - distribucija električne energije
- * - organiziranje tržišta električne energije
- * - opskrba električnom energijom
- * - trgovina električnom energijom
- * - proizvodnja naftnih derivata
- * - transport nafte naftovodima
- * - transport naftnih derivata produktivodima
- * - transport nafte, naftnih derivata i biogoriva cestovnim vozilom
- * - transport nafte, naftnih derivata i biogoriva željeznicom
- * - transport nafte, naftnih derivata i biogoriva plovnim putovima
- * - trgovina na veliko naftnim derivatima
- * - trgovina na malo naftnim derivatima
- * - skladištenje ukapljenog naftnog plina

D002, 2014-01-22 08:09:02

Stranica: 1 od 3

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE
PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene
Marčanka
LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana
BROJ T.D. : FFE33-23
DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024.
PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.

elektro JAKLIĆ

ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o.,
Ante Topić-Mimare 5,
Zagreb, OIB: 12048053087

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-14/1055-2

MBS: 080890412
Datum: 22.01.2014

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ELEKTRO JAKLIĆ društvo s ograničenom
odgovornošću za građevinu, usluge i trgovinu upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- * - trgovina na veliko ukapljenim naftnim plinom
- * - trgovina na malo ukapljenim naftnim plinom
- * - djelatnosti javnoga prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu
- * - prijevoz za vlastite potrebe
- * - djelatnost prijevoza opasnih tvari
- * - računalne i srodne djelatnosti
- * - usluge web dizajna
- * - grafička djelatnost
- * - proizvodnja, stavljanje na tržište i korištenje kemikalija
- * - poljoprivredna djelatnost
- * - integrirana proizvodnja poljoprivrednih proizvoda
- * - poljoprivredno-savjetodavna djelatnost
- * - ekološka proizvodnja
- * - prerada ekološke hrane
- * - prerada ekološke hrane za životinje
- * - uvoz ekoloških proizvoda
- * - stručna kontrola nad ekološkom proizvodnjom
- * - laboratorijske analize uzoraka
- * - proizvodnja elektroničkih komponenata i ploča
- * - proizvodnja komunikacijske opreme
- * - proizvodnja instrumenata i aparata za mjerenje, ispitivanje i navigaciju
- * - proizvodnja elektromotora, generatora i transformatora
- * - proizvodnja uređaja za distribuciju i kontrolu električne energije
- * - proizvodnja baterija i akumulatora
- * - proizvodnja električne opreme za rasvjetu
- * - proizvodnja električnih aparata za kućanstvo
- * - računovodstveni poslovi
- * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- * - promidžba (reklama i propaganda)
- * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- * - tehničko ispitivanje i analiza
- * - djelatnost privatne zaštite

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Siniša Jaklić, OIB: 83780313626
Zagreb, Ante Topića-Mimare 26
- jedini član d.o.o.

D002, 2014-01-22 08:09:02

Stranica: 2 od 3

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE
PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene
Marčanka
LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana
BROJ T.D. : FFE33-23
DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024.
PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.

elektro JAKLIĆ

ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o.,
Ante Topić-Mimare 5,
Zagreb, OIB: 12048053087

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-14/1055-2

MBS: 080890412
Datum: 22.01.2014

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ELEKTRO JAKLIĆ društvo s ograničenom
odgovornošću za građevinu, usluge i trgovinu upisuje se:

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Siniša Jaklić, OIB: 83780313626
Zagreb, Ante Topića-Mimare 26
- direktor
- zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:
20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Temeljni akt:

Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od
14.01.2014. godine

U Zagrebu, 22. siječnja 2014.



INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Temeljem Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) izdaje se:

RJEŠENJE o imenovanju projektanta br. FFE33-23

Kojim se **Matea Jaklić Jagić, mag. ing. el.**, ovlaštena inženjerka elektrotehnike imenuje projektanticom elektrotehničkih instalacija za:

INVESTITOR	: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA
GRAĐEVINA	: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka
LOKACIJA	: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana
BROJ T.D.	: FE33-23
ZOP	: 19/2023

Imenovana ovlaštena inženjerka elektrotehnike ima Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih projekatanata i ovlaštenih inženjera pod rednim brojem E3177.

DIREKTOR:

Jagić

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA - ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA

PROJEKTANTSKA Elektro Jaklić d.o.o.,
TVRTKA: 10 000 ZAGREB, A. T. Mimare 5

PROJEKTANT:

za projekt:

INVESTITOR : OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA

GRAĐEVINA : REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA
u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka

LOKACIJA : k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana

BROJ T.D. : FE33-23

ZOP : 19/2023

Na temelju članka 108. stavka 2. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) dajem izjavu da je glavni projekt izrađen u skladu s prostornim planom i drugim propisima u skladu s kojima mora biti izrađen i ispunjava bitne uvjete za građevinu temeljem članka 51. stavak 2. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Ovaj projekt je usklađen s posebnim propisima o tehničkim normativima i standardima, te odredbama posebnih zakona i drugim propisima

Priloženi popis propisa i norma čini sastavni dio ove izjave.

DIREKTOR:

PROJEKTANT:

Matea Jaklić Jagić

Ovlašteni inženjer
Matea Jaklić Jagić dipl.ing.el.
Ovlaštenje broj 3177

PRIMIJEJENI ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

ZAKONI:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
3. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
4. Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 29/18)
5. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
6. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
7. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
8. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
9. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13 i 14/14)
10. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14)
11. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)

PRAVILNICI:

1. Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
2. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 41/10)
3. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
4. Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11)
5. Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 145/12)
6. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
7. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
8. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list SFRJ 62/73)
9. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
10. Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16)
11. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC) (NN 28/16)
12. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09) – stavljen van snage i koristi se kao pravilo tehničke prakse
13. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (NN 78/13)
14. Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (NN 69/97)
15. Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN br. 93/08)
16. Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
17. Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/12)
18. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
19. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
20. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN /10)
21. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
22. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
23. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)
24. Pravila tehničke prakse

HRVATSKE NORME

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE
PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene
Marčanka
LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana
BROJ T.D. : FFE33-23
DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024.
PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.

elektro JAKLIĆ

ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o.,
Ante Topić-Mimare 5,
Zagreb, OIB: 12048053087

IZJAVA PROJEKTANTA O JEDNOSTAVNIM RADOVIMA

Na temelju članka 128. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i članka 5. Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/2017, NN 34/2018, NN 36/2019, NN 98/2019, NN 31/2020) projektant donosi izjavu:

Izjava br. FE33-23 da postavljanje sustava fotonaponskih modula pripada u jednostavne radove

PROJEKTANTSKA Elektro Jaklić d.o.o.,
TVRTKA: 10 000 ZAGREB, A. T. Mimare 5
PROJEKTANT:

za projekt:

INVESTITOR : OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA
GRAĐEVINA : REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA
u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka
LOKACIJA : k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana
BROJ T.D. : FE33-23
ZOP : 19/2023

Izgradnja predmetne sunčane elektrane odnosno postavljanje sustava fotonaponskih modula na postojećoj građevini priključenoj na elektroenergetsku mrežu u svrhu proizvodnje električne energije s pripadajućim razdjelnim ormarom i sustavom priključenja na javnu mrežu za predaju energije u mrežu, pripada u jednostavne radove čijem izvođenju se može pristupiti bez građevinske dozvole, a u skladu s ovim glavnim projektom.

DIREKTOR:

PROJEKTANT:

Matea Jaklić Jagić

Ovlašteni inženjer
Matea Jaklić Jagić dipl.ing.el.
Ovlaštenje broj 3177

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

INVESTITOR	: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA
GRAĐEVINA	: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka
LOKACIJA	: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana
BROJ T.D.	: FE33-23
ZOP	: 19/2023

2. UVJETI PROJEKTIRANJA

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

PROJEKTNI ZADATAK

Na krovu, u vlasništvu OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557 planira se izgraditi sunčana elektrana SE priključne snage 28 kW, snage izmjenjivača 2x20 kW sa instaliranom snagom fotonaponskih modula 455 kWp za proizvodnju električne energije za vlastitu potrošnju korisnika distribucijske mreže na lokaciji.

Predmetna se elektrana kao postrojenje za proizvodnju električne energije planira priključiti na infrastrukturu korisnika elektroenergetske mreže, iza njegovog obračunskog mjernog mjesta te će ukupna snaga elektrane u smjeru predaje biti znatno manja od zakupljene snage kupca u smjeru preuzimanja (50 kW). Proizvedena električna energija koristit će se za podmirenje vlastitih potreba za električnom energijom na lokaciji, a eventualni će se višak predavati u javnu elektroenergetsku distribucijsku mrežu preko jedinog obračunskog mjernog mjesta korisnika mreže na nazivnom naponu od 0,4 kV.

Za navedenu elektranu, na ukupnu dostupnu i korisnu površinu odabranog krova, prema zahtjevima Investitora te uvažavajući nagib i orijentaciju krova potrebno je rasporediti module; odrediti njihov broj, kut nagiba i azimut; predložiti načine učvršćenja nosive konstrukcije za montažu modula; predložiti način i trase električnog spajanja modula u fotonaponske nizove te dalje na DC/AC fotonaponske izmjenjivače; predložiti DC/AC izmjenjivače, njihovu lokaciju i način postavljanja; predložiti lokaciju razvodnih/spojnih ormara te način i trase njihovog električnog spajanja na postojeći razvod korisnika; osigurati sustav zaštite od djelovanja munje (gromobransku zaštitu); procijeniti ukupne troškove izgradnje sunčane elektrane te njezinu godišnju proizvodnju električne energije.

Sunčanu elektranu potrebno je osmisliti tako da radi automatski u svim vremenskim uvjetima. Svi dijelovi i komponente moraju biti takve kakvoće kako bi se uz minimalne potrebe za održavanjem osigurao siguran pogon i maksimalni radni vijek elektrane.

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

INVESTITOR : OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA
 GRAĐEVINA : REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA
 u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka
 LOKACIJA : k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana
 BROJ T.D. : FE33-23
 ZOP : 19/2023

3. TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

Prikaz tehničkih mjera za primjenu propisa i pravila zaštite na radu

A) Opći zahtjev osnovnih pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje upotreba je vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti u skladu s HRN HD 60364-5-51:2010. U projektu su primijenjena sljedeća tehnička rješenja za zadovoljavanje tog uvjeta:

1. Kod dimenzioniranja vodova i opreme vođeno je računa o toplinskim i električnim naprezanjima u pogonu i kratkom spoju, o utjecaju okoline (vlaga, prašina, električna, toplinska i mehanička naprezanja, UV zračenje, led) te o zadovoljavanju funkcionalnih uvjeta upotrebe u skladu s HRN HD 60364-1:2008 i HRN HD 60364-5-51:2010.

2. Električni vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih naprezanja zaštitnim uređajima (instalacijski osigurači) odabranim prema nazivnim vrijednostima i opteretivosti kabela u skladu s HRN HD 384.4.43 S2:2002. Takvo dimenzioniranje omogućava upotrebu vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti. Također, električni vodovi štite se na mjestima gdje su moguća mehanička oštećenja: metalnim kabelskim regalima, savitljivim instalacijskim PVC cijevima, vruće cinčanim metalnim kabelskim kanalima ili polaganjem uz alu profil.

B) Opći dopunski zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu, za osiguranje od udara električne struje, sprečavanje je nastanka previsokog napona dodira na uređaju u kvaru, odnosno ograničavanje vremena trajanja takvog napona i sprečavanje pojave razlike napona na ostalim metalnim masama, koje ne pripadaju električnom uređaju, a mogle bi se rukom premostiti ili dohvatiti s mjesta stajališta sukladno HRN HD 60364-4-41:2007 i HRN HD 384.4.43 S2:2002. U projektu se primjenjuju sljedeća tehnička rješenja za primjenu tih zahtjeva:

1. Zaštita od indirektnog dodira provodi se upotrebom automatskog isklapanja pomoću zaštitnih uređaja nadstruje i zaštitnih uređaja diferencijalne struje koji se ugrađuju u razdjelni ormar.

2. Eliminiranje mogućnosti pojave razlike potencijala između masa, koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, predviđeno je njihovim međusobnim povezivanjem ekvipotencijalnom vezom (izjednačavanje potencijala) i spajanjem na uzemljivač u skladu s HRN HD 60364-1:2008 i HRN HD 60364-5-54:2007. Veza se ostvaruje kabelom H07V-K (P/F) 16 mm². Svi uređaji u električnoj instalaciji obuhvatit će se navedenom zaštitom povezivanjem svojih metalnih vodljivih masa na zaštitni vodič koji se u razvodnom ormaru spaja na postojeći temeljni uzemljivač objekta. Zaštitni će vodič biti žuto-zelene boje.

Važno: paziti na elektrokemijski naponski niz - na otvorenom (vlažnom) nije dozvoljeno direktno spajati aluminij (konstrukcija za montažu modula) i bakar (P/F kabel), zbog elektrokemijske korozije, stoga treba koristiti originalne dvometalne spojnice ili treba koristiti Al žicu/kabel i Al spojnice za spoj na aluminijsku konstrukciju.

C) Dopunski zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje putem slučajnog dodira dijelova pod naponom riješen je na sljedeći način:

1. Na električnim uređajima primijenjena je odgovarajuća zaštita od prašine i vlage koja ujedno sprečava slučajni dodir dijelova pod naponom. Svi elementi sustava koji se montiraju vani izvode se u stupnju zaštite IP65 minimalno, a razvodni ormar izveden je u vodo/prahotijesnoj izvedbi.

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	elektro JAKLIĆ ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	--

2. Električni vodovi zaštićeni su svojim izolacijskim plaštem koji je pojačani jednostruki ili dvostruki, a na posebno ugroženim mjestima (spajanje na modulima, prijelaz između krovova objekta, prolaz između redova modula i sl.) i dodatnom mehaničkom zaštitom.

3. Uređaji u otvorenoj izvedbi (osigurači, priključci, kontakti prekidača i sl.) postavljeni su u zatvoreno kućište odnosno razdjelnicu (razvodni ormar). Vrata razdjelnice ne mogu se otvoriti bez ključa ili alata, a na vratima će se postaviti natpis s upozorenjem o približavanju dijelovima pod naponom.

4. U trafostanicama i razdjelnicama postaviti će se upozorenja o opasnosti od povratnog napona te dodatno i upute za mjesta (vidljivog) odvajanja i uzemljenja.

5. Na unutrašnjoj strani vrata preko ugrađenih elemenata s otvorenim kontaktima postaviti će se izolacijska pregrada.

6. Ispred razdjelnice potrebno je osigurati manipulativni prostor od min. 0,8 m.

7. Selektivnost zaštite dokazana je karakteristikama zaštitnih uređaja.

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	elektro JAKLIĆ ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	--

Prikaz tehničkih mjera za primjenu propisa i pravila zaštite od požara

Uzroci nastajanja požara zbog djelovanja električne struje za projektiranu građevinu odnose se na: preopterećenje vodiča, kabela i sklopnihi aparata, opasnosti od kratkih spojeva izazvanih kvarom na uređaju ili probijem izolacije na elementima instalacije te na opasnosti od iskrenja uslijed neispravne instalacije, nepravilnog korištenja instalacije ili pojave statičkog elektriciteta. Osnovni vid zaštite od navedenih opasnosti upotreba je kompletne instalacije u granicama nazivnih vrijednosti, pravilno rukovanje uređajima i redovito održavanje instalacije u ispravnom stanju. Posebne mjere za zaštitu od preopterećenja vodiča, kabela i sklopnihi aparata, izvedene su instalacijskim osiguračima. Zaštita od kratkih spojeva provedena je ugradnjom odgovarajućih instalacijskih osigurača na početku svakog napojnog voda.

Oprema koja se ugrađuje vani, kao npr. fotonaponski moduli, fotonaponski izmjenjivači, razvodni ormar izvodi se u stupnju zaštite IP65 minimalno. Ostala oprema (osigurači, prekidači itd.) ugrađuje se unutar razdjelnice elektrane.

Za slučaj potrebe isključenja sunčane elektrane od distribucijske mreže, na vrata razdjelnice elektrane ugrađuje se ručno tipkalo (gljiva) koje se ručno aktivira u slučaju kvara ili druge potrebe odvajanja sunčane elektrane ili dijelova sunčane elektrane (npr. popravak distribucijske mreže i sl.).

Izmjenjivači imaju ugrađenu prenaponsku zaštitu te zaštitu od krivog polariteta na ulaznom dijelu (DC ulaz), nadnaponsku, podnaponsku, nadfrekvencijsku i podfrekvencijsku zaštitu te limitiranje struje na izlaznom dijelu (AC izlaz). Također, svaki izmjenjivač ima ugrađen i sustav zaštite u slučaju ispada jedne/više faza ili nule mrežnog napajanja.

Pojavu prenapona na ulaznom dijelu izmjenjivača sprečavaju zaštitni odvodnici prenapona ugrađeni u same izmjenjivače, a pojavu prenapona na izlaznim sabirnicama razdjelnog ormara zaštitni AC odvodnik prenapona ugrađen u sami razdjelni ormar sunčane elektrane. Zaštitni vod instalacije sunčane elektrane spaja se na postojeći temeljni uzemljivač objekta, a isto se tako uzemljuje i razdjelnica elektrane. Razdjelnica je projektirana tako da se izvodi od nezapaljivih materijala.

Kako bi sve navedene mjere zaštite od nastanka požara bile djelotvorne, izvođač radova na elektroinstalacijama treba se pridržavati danih tehničkih rješenja, a radove treba izvoditi pažljivo i u skladu s prethodno spomenutim propisima i praksom.

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

INVESTITOR : OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA

GRAĐEVINA : REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA
u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka

LOKACIJA : k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana

BROJ T.D. : FE33-23

ZOP : 19/2023

4. TEHNIČKI OPIS ELEKTRANE

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	elektro JAKLIĆ ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

OPĆENITO

Sunčana integrirana elektrana snage 28 kWp planira se na krovu građevine u Marčani. Elektrana je predviđena za smanjenje vlastite potrošnje gdje će mogući višak prema dogovoru sa distributerom biti isporučen u NN mrežu.

Naziv proizvodnog postrojenja	MARČANA
Način rada elektrane	Paralelno s elektroenergetskom distribucijskom mrežom
Priključna snaga	28 kW
Broj i snaga FN modula	62 x 455 = 28 kWp
Broje i snaga DC/AC izmjenjivača	2 x 20 kW = 40kW
Predviđena godišnja proizvodnja	54 267 kWh

Glavni dijelovi sunčane integrirane elektrane su fotonaponsko polje i fotonaponski izmjenjivač koji pretvaraju sunčevu energiju u električnu i predaju je elektroenergetskoj mreži. Sunčana integrirana elektrana izgradit će se na krovu građevine kao konstruktivni sistem površine 122 m² na kojem je montirano 62 modula pričvršćenih na aluminijsku podkonstrukciju koji će električki biti povezani u 8 fotonaponska niza (prema shemama spajanja u nacrtom dijelu ovog glavnog projekta) koji se spajaju na priključnice MPPT ulaza izmjenjivača. Za predmetnu elektranu odabrani su monokristalični fotonaponski moduli snage 455 Wp te 2 trofazna izmjenjivača pojedinačne maksimalne izlazne snage 20 kW koji zajedno daju ukupnu instaliranu AC snagu sunčane elektrane od 40 kW. Fotonaponski izmjenjivači se postavljaju unutar objekta. Sunčana integrirana elektrana projektirat će se na način da se poštuju svi relevantni tehnički propisi i zakoni, te se jamči automatski rad u svim vremenskim uvjetima. Svi ugrađeni dijelovi i komponente moraju biti vrhunske kakvoće kako bi se uz minimalne potrebe za održavanjem osigurao siguran pogon i maksimalni radni vijek elektrane.

Fotonaponski moduli

Za ugradnju su odabrani monokristal fotonaponski moduli. Dimenzije modula koji bi se ugradili su 1762 mm x 1134 mm x 30 mm. Težina im je 21,1 kg i imaju slijedeće osnovne karakteristike:

nominalna snaga	455 W
efikasnost	20,93 %
napon otvorenog kruga	48,81 V
struja kratkog spoja	11,24 A
nominalni napon	41,36 V
nominalna struja	10,55 A

Dimenzije i elektroenergetske karakteristike fotonaponskih modula ovise o proizvođaču i modelu i mogu se promijeniti, ali po dimenzijama i karakteristikama neće se bitno razlikovati.

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	elektro JAKLIĆ ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

Izmjenjivač

Izmjenjivači pretvaraju istosmjernu struju u izmjeničnu, te na izlazu daju izmjenični napon regulirane amplitude napona i frekvencije sinkroniziran s naponom elektroenergetske NN mreže. Kod dimenzioniranja izmjenjivača za zadano fotonaponsko polje odabrani su izmjenjivači koji svojim ulaznim naponskim i strujnim ograničenjima pokrivaju radno područje fotonaponskog polja u svim uvjetima. Sustav je projektiran za maksimalni napon 1000 VDC uz temperaturu okoline -10°C . U konkretnom slučaju predviđena je ugradnja dva (2) izmjenjivača za vanjsku ugradnju (IP66) slijedećih osnovnih karakteristika:

Izmjenjivač

maksimalna dozvoljena ulazna snaga (DC)	20.440 W
maksimalna ulazna struja (DC)	72,5 A / 72,5 A
maksimalna struja kratkog spoja (DC) (MPP1/MPP2)	33 A / 33 A
minimalni / maksimalni ulazni napon (DC)	150 V / 188 V
MPP radno područje ulaznog napona (DC)	240-800 / 600 V
broj MPP ulaza / broj priključaka po ulazu	2/3
nominalna izlazna snaga (AC)	20.000 W
maksimalna izlazna snaga (AC)	20.000 VA
maksimalna izlazna struja (AC)	29 A
nominalni izlazni napon (AC)	400 V / 230 V (+20% / -30 %)
nominalna frekvencija izlaznog napona (AC)	50 Hz / 60 Hz
maksimalna iskoristivost	98,4 %
dimenzije (vxšxd)	661 mm x 682 mm x 264 mm
težina	61 kg
stupanj zaštite po IEC 60529	IP 65
noćna potrošnja	< 3 W
radno temperaturno područje	-25°C - $+60^{\circ}\text{C}$

Osim navedenog izmjenjivači su trofazni i opremljeni prenaponskom zaštitom ulaza klase II, nadstrujnom zaštitom stringova, sustavom za praćenje rada mreže, uređajem za automatsku sinkronizaciju na napon mreže, sustavom za praćenje valnog oblika napona mreže, zaštitnim uređajem ($U<$, $U>$, $f<$, $f>$), sustavom zaštite od injektiranja istosmjerne struje u mrežu (1A; 0,2s) 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).

NN kabeli i priključno mjerna oprema

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	elektro JAKLIĆ ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	--

Niskonaponski DC kabele od fotonaponskih modula će se spustiti do izmjenjivača preko razdjelnika RSE. Izmjenjivači će s razdjelnikom elektrane RSE biti povezani kabelskom kanalicom u koji će se položiti kabel FG16OR16 5x10 mm², a od izmjenjivača do modula treba provući 7x (sol. kabel 2x6 mm²). Od RSE treba položiti kabel NYY 5x16 mm² do postojećeg glavnog ormara koji je postojećim kabelom vezan za postojeći SPMO.

Sustav nadzora i upravljanja radom sunčane elektrane

Mjerenje proizvedene električne energije iz elektrane integrirano je u samim izmjenjivačima.

Mjerenje potrošnje električne energije predviđeno je u obračunskom mjernom mjestu (dvosmjerno brojilo HEP ODSa).

Izmjenjivači su povezani s ostalom mjernom i komunikacijskom opremom u sustav nadzora i praćenja rada elektrane prikazan na jednopolnoj shemi iz nacrtnog dijela ovog glavnog projekta.

Osim praćenja rada elektrane, sustav omogućava i upravljanje radom izmjenjivača te putem web portala omogućava udaljeni pristup postavkama i dijagnostici izmjenjivača, podacima o proizvodnji električne energije kumulativno i za svaki izmjenjivač zasebno te pristup trenutnim vrijednostima izmjenjivača (DC i AC struje i naponi, snaga, itd.).

Konstrukcija

Fotonaponske module je potrebno smjestiti na nosivu konstrukciju koja mora zadovoljiti zahtjeve mehaničkog i temperaturnog naprezanja, te parametre nosivosti (statika građevine). Nosiva konstrukcija opterećena je masom modula, vlastitom težinom i dodatnim opterećenjem vjetra i snijega. Dodatno opterećenje modula i konstrukcije je cca 80 kg po modulu.

Kontrola statičke stabilnosti krova i građevine u cjelini je obveza investitora. Bez pozitivnog mišljenja ovlaštenog statičara nije dozvoljena montaža opreme na krov.

Module je potrebno montirati pod kutem od 10°. kako bi se generiralo najviše energije iz solarnog sustava. Moduli su na krovove raspoređeni tako da se izbjegne njihovo međusobno zasjenjenje i zasjenjenje uzrokovano objektima na krovovima, a dispozicija modula prikazana je u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta..

Transport

Dijelovi konstrukcije i sva oprema koji se sklapaju na gradilištu su takvih dimenzija da se nesmetano mogu transportirati do mjesta ugradnje.

Razvodni ormar sunčane elektrane RSE

Razvodni ormar sunčane elektrane RSE predviđen je za montažu na zid na 4. katu građevine, a priključuje se na glavni razvodni ormar. Priključenje je izvedeno na novougrađeni rastavljač-osigurač F-SE sukladno jednopolnoj shemi u nacrtnom dijelu projekta. Lokacija ormara RSE naznačena je u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta.

Ormar ima vrata te je izveden u vodotijesnoj/prahotijesnoj izvedbi (IP65 minimalno). Na vratima razvodnog ormara montirat će se isključno tipkalo (gljiva) kojim se omogućava ručno potpuno isključenje fotonaponske elektrane s mreže (u nuždi), a samo isključenje izvedeno je preko strujnih kontakata glavnog prekidača elektrane s prigradenim naponskim okidačem.

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	elektro JAKLIĆ ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

Ormar je potrebno opskrbiti oznakom o priključenom naponu i sustavu zaštite od indirektnog dodira (zaštitni uređaji nadstruje). Također, ormar je potrebno opremiti elementima upravljanja i zaštite prema jednopolnoj shemi. Svaki strujni krug potrebno je označiti tako da se osigura trajnost i uočljivost oznake. Svaki kabel mora imati oznaku iz koje je vidljivo odakle dolazi, tip kabela, broj žila i presjek. Obavezno je i označavanje smjera toka energije. U razvodnom ormaru potrebno je staviti pripadajuću jednopolnu i tropolnu shemu u najlonskom omotu. Ispred ormara mora se osigurati manipulativni prostor od minimalno 0,8 m.

Zaštita strujnih krugova sunčane elektrane i zaštita od električnog udara

Zaštita istosmjernih (DC) strujnih krugova ugrađena je u sam izmjenjivač. Navedena zaštita sastoji se od prenaponske zaštite ostvarene DC odvodnicima prenapona tipa II. Zaštita izmjeničnih (AC) strujnih krugova smještena je u razvodnom ormaru sunčane elektrane RSE te u GRO korisnika.

Prenaponska zaštita u ormaru RSE ostvarena je odvodnikom prenapona tip I+II čiji se izvod štiti osigurač-rastavljačem s ulošcima osigurača 50 A, gG. Zaštita od indirektnog dodira na izlazima izmjenjivača ostvarena je zaštitnim uređajem diferencijalne struje (ZUDS) 40/0,3A, tip A. Nadstrujna zaštita na izlazu svakog izmjenjivača u ormaru RSE osigurana je tropolnim automatskim prekidačem nazivne struje od 32 A. Nadstrujna zaštita na izlazu sunčane elektrane osigurana je glavnim prekidačem elektrane nazivne struje 120 A s prigradenim naponskim okidačem na koji djeluje isklopno tipkalo (gljiva) te prigradenim relejem s naponskim i frekvencijskim zaštitama, sve prema shemama u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta. Nadstrujna zaštita kabela između GRO korisnika i RS ormara realizirana je pomoću rastavljača od 120 A.

Postrojenje treba izvesti tako da se spriječi nenamjerno dodirivanje aktivnih dijelova ili nenamjerno zadiranje u područje opasnosti u blizini aktivnih dijelova. FN moduli pojedinačno ne predstavljaju opasnost jer njihov maksimalni generirani napon iznosi nešto manje od 50 VDC, a DC solarni kabele i DC/AC izmjenjivači izolirani su prema pripadajućoj normi. Na DC strani koristi se mjera dvostruke ili pojačane zaštite, a predviđena je samo za DC solarne kabele kao potencijalne izvore previsokog napona na DC strani koji zbog toga imaju pojačanu izolaciju (prema normi HD 60364-4-41 smatra se da i kabele s osnovnom izolacijom zadovoljavaju zahtjeve EN 61140 za pojačanu izolaciju), a predviđena je i njihova dodatna izolacija zaštitnim izolacijskim cijevima na kritičnim dijelovima njihovih trasa.

Razvod kabela

Za razvod DC kabela koriste se pripremljene spojne kutije na svakom modulu s postojećim izvodima i pripremljenim tipskim konektorima. Krajnji izvodi fotonaponskog niza modula postavljaju se po utorima nosivih aluminijskih profila i pričvršćuju vezicama gdje god je moguće te dijelom postavljaju u vruće cinčane metalne kabele kanale na dijelovima trasa po krovovima i zidovima izvan objekata ili eventualno u PVC plastične instalacijske cijevi gdje je to potrebno. Za povezivanje fotonaponskih modula u fotonaponske nizove i dalje na pripadajuće DC ulaze fotonaponskog izmjenjivača koristi se dvostruko izolirani DC solarni kabel PV1-F presjeka 6 mm² s finožičnim pokositrenim bakrenim užetom kao vodičem, prilagođen vanjskoj montaži i otporan na atmosferske i vremenske utjecaje (temperatura, led, UV zračenje, ozon) te hidrolizu. Izlazi izmjenjivača spaja se kablom FG16OR16 5x10 mm² na zaštitne elemente u razvodni ormar sunčane elektrane RSE koji se spaja na novougrađeni rastavljač-osigurač u polju postojećeg GRO korisnika kablom 5x FG16OR16 16 mm², sve prema shemama u nacrtnom dijelu ovog glavnog

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	elektro JAKLIĆ ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	--

projekta. AC kabele se po krovovima odnosno zidovima/stropovima unutar objekata postavljaju u pocinčane metalne kabele kanale, sve prema trasama i presjecima prikazanim u nacrtom dijelu ovog glavnog projekta.

Izmjenjivači se spajaju na PE sabirnice razvodnog ormara RSE, a PE sabirnica RSE dalje na PE sabirnicu u GRO korisnika, kabelom odgovarajućeg presjeka prema shemama u nacrtom dijelu ovog glavnog projekta.

Za povezivanje izmjenjivača u lanac i lokalnu informacijsku mrežu koristi se mrežni kabel Cat6 S/FTP kabel (s pojedinačnim zaslonom od aluminijske folije i zajedničkim opletom) koji se polaže u kabele kanale zajedno s AC kabelom.

Gromobranska instalacija, uzemljenje i izjednačenje potencijala

Gromobranska instalacija projektirana je sukladno odredbama „Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama“ (NN RH br. 87/08, 33/10). Svi elementi instalacije zaštite od munje moraju biti u skladu s propisima i normama, a radovi se moraju izvesti stručno i kvalitetno te prema pravilima struke. Pri montaži elektrane na krovovima objekata, zadržava se postojeća instalacija izvedena šipkom od Al legure promjera 8 mm. S obzirom da nije moguće osigurati sigurnosni razmak između instalacije elektrane i postojeće gromobranske instalacije potrebno je sve odvojene metalne dijelove konstrukcije, kabele kanalice i fotonaponske module međusobno galvanski povezati sa postojećom gromobranskom instalacijom kabelom H07V-K (P/F) 10 mm² ili šipkom od Al legure promjera 8 mm. Zbog navedenog predviđena je ugradnja izmjenjivača koji u sebi imaju odvodnike prenapona tipa II na DC strani.

Izmjenjivači se spajaju na PE sabirnicu razvodnog ormara RSE, a PE sabirnica razvodnog ormara RSE dalje na PE sabirnicu ormara GRO, jednožilnim kabelom FG16R16 odgovarajućeg presjeka prema shemama u nacrtom dijelu glavnog projekta. PE sabirnica GRO mora otprije biti spojena na postojeći temeljni uzemljivač objekta.

Budući da na nekim krovovima fotonaponski moduli nisu postavljeni na zajedničke aluminijske nosače koji ih međusobno galvanski povezuju, već su na zasebnim nosećim elementima, potrebno je za sve module koristiti podložne pločice za proboj eloksiranog sloja na njihovom okviru.

Važno: prije priključenja sunčane elektrane na distribucijsku mrežu obavezno se mora provjeriti otpor izolacije kabela i izmjeriti otpor uzemljivača kako bi se provjerila učinkovitost zaštite od indirektnog dodira. Prema HRN EN 62305 otpor uzemljivača za siguran rad odvodnika prenapona mora biti < 5Ω, što se mora potvrditi rezultatima mjerenja.

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

INVESTITOR : OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA
 GRAĐEVINA : REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA
 u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka
 LOKACIJA : k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana
 BROJ T.D. : FE33-23
 ZOP : 19/2023

5. TEHNIČKI PRORAČUN

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	elektro JAKLIĆ ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

PRORAČUN MAKSIMALNOG DC NAPONA NA ULAZU U IZMJENJIVAČ

Izmjenjivač izlazne snage 20 Kw

- 16 modula maksimalno po fotonaponskom nizu
- 2 MPPT ulaza

Najveći očekivani napon na ulazu u izmjenjivač iznosi:

$$U_{\max(DC)} = N_{PV\text{modul}} \cdot U_{OC} \cdot (1 + \Delta_T \cdot K); \Delta_T = T_{-10C} - T_{STC}$$

$$U_{\max} = 16 \cdot 48,81 \cdot (1 + (-35) \cdot (-0,33/100)) = 981 \text{ V} \quad - \text{ ZADOVOLJAVA}$$

Najveći očekivani napon manji je od 1.000 V.

PRORAČUN KABELA

Fotonaponski paneli (u najgoroj varijanti) su podijeljeni u 4 stringova snage $(13+15+10+8) \times 435\text{W} = 20 \text{ kW}$ snage čiji je spoj na izmjenjivač izveden solarnim DC kabelima 2xP-F 6 mm².

U serijskom spoju fotonaponskih modula maksimalna struja u stringu jednaka je maksimalnoj struji pojedinog modula koja je jednaka struji kratkog spoja fotonaponskog modula koja prema tehničim podacima modula za odabrani tip iznosi 11,24 A.

$$\text{gdje je } I_{DC} = I_{SC} = 11,24\text{A} \times 2 \text{ stringova} = 22,48\text{A}$$

Maksimalne struje ulaza izmjenjivača zadovoljavaju. Maksimalno strujno opterećenje kabela 2xP-F 6 mm² položenog u zraku iznosi 44 A pa odabrani kabel za istosmjerni krug – **ZADOVOLJAVA.**

Veza između izmjenične strane izmjenjivača od 20kW i glavnog razdjelnika elektrane RSE bit će izvedena peterožilnim kabelom FG16OR16 5x10mm². Maksimalna struja koja prolazi istim kabelom jednaka je:

$$I_V = \frac{P_V}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{20.000}{\sqrt{3} \times 400 \times 1} = 29 \text{ A}$$

Maksimalno strujno opterećenje odabranog kabela je 61 A pa odabrani kabel – **ZADOVOLJAVA.**

Veza između priključnog mjernog ormara SPMO i glavnog razdjelnika elektrane RSE izvedena je kabelom NYY 5x16 mm². Maksimalna struja koja prolazi istim kabelom je jednaka je:

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	elektro JAKLIĆ ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

$$I_V = \frac{P_V}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{28000}{\sqrt{3} \times 400 \times 1} = 40,37 \text{ A}$$

Maksimalno strujno opterećenje odabranog kabela je 82A pa odabrani kabel – **ZADOVOLJAVA.**

Provjera zaštite kabela i vodova od preopterećenja

Zaštita vodova i kabela od pregrijavanja se vrši nadstrujnim zaštitnim uređajima. Radna karakteristika nadstrujnog zaštitnog uređaja koja štiti od preopterećenja mora ispuniti dva uvjeta:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_Z \leq 1,45 \leq I_Z$$

pri čemu su:

I_B – pogonska struja,

I_N – nazivna struja zaštitnog uređaja,

I_Z – struja koja osigurava proradu zaštitnog uređaja i

I_Z – trajno podnosiva struja voda.

Nazivna struja I_N (A)	NVO gG osigurači	MCB – automatski osigurači tip B i C
	$I_Z = k I_N$ (A)	
do 4 A	2,1	1,45
od 4 do 16 A	1,9	1,45
od 16 A do 63 A	1,6	1,45

Provjerom vodova i kabela te pripadnih zaštitnih uređaja vidljivo je da je proradna struja zaštitnog uređaja uvijek manja od dopuštene struje opterećenja voda ili kabela, te je na taj način osiguran ispravan rad zaštite od preopterećenja.

Provjera zaštite od kratkog spoja

Zaštitni uređaji trebaju osigurati prekidanje struje kratkog spoja prije nego što ta struja prouzroči štetna toplinska i mehanička naprezanja u vodičima i spojevima. Koordinacija zaštitnih uređaja i vodiča je odabrana tako da svaka struja kratkog spoja, koja se pojavi u nekoj točki strujnog kruga, bude prekinuta u vremenu koje ne prelazi ono vrijeme u kojem bi se vodič zagrijavao do maksimalne dozvoljene temperature. Za kratke spojeve koji traju do 5 s, vrijeme t u kojem određena struja kratkog spoja zagrijava vodič od najviše dozvoljene temperature u normalnom radu do maksimalno dozvoljene temperature, približno se izračunava izrazom:

$$t = \left(k \times \frac{S}{I} \right)^2$$

gdje je:

t – dozvoljeno vrijeme trajanja kratkog spoja [s]

S - presjek vodiča (mm²)

I – efektivna vrijednost struje kratkog spoja [A]

k – konstanta materijala ($k=115$ za Cu vodiče, $k=70$ za Al vodiče, PVC izolacija)

Provjerom vrijednosti maksimalnih propuštenih struja kratkih spojeva u dokumentaciji i usporedbom s vrijednostima i karakteristikama zaštitnih uređaja (vidljivo iz jednopolnih shema razdjelnika), može se zaključiti da je uvijek osiguran „trenutni“ isklon ($t < 0,1$ s), što u potpunosti zadovoljava navedeni uvjet dozvoljenog vremena.

Proračun kratkog spoja sa strane sunčane integrirane elektrane

Prema tehničkim specifikacijama izmjenjivača maksimalna izlazna struja kratkog spoja izmjenjivača je 33A. Ukupni maksimalni doprinos izmjenjivača u struji kratkog spoja sunčane integrirane elektrane iznosi:

$$\text{Izmjenjivač } 20\text{kW } I_{KS \max} = n \times I_{SC} = 2 \times 33 = 66\text{A}$$

Proračun kratkog spoja sa strane NN mreže

Proračun struje trolnog kratkog spoja na mjestu priključenja sunčane integrirane elektrane:

Maksimalna struja kratkog spoja izračunava se prema slijedećem izrazu:

$$I_{KS III} = \frac{c \times U_n}{\sqrt{3} \times (Z_{dt} + Z_{di} \times l_i)} = \frac{231}{(Z_{uk})} \quad (\text{A})$$

gdje je:

c - konstanta čija je vrijednost za kratke spojeve daleko od generatora iznosi $c = 1,00$

U_n - nazivni napon mreže (V)

Z_{dt} - direktna impedancija transformatora (Ω)

Z_{di} - direktna impedancija i-te dionice voda po jedinici duljine kod temperature transformatora (Ω)

l_i - duljina i-te dionice voda (km)

Impedanciju računamo prema slijedećem izrazu:

$$Z_x = \sqrt{3 R_x^2 + X_x^2} \quad [\Omega]$$

gdje je:

R_x - omski otpor x-tog djela mreže (Ω)

X_x - reaktancija induktiviteta x-tog djela mreže (Ω)

Uvjet Mrežnih pravila:

$$\frac{SKII}{S_p} \geq 150$$

gdje je:

$SKIII$ - snaga trolnog kratkog spoja na mjestu priključenja elektrane (VA)

S_p - nominalna snaga elektrane (W)

U EES Elektre Zagreb koja će se ishoditi na osnovu ovog projekta provjeriti omjer SKIII/Sp te prema potrebi napraviti Elaborat utjecaja elektrane na mrežu.

Pad napona za istosmjerni krug sunčane integrirane elektrane

Pad napona proračunat je za kritični slučaj najduljeg bakrenog kabela presjeka 6 mm² u krugu istosmjerne struje između fotonaponskih modula i izmjenjivača. Maksimalna dužina je 60 m, a presjek vodiča iznosi 6 mm².

Pad napona u vodiču ovisi o četiri faktora:

- specifične otpornosti materijala (δ) od koga je vodič sačinjen,
- površine poprečnog presjeka vodiča (s),
- dužine vodiča (l) i
- struje koja protječe kroz vodič (I).

Za otpor vodiča vrijedi:

$$R = \frac{\delta \times l}{s}$$

a za pad napona Ohmov zakon:

$$U = I \times R$$

Specifična otpornost materijala je konstanta koja je poznata za svaki provodni materijal. Za bakar, koji se najčešće koristi za pravljenje vodiča iznosi 0,0174 Ω mm²/m. U predmetnom kritičnom slučaju otpor strujnog kruga iznosi:

$$R = \frac{\delta \times l}{s} = \frac{0,0174 \times 60}{6} = 0,174 \Omega$$

Ranije izračunata maksimalna istosmjerna struja koja prolazi spojnim kabelom do izmjenjivača jednaka je 66 A. Ukupni pad napona tada iznosi:

$$U = I \times R = 66 \times 0,174 = 11,48 \text{ V}$$

Pri nominalnoj snazi fotonaponskog polja maksimalni gubici snage u istosmjernom krugu maksimalno iznose 0,1 %, dok očekivano smanjenje proizvedene električne energije zbog gubitaka u istosmjernom krugu na godišnjoj razini iznosi maksimalno 0,1%.

Pad napona za izmjenični krug sunčane integrirane elektrane

Pad napona proračunat je za kritični slučaj najduljeg bakrenog kabela presjeka 10mm² u krugu izmjenične struje između izmjenjivača i glavnog razdjelnika elektrane RSE. Maksimalna dužina je 30 m, a presjek vodiča iznosi 10mm². Specifična otpornost bakra iznosi 0,0174 Ω mm²/m.

U predmetnom kritičnom slučaju opor strujnog kruga iznosi:

$$R = \frac{\delta \times l}{s} = \frac{0,0174 \times 30}{10} = 0,052 \Omega$$

Ranije izračunata maksimalna izmjenična struja koja prolazi spojnim kabelom od izmjenjivača do glavnog razdjelnika elektrane RSE jednaka je 29 A. Ukupni pad napona tada iznosi:

$$U = I \times R = 29 \times 0,052 = 1,51V$$

Pad napona priključnog kabela između glavnog razdjelnika elektrane RSE i priključnog mjernog ormara SPMO proračunat je za kritični slučaj bakrenog kabela presjeka 16 mm². Maksimalna dužina je 40 m, a presjek vodiča iznosi 16 mm². Specifična otpornost bakra iznosi 0,0174 Ω mm²/m. U predmetnom kritičnom slučaju opor strujnog kruga iznosi:

$$R = \frac{\delta \times l}{s} = \frac{0,0174 \times 40}{16} = 0,04 \Omega$$

Ranije izračunata maksimalna izmjenična struja koja prolazi spojnim kabelom od glavnog razdjelnika elektrane RSE i priključnog mjernog ormara SPMO jednaka je 58A. Ukupni pad napona tada iznosi:

$$U = I \times R = 58 \times 0,04 = 2,32 V$$

Ukupni pad napona od izmjenjivača do razdjelnika PMO je:

$$u_1 + u_2 = 1,51V + 2,32V = 3,83V$$

Ukupni pad napona je manji od maksimalne dozvoljene vrijednosti definirane zahtjevom iz Tehničkih propisa. Pri nazivnoj snazi elektrane gubici snage u izmjeničnom krugu maksimalno iznose 0,7%.

Provjera mjera zaštite od indirektnog dodira dijelova pod naponom

Korišten će biti sustav uzemljenja koji će biti propisan EES-om kombinaciji sa RCD, za koje zaštita efikasno djeluje ako vrijedi:

$$R_{uz} \times I_{\Delta n} \leq U_0$$

gdje je :

R_{uz} – otpor uzemljenja (zbroj otpora uzemljivača i zaštitnog PE vodiča)

$I_{\Delta n}$ – prorađna struja ZUDS (0,3 A) i

U_0 – maksimalno dozvoljeni napon dodira (50 VAC).

Za trajno dozvoljeni napon dodira $U_0 = 50 V$ i nazivnu diferencijalnu struju $I_{\Delta n} = 0,3 A$, najveći otpor uzemljenja može biti $R_{uz} = U_0 / I_{\Delta n}$, odnosno 166 Ω. Otpor uzemljivača i otpor zaštitnog PE vodiča znatno su manji od traženog kriterija te će zaštita pouzdano djelovati.

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA
 GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE
 PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene
 Marčanka
 LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana
 BROJ T.D. : FFE33-23
 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024.
 PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.

elektro JAKLIĆ

ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o.,
 Ante Topić-Mimare 5,
 Zagreb, OIB: 12048053087

PROCJENA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE I PRORAČUN UŠTEDA

Procjena proizvodnje Sunčane integrirane elektrane Innotech provedena je u programskom paketu PVGIS (izvor: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>). Stvarna proizvodnja fotonaponskog sustava može odstupati zbog odstupanja klimatskih varijabli, efikasnosti modula i izmjenjivača te drugih utjecajnih faktora. Sunčana integrirana elektrana građevine nazivne snage 80 kW ima očekivanu godišnju proizvodnju od 97421 kWh električne energije.

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 44,56° North, 14,87° East, Elevation: 7 m a.s.l.,

Solar radiation database used: PVGIS-SARAH2

Nominal power of the PV system: 35.0 kW (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature and low irradiance: 14% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.67%

Other losses (cables, inverter etc.): 10,49%

Combined PV system losses: 24,88%

Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m	
January	2854.0	86.9	632.9	E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh]. H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²]. SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].
February	3317.4	104.3	586.4	
March	4620.8	149.0	706.3	
April	5282.0	174.8	526.2	
May	5599.0	188.9	554.8	
June	5909.5	203.7	292.0	
July	6388.4	222.6	283.2	
August	6005.9	208.9	366.0	
September	4998.2	170.0	418.3	
October	4019.0	132.7	360.3	
November	2711.0	84.9	529.5	
December	2562.3	79.3	493.7	

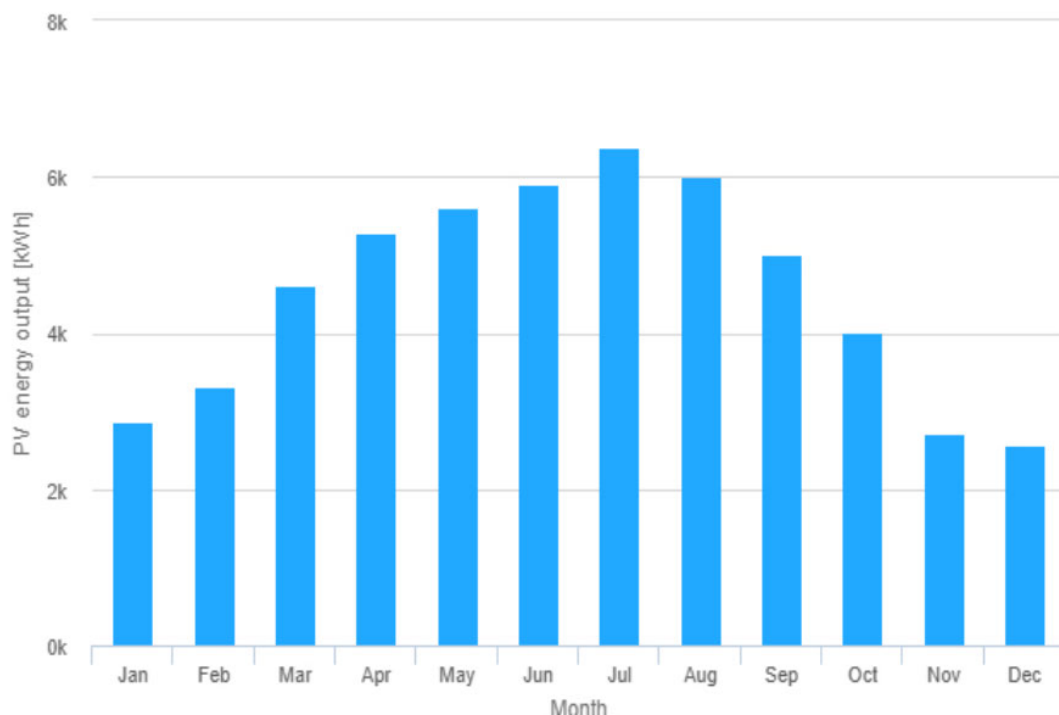
Procjena očekivane godišnje proizvodnje energije sunčane elektrane dobivena je računalnom simulacijom i iznosi 54267 kWh. Stvarna proizvodnja elektrane može odstupati zbog meteoroloških odstupanja te načina održavanja elektrane. Najveća mjesečna proizvodnja očekuje se u srpnju i iznosi 6389 kWh, dok se najmanja mjesečna proizvodnja očekuje u prosincu i iznosi 2563 kWh. Graf u nastavku prikazuje godišnju energetska bilancu proizvodnje energije po mjesecima:

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA
 GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE
 PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene
 Marčanka
 LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana
 BROJ T.D. : FFE33-23
 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024.
 PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.

elektro **JAKLIĆ**

ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o.,
 Ante Topić-Mimare 5,
 Zagreb, OIB: 12048053087

Monthly energy output from fix-angle PV system:



INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

INVESTITOR : OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA
 GRAĐEVINA : REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA
 u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka
 LOKACIJA : k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana
 BROJ T.D. : FE33-23
 ZOP : 19/2023

6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

Ovaj program osiguranja i kontrole kvalitete odnosi se samo na opremu i radove obrađene u ovom glavnom projektu.

Ugrađena oprema i izvedeni radovi moraju osigurati sljedeće:

- Pouzdanost opreme i postrojenja u cjelini i u svakom njegovom dijelu ili elementu,
- Mehaničku otpornost i stabilnost,
- Sigurnost u slučaju izbijanja požara,
- Sigurnost za zdravlje ljudi zbog zagađivanja vode, tla, zraka, izazivanja nedozvoljeno visoke razine buke,
- Sigurnost za korištenje u smislu sprečavanja ozljeda uslijed udara električne struje,
- Zaštitu od štetnog djelovanja korozije na ugrađenu opremu,
- Zaštitu od štetnog djelovanja atmosferskih utjecaja na ugrađenu opremu,
- Zaštitu od štetnog utjecaja elektromagnetskih smetnji koje ugrađena oprema može uzrokovati.

U svrhu osiguranja navedenih svojstava, potrebno je vršiti preglede, ispitivanja i mjerenja kako bi se dokazala i održala kvaliteta ugrađene opreme i izvedenih radova. Pri tome se treba oslanjati na važeće tehničke propise i norme propisane zakonima i podzakonskim aktima nadležnih tijela uprave u Republici Hrvatskoj. Tim je propisima, ovisno o vrsti građevine, određena vrsta i periodičnost pregleda, ispitivanja i mjerenja kojih se, u potpunosti, moraju pridržavati Izvođač, Investitor i Korisnik predmetne građevine. Svaki isporučitelj opreme i izvođač radova prema ovom projektu dužan je primjenjivati program kontrole i osiguranja kvalitete u skladu sa Zakonom o gradnji (153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19). Programom kontrole i osiguranja kvalitete opisuju se provjere i izrada dokumentacije kojom se dokazuje kvaliteta. Izvođač je dužan kontrolirati opremu prema internim postupcima i prema primjenjivim propisima. Također, dužan je dostaviti zapise o kontrolnim aktivnostima s opsegom obavljenih kontrola te dobivenim rezultatima. Ispitivanje opreme i/ili uređaja mora biti u skladu s navedenim zahtjevima i uvjetima propisanim ovim projektom.

Osiguranje kvalitete

Izvođač je dužan predložiti sve kontrolne aktivnosti, naznačiti za koje će kontrolne aktivnosti izdati dokaz o kvaliteti (atest, ispitni list i sl.), referentnu normu ili propis po kojem se kontrola obavlja. Izvođač treba voditi redovnu evidenciju i čuvanje izvještaja o kvaliteti. To je neophodno, jer izvještaji svjedoče o učinkovitosti provođenja sustava kvalitete. Izvještaji moraju biti pregledno napisani, s jasnom oznakom objekta, primijenjenog postupka i rezultata ispitivanja. Pripadne izvještaje za proizvode podizvođača također treba uključiti u dokumentaciju o kvaliteti.

Osiguranje kvalitete tehničke dokumentacije

Osiguranje kvalitete tehničke dokumentacije treba sadržavati potrebne tehničke opise, proračune, specifikacije opreme i radova te dopune potrebnim shemama i nacrtima. Prije samog izvođenja, Izvođač je dužan pribaviti izvedbenu dokumentaciju koja pak treba biti

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

odobrena od strane projektanta glavnog projekta. Kontrolom tehničke dokumentacije postiže se sljedeće:

- Sva dokumentacija kojom se definira kvaliteta treba biti pregledana i odobrena od strane Investitora odnosno projektanta glavnog projekta,
- Posljednja izdanja dokumentacije distribuirat će se na sva radna i kontrolna mjesta na koja se odnose,
- Promjena se može unositi u dokumentaciju samo uz prethodno odobrenje od strane Investitora,
- Zastarjela dokumentacija se povlači

Osobitu pažnju pri izradi tehničke dokumentacije potrebno je posvetiti identificiranju, dokumentiranju i provjeri točnosti ulaznih parametara koji sadrže rezultate prijašnjih analiza, zahtjeve funkcionalnosti, uvjete okoline, primjenjive norme i propise te zakonske obaveze. Provjerom se potvrđuje da izlazni parametri sadrže dokaz da su zadovoljeni ulazni zahtjevi i kriteriji prihvatljivosti, dokaz da su korištene odgovarajuće norme i propisi, karakteristike presudne za sigurnost i funkcionalnost te tehničku dokumentaciju za nabavu, proizvodnju i kontrolu.

Uvjeti za izvođenje radova

Ovi uvjeti sastavni su dio projekta i obvezuju Investitora i Izvođača radova da se pri izvođenju predmetnih radova, pored ostalog, pridržavaju i ovih uvjeta, jer oni sadrže neke elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalim dijelovima projekta, a važni su za izvođenje radova.

Izvođenjem se podrazumijeva:

- Dobava i proizvodnja opreme,
- Montaža cjelokupnog postrojenja,
- Puštanje u pogon.

Projektom su definirane tehničke karakteristike opreme te dimenzije i dispozicija opreme. Izvedba treba biti u skladu s priloženim nacrtima, tehničkim opisom, specifikacijama i ovim programom. Pritom je obveza izvođača ispuniti sve što je navedeno u ovom programu, bez obzira je li to precizirano specifikacijom. Izvođač mora biti upoznat sa svim dijelovima projekta. Obveza je izvođača utvrditi stanje na objektu, odnosno pregledati građevinsku projektnu dokumentaciju te istu usporediti s projektom ugradnje opreme - u pogledu unošenja opreme te ugradnje, posebno elemenata za koje je potrebno redovito održavanje. Izvođač radova dužan je zaposliti na gradilištu stručno osoblje, a uz to ovlaštenu osobu kao inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova. Osoblje zaposleno na izgradnji objekta mora se pridržavati svih važećih pravilnika i propisa zaštite na radu.

Ako u građenju sudjeluju dva ili više izvođača, Investitor ugovorom o građenju određuje glavnog izvođača koji je odgovoran za međusobno usklađivanje radova i imenovanje glavnog inženjera gradilišta.

Tehnički uvjeti građenja sadržani su dijelom u tehničkom opisu, a u cijelosti u navedenim tehničkim propisima i normama. Njihovo poznavanje i primjena zakonska je obveza Izvođača.

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	elektro JAKLIĆ ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	--

U specifikaciji su navedene karakteristike opreme koja je predviđena u projektu. Moguća je ugradnja opreme raznih proizvođača uz uvjet da je iste ili približne kvalitete, da ima odgovarajući učinak te ostale karakteristike vidljive iz priloženih nacrtā, proračuna, tehničkog opisa, specifikacije itd.

Osnovne tehničke karakteristike opreme trebaju biti navedene na pločicama postavljenim na opremi na vidnom mjestu.

Uz opremu proizvođač treba isporučiti:

- Ateste, kojima se garantiraju tehničke karakteristike opreme i kvaliteta ugrađenih materijala,
- Garantne listove,
- Upute za montažu, rukovanje i održavanje opreme,
- Popis rezervnih dijelova.

Za opremu koja se uvozi iz inozemstva, a nalazi se u popisu proizvoda koji podliježu kontroli kvalitete, uvoznik će osigurati pregled kod nadležne ustanove te pribaviti odgovarajuće rješenje o sukladnosti. Izvođač je dužan provjeriti je li oprema isporučena u skladu s traženim karakteristikama. Kod preuzimanja opreme obavlja se vizualna kontrola i sastavlja se zapisnik o eventualnim nedostacima. Opremom na gradilištu treba pažljivo manipulirati da se izbjegne njezino oštećenje, a posebno treba obratiti pažnju na zaštitu od nepovoljnih vremenskih utjecaja. Materijali koji se koriste u proizvodnji specficirane opreme trebaju, po vrsti, kompoziciji i fizičkim svojstvima, biti maksimalno prilagođeni za različite namjene u skladu s najboljom inženjerskom praksom. Materijali trebaju biti novi i prvoklasne kvalitete, da njihova uporaba odgovara svrsi, da nemaju defekta i manjkavosti, zatim da je njihova klasifikacija i kvaliteta u suglasnosti sa zadnjim izdanjima odgovarajućih normi.

Specifikacije materijala, uključujući stupnjevitost ili klasu, trebaju biti pokazane na odgovarajućim detaljnim crtežima. Materijali koji se koriste u proizvodnji opreme trebaju biti pažljivo odabrani za određenu namjenu, uz uzimanje u obzir uvjeta na gradilištu. Višu klasu materijala treba koristiti u svakom slučaju gdje standardni materijal može biti nedostatan. Sva oprema treba biti usklađena s odobrenim normama koje se odnose na materijale, izradu, projekt i ispitivanja. Tolerancije, dosjedi i završne obrade trebaju biti u skladu s najboljom suvremenom radioničkom tehnologijom u izradi konačnih proizvoda, kako je to određeno ovim projektom. Sva oprema treba biti robusne trajne konstrukcije, projektirane za trajni rad.

Svi radovi trebaju se izvršiti i kompletirati na stručni način te trebaju slijediti najmoderniju praksu u proizvodnji visokokvalitetne opreme, unatoč mogućim propustima učinjenim u specifikacijama. Sve radove trebaju izvesti podučeni radnici potrebnog stručnog profila. Svi dijelovi trebaju biti izrađeni prema propisanim mjerama tako da se, gdje je to izvedivo, mogu lako zamijeniti i popraviti.

Pri ugradnji opreme potrebno je pridržavati se uputa proizvođača. Svi elementi za koje je potreban češći redoviti pregled trebaju biti lako dostupni te mora biti omogućeno njihovo lako skidanje i ponovno postavljanje. Svi rotirajući dijelovi moraju biti zaštićeni štitnikom.

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

Zakonska je obveza Izvođača vođenje građevinskog dnevnika u suradnji s Nadzornim inženjerom kojeg imenuje Investitor.

Ugradnju opreme treba izvršiti u skladu s tehničkim uvjetima definiranim u tehničkoj dokumentaciji uključujući i specifične zahtjeve iz ugovora, pri čemu se uvažavaju važeće norme i propisi. Isporučitelj opreme treba dati potrebne podatke o montaži, održavanju i uporabi isporučene opreme, kao i osigurati pričuvne dijelove. Izvođač montažnih radova ili druga pravna osoba treba na osnovu podataka o opremi izraditi program i plan montažnih radova (projekt montaže, tehnološke postupke montaže, program i plan za ispitivanje i puštanje u pogon objekta). Za servisiranje opreme Investitor uvodi i primjenjuje postupke za izvršavanje i potvrdu postavljenih zahtjeva pri servisiranju.

U nakani zadržavanja postignute kvalitete, a s ciljem zadovoljavanja sigurnosti i pouzdanosti pogona, Investitor je obvezan izraditi i provoditi program održavanja građevine tijekom njenog korištenja. Prilikom izrade programa održavanja treba poštovati upute proizvođača opreme te zahtjeve tehničkih propisa i normi koji definiraju određene obveze Investitora u pogledu periodičnosti i opsega pregleda, servisa, ispitivanja i mjerenja. Najmanje jednom mjesečno treba izvršiti preventivni pregled postrojenja i poduzeti mjere za otklanjanje uočenih grešaka i nedostataka.

U svrhu dokazivanja kvalitete proizvoda dosljedno se provodi sustav identifikacije, prikupljanja, popunjavanja, čuvanja i arhiviranja dokumentacije o kvaliteti. Svaki uređaj mora imati certifikat kojim se dokazuje kvaliteta. Podaci se registriraju i arhiviraju tako da se u svakom trenutku mogu pronaći i koristiti.

Pokusni rad

Plan i program ispitivanja bitnih zahtjeva za građevinu u tijeku pokusnog rada treba biti pripremljen i verificiran od članova tima za ispitivanje. Usporedne vrijednosti parametara koji se ispituju u pokusnom radu i vrijednosti tolerancije su tehničke karakteristike i performanse električne opreme koje su garantirane ugovorenim listama tehničkih podataka opreme, a ispituju se prema planu i programu ispitivanja te u skladu sa zakonskim odredbama, mrežnim pravilima i elektroenergetskim suglasnostima HEP-ODS-a. Tijekom pokusnog rada, vršit će se mjerenja i ispitivanja bitnih zahtjeva prema verificiranom planu i programu ispitivanja.

Popis istih daje se u nastavku:

- Pregled i verifikacija projektno-tehničke dokumentacije sunčane elektrane,
- Pregled podešenja zaštita u elektrani, u električnoj instalaciji kupca s vlastitom elektranom i u distribucijskoj mreži
- Utvrđivanje i usklađivanje okretnog polja
- Ispitivanje ulaska svakog izmjenjivača u paralelni pogon s distribucijskom mrežom – prva sinkronizacija elektrane
- Ispitivanje izlaska elektrane iz paralelnog pogona s distribucijskom mrežom (normalni isklup)
- Ispitivanje ulaska elektrane u paralelni pogon s distribucijskom mrežom – automatska sinkronizacija elektrane

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

- Ispitivanje izlaska elektrane iz paralelnog pogona s distribucijskom mrežom (interventni isklop)
- Ispitivanje odziva elektrane i povratnog utjecaja korisnika u slučaju isklopa uređaja za odvajanje (nestanak mrežnog napona)
- Ispitivanje odziva elektrane na izolirani pogon kupca s vlastitom elektranom
- Ispitivanje odziva elektrane na otočni pogon kupca s vlastitom elektranom
- Ispitivanje odziva elektrane na APU u mreži
- Mjerenje kvalitete napona na OMM-u proizvođača/kupca s vlastitom elektranom – prije priključenja,
- Mjerenje kvalitete napona na OMM-u proizvođača/kupca s vlastitom elektranom – nakon priključenja.

Održavanje instalacija i opreme

Sunčana fotonaponska elektrana automatizirano je postrojenje koje ne zahtijeva posebne uvjete korištenja u normalnom i prijelaznom radu. Intervencije stručnih osoba potrebne su samo u slučajevima kvara pojedinih komponenti. Oprema predviđena za ugradnju u projektiranu sunčanu elektranu vrhunske je kvalitete i tehnologije te zbog toga zahtijeva minimalno održavanje. Održavanje treba izvoditi prema uputama i preporukama proizvođača opreme i zahtjevima tehničkih propisa i normi u pogledu zaštite na radu. Proizvođač opreme u svojim uputama propisuje periodičnost i opseg pregleda, servisiranja, ispitivanja i kontrolnih mjerenja.

Osnovne radnje održavanja su:

- vizualni pregled fotonaponskih modula i pranje površine modula vodom (posebno treba obratiti pažnju na pucanje okvira, pucanje stakla i defekte na priključnoj kutiji, a u pravilu češće treba periodično isprati nečistoću s fotonaponskih modula postavljenih na krovove objekata s veoma blagim nagibom)
- čišćenje filtera na ventilatorima izmjenjivača i razvodnih ormara
- pritezanje vijčanih spojeva
- pregled i obnavljanje oznaka (posebno obratiti pažnju na strelice koje označavaju tok energije)
- pregled stanja automatskih osigurača
- pregled stanja FID sklopki (RCD)
- pregled odvodnika prenapona
- zamjena baterija u (svakom) izmjenjivaču

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

INVESTITOR : OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA

GRAĐEVINA : REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA
u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka

LOKACIJA : k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana

BROJ T.D. : FE33-23

ZOP : 19/2023

7. PROCJENA TROŠKOVA

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

Procjenjuje se da će vrijednost elektrotehničkih instalacija na predmetnoj građevini iznositi **38.000 EURA** (cijena je bez PDV-a).

Navedena cijena nije naša ponuda za izvedbu navedenih instalacija, nego je isključivo okvirna procjena instalacije sukladno Zakonu o gradnji. Navedena cijena služi isključivo za olakšavanje investitoru prilikom zatvaranja financijske konstrukcije.

INVESTITOR: OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka LOKACIJA: k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana BROJ T.D. : FFE33-23 DATUM: PROSINAC 2023., godine, 1. IZMJENA LISTOPAD 2024. PROJEKTANT: ovl. inž. Matea Jaklić Jagić mag.ing.el.	 ELEKTRO JAKLIĆ d.o.o., Ante Topić-Mimare 5, Zagreb, OIB: 12048053087
--	---

INVESTITOR : OPĆINA MARČANA, OIB: 34665962557, MARČANA 158, MARČANA

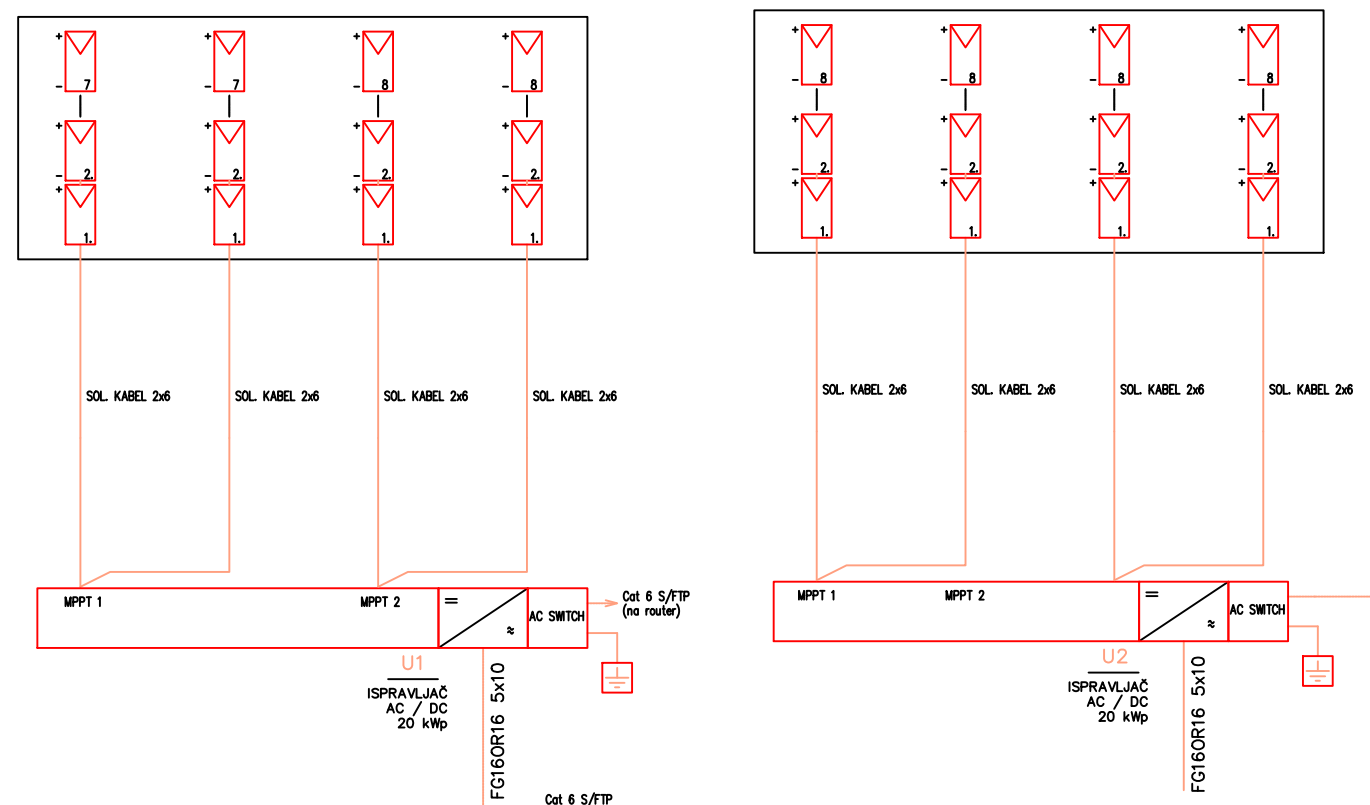
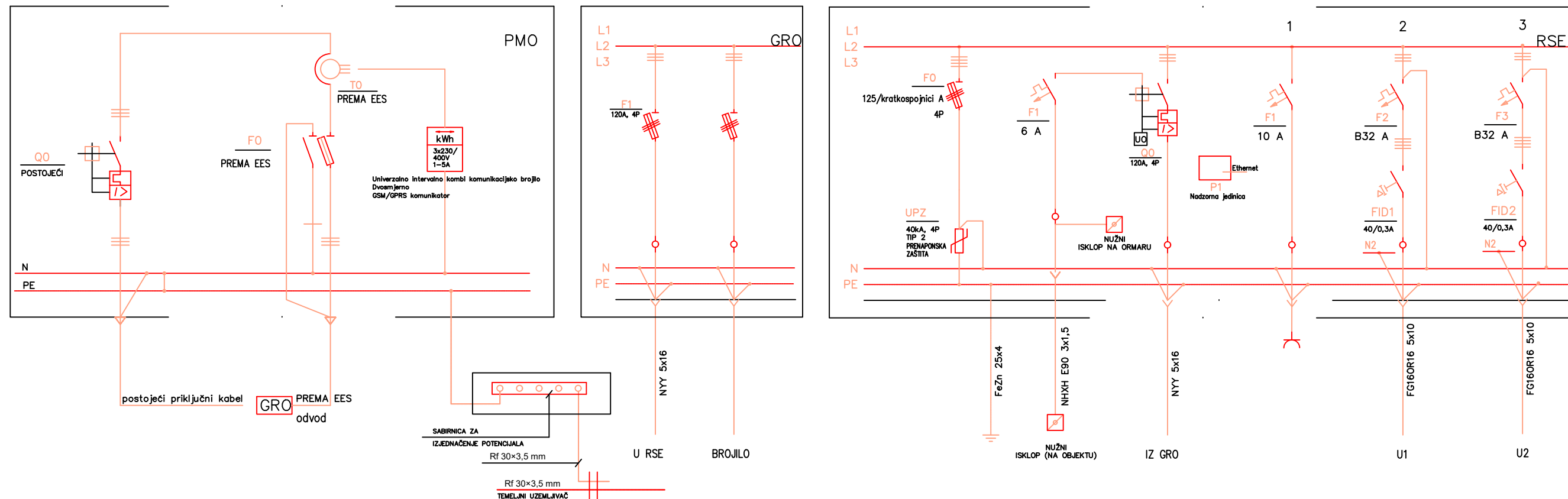
GRAĐEVINA : REKONSTRUKCIJA ODNOSNO IZGRADNJA ZGRADE PODUZETNIČKOG INKUBATORA
u građ. području gospodarske proizvodne namjene Marčanka

LOKACIJA : k.č.br. 342 zgr., 343 zgr. i 796/3, k.o. Marčana

BROJ T.D. : FE33-23

ZOP : 19/2023

8. GRAFIČKI PRIKAZ



Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrt bez dopuštenja projektanta					
elektro JAKLIĆ Zagreb, Ante Topića Mimare 5		Glavni projektant	MARKO BRAJKOVIĆ, struč. spec. ing. aedif.		
		Projektant	MATEA JAKIĆ JAGIĆ mag.ing.el E 3177 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		
		Suradnik			
Investitor	OPĆINA MARČANA, MARČANA 158, OIB:34665962557		Faza projekta	GLAVNI PROJEKT	
Građevina	PODUZETNIČKI INKUBATOR		Tip projekta	FOTONAPONSKA ELEKTRANA	
Lokacija	K.Č.BR. 342 ZGR., 343 ZGR. I 796/3, K.O. MARČANA		Broj mape	VI	
Sadržaj	ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE JENDOPOLNA SHEMA		ZOP	19/2023	Mjerilo
			Datum	PROSINAC 2023.	1:100
Revizija			Broj T.D.	FN33-23	Broj nacrt
				List broj	3
					1