


INVESTITOR: OPĆINA ROVIŠĆE (OIB: 02335455291), Trg hrvatskih branitelja 2, 43212 Rovišće	
GRAĐEVINA: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ ZAHVAT: GRADNJA ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJEG VRTIĆA SA PRATEĆIM ELEMENTIMA	
LOKACIJA: Predavac, Trg hrvatskih graničara, k.č.br. 196; k.o. Predavac	
GLAVNI PROJEKT – MAPA 6 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: DV_PREDAVAC	INTERNI BROJ PROJEKTA: 2109/250_SE
GLAVNI PROJEKTANT: Igor Barberić, dipl. ing. građ. br.ovl.: G 4197	PROJEKTANT: Josip Kolenko dipl. ing. el Ovlašteni inženjer elektrotehnike, E728
e-potpis:	e-potpis:
SURADNIK: Mateo Kolarek, ing. el.	DIREKTOR: Nikola Zadravec, mag.ing.mech.
	e-potpis:
MJESTO I DATUM: Varaždin, 09.2024.	REVIZIJA: 0


	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	2/46

SADRŽAJ


1. OPĆI DIO	3
1.1. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA.....	4
1.2. Izvod iz sudskog registra.....	6
1.3. Rješenje o imenovanju projektanta.....	9
1.4. Izjava o usklađenosti projekta sa Zakonima, Pravilnicima i propisima.....	10
2. UVJETI PROJEKTIRANJA	12
2.1. Posebni uvjeti	13
2.2. Projektni zadatak	21
3. TEHNIČKI OPIS	22
3.1. Opis tehnologije.....	23
3.2. Analiza lokacije	24
3.3. Osnovne komponente sunčane elektrane.....	24
3.4. Priključak na EE instalaciju objekta.....	26
3.5. Izvođenje instalacija	27
3.6. Zaštita od električnog udara.....	27
3.7. Isključenje u nuždi	28
3.8. Uzemljenje i izjednačenje potencijala	28
3.9. Prenaponska zaštita.....	28
3.10. Značajke instalacije prema vanjskim utjecajima.....	29
3.11. Tehnička svojstva i uporabni vijek električne instalacije	29
3.12. Ispitivanje i puštanje u probni rad:.....	29
4 DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA	31
4.1. Proračun snage sunčane elektrane	32
4.2. Proračun napojnog kabela.....	32
4.3. Proračun prilika na DC razvodu	33
4.4. Proračun pada napona	33
4.5. Proračun zaštite od električnog udara.....	34
5 PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE	35
5.1. Primijenjeni propisi i pravila	36
5.2. Elaborat zaštite na radu.....	36
5.3. Prikaz tehničkih mjera za primjenu propisa i pravila zaštite od požara	37
5.4. Program kontrole i osiguranja kakvoće	40
5.5. Vijek trajanja projektirane elektro instalacije.....	42
5.6. Održavanje elektro instalacije	42
5.7. Procjena proizvodnje električne energije	43
6. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA ELEKTRANE	44
6.1. Procjena troškova gradnje.....	45
7. GRAFIČKI PRIKAZI	46

List br: Naziv:

- 001 Tlocrt krova – dispozicija sunčane elektrane 35kW
- 002 Blok shema sunčane elektrane
- 003 Tropolna shema GRSE – Glavni razvodni ormar sunčane elektrane
- 004 Pregledna shema – FN konektor
- 005 Pregledna shema – FN panel

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	3/ 46

1. OPĆI DIO

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	0	2109/250_SE	09.2024.	4/46
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el				

1.1. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

MAPA 1. ARHITEKTONSKI PROJEKT

"B-PROJEKT" d.o.o., Bjelovar, (OIB: 54648399349)

OZNAKA MAPE: 57/24, rujan 2024.

Projektantica: Ivana Banfić, mag.inž.arh., br.ovl.: A5060

Suradnica: Roberta Hodak, univ.bacc.ing.aedif.

MAPA 2. GRAĐEVINSKI PROJEKT

"B-PROJEKT" d.o.o., Bjelovar, (OIB: 54648399349)

OZNAKA MAPE: 57/24, rujan 2024.

Projektant: Marko Večerić, dipl.ing.građ., br. ovl.: G 4246

MAPA 3. GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE

"B-PROJEKT" d.o.o., Bjelovar, (OIB: 54648399349)

OZNAKA MAPE: 57/24, rujan 2024.

Projektant: Igor Barberić, dipl.ing.građ., br. ovl.: G 4197

Suradnice: Ivana Belošević, mag.ing.aedif.,

Filija Prekpaljaj, mag.ing.aedif.

MAPA 4. GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT PROMETNO MANIPULATIVNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA

"B-PROJEKT" d.o.o., Bjelovar, (OIB: 54648399349)

OZNAKA MAPE: 57/24, rujan 2024.


Projektant: Igor Barberić, dipl.ing.građ., br. ovl.: G 4197

MAPA 5. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA

"ELEKTRO PROJEKT" d.o.o., Varaždin (OIB: 99322135723)

T.D. 2109/250_E, rujan 2024

Projektant: Josip Kolenko, dipl. ing.el., br.ovl.: 728

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	0	2109/250_SE	09.2024.	5/46
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el				

**MAPA 6. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT –
PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE**

"ELEKTRO PROJEKT" d.o.o., Varaždin (OIB: 99322135723)

T.D. 2109/250_SE, rujan 2024.

Projektant: Josip Kolenko, dipl. ing.el., br.ovl.: E 728

**MAPA 7. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT –
PROJEKT SUSTAV DOJAVE POŽARA**

"ELEKTRO PROJEKT" d.o.o., Varaždin (OIB: 99322135723)

T.D. 2109/250_V, rujan 2024.

Projektant: Josip Kolenko, dipl. ing.el., br.ovl.: E 728

**MAPA 8. STROJARSKI PROJEKT –
TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**

"ECO Projekt" d.o.o., Varaždinske Toplice (OIB: 98611931145)

T.D. 611_2021, rujan 2024.

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing.stroj., br.ovl.: S 1699

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

"B-PROJEKT" d.o.o., Bjelovar, (oib: 54648399349)

OZNAKA MAPE: 57/24, rujan 2024.


Igor Barberić, dipl.ing.građ., br.ovl.: G 4197 i br. upisa: 372

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

"B-PROJEKT" d.o.o., Bjelovar, (oib: 54648399349)

OZNAKA MAPE: 57/24, rujan 2024.

Igor Barberić, dipl.ing.građ., br.ovl.: G 4197 i br. upisa: 372

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barbarić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	6/46

1.2. Izvod iz sudskog registra


 REPUBLIKA HRVANSKA
 TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU
 Datum: 05.07.2022
 Elektronički spis

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	IBAN	IBAN	IBAN	IBAN
MBS:	070158320			
OIB:	99322135723			
KUID:	HRSR.070158320			
TVRTKA:	3 Elektro Projekt društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge			
	3 Elektro Projekt d.o.o.			
SJEDIŠTE/ADRESA:	3 Varaždin (Grad Varaždin) Zagrebaska ulica 89			
ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:	3 nradravec@gmail.com			
PRAVNI OBLIK:	3 društvo s ograničenom odgovornošću			
PREUZETA DJELOVNOST:	3 71.12 - inženjertvo i o njim povezano tehničko savjetovanje			
PREMET POSLOVANJA:	<ul style="list-style-type: none"> 1 * - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja 1 * - energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi 1 * - stručni poslova prostornog uređenja 1 * - djelatnosti prostornog uređenja i gradnje 1 * - djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja 1 * - djelatnost upravljanja projektom gradnje 1 * - djelatnost tehničkog ispitivanja i analize 1 * - proizvodnja energije 1 * - prijenos, odnosno transport energije 1 * - skladištenje energije 1 * - distribucija energije 1 * - upravljanje energetskim objektima 1 * - trgovina energijom 1 * - organiziranje tržišta energijom 1 * - proizvodnja naftnih derivata 			

Izrađeno: 2022-07-05 07:52:05
 Podaci od: 2022-07-05
 Stranica: 1 od 6
 D004


 REPUBLIKA HRVANSKA
 TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU
 Datum: 05.07.2022
 Elektronički spis

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	IBAN	IBAN	IBAN	IBAN
PREMET POSLOVANJA:	<ul style="list-style-type: none"> 1 * - transport nafte naftovodima 1 * - transport naftnih derivata produktivodima 1 * - transport nafte, naftnih derivata i biogoriva cestovnim vozilom 1 * - transport nafte, naftnih derivata i biogoriva željeznicom 1 * - transport nafte, naftnih derivata i biogoriva plovulim 1 * - trgovina na veliko naftnim derivatima 1 * - trgovina na malo naftnim derivatima 1 * - skladištenje nafte i naftnih derivata 1 * - skladištenje ispljenog naftnog plina 1 * - trgovina na veliko ukupljenim naftnim plinom 1 * - trgovina na malo ukupljenim naftnim plinom 1 * - proizvodnja električne energije 1 * - prijenos električne energije 1 * - distribucija električne energije 1 * - organiziranje tržišta električne energije 1 * - opskrba električnom energijom 1 * - trgovina električnom energijom 1 * - proizvodnja toplinske energije 1 * - opskrba toplinskom energijom 1 * - distribucija toplinske energije 1 * - djelatnost kupa toplinske energije 1 * - proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora energije (biomasa, energija sunca, energija vjetra, geotermalna energija) 1 * - proizvodnja plina 1 * - transport plina 1 * - skladištenje plina 1 * - upravljanje terminalom za UZF 1 * - distribucija plina 1 * - organiziranje tržišta plina 1 * - trgovina plinom 1 * - opskrba plinom 1 * - djelatnost prijevoza putnika u unutarnjem cestovnom prometu 1 * - djelatnost prijevoza putnika u međunarodnom cestovnom prometu 1 * - djelatnost prijevoza tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu 1 * - posredovanje u prometu nekretnima 1 * - poslovanje nekretnima 1 * - računovodstveni poslovi 1 * - elektroinstalacijski radovi 1 * - instalacijski radovi 1 * - uvođenje instalacija vodovoda, kanalizacija i plina i instalacija - za grijanje i klimatizaciju 1 * - proizvodnja, servis i održavanje elektroinstalacija, vodovodnih instalacija i instalacija za centralno 			

Izrađeno: 2022-07-05 07:52:05
 Podaci od: 2022-07-05
 Stranica: 2 od 6
 D004

IZVATAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * grijanje
- 1 * - proizvodnja, servis i održavanje bojlera, kotlova i drugih pilninskih i električnih potrošača
- 1 * - proizvodnja, ugradnja i popravak električnih rasvjetnih i razdjelnih uređaja i ploča
- 1 * - proizvodnja, instaliranje, popravak i održavanje standardne i protunaposluzijski zaštićene opreme i uređaja
- 1 * - proizvodnja, instaliranje, popravak i održavanje opreme instalacija centralnog grijanja, ventilacija i klimatizacija
- 1 * - ispitivanje učinkovitosti ventilacijskih sustava
- 1 * - popravak i instaliranje industrijskih strojeva i opreme
- 1 * - popravak komunikacijske opreme
- 1 * - popravak električnih uređaja za široku potrošnju
- 1 * - proizvodnja i montaža metalnih konstrukcija i njihovih dijelova
- 1 * - pregledi i ispitivanja električnih i gromobranskih instalacija te strojeva i uređaja
- 1 * - utvrđivanje kvalitete električnih i gromobranskih postrojenja i instalacija
- 1 * - proizvodnja električne opreme, opreme za distribuciju i kontrolu električne energije
- 1 * - popravak električnih aparata sa kućanstva uključujući radiopremu, televizijsku opremu i ostalu audioopremu i videoopremu
- 1 * - transfer tehnologije iz obnovljivih izvora energije
- 1 * - proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora energije (biomasa, energija sunca, energija vjetra, geotermalna energija)
- 1 * - ugradnja i održavanje opreme za korištenje obnovljivih izvora energije
- 1 * - instaliranje postrojenja za energetsku učinkovitost
- 1 * - proizvodnja i postavljanje opreme za energetsku učinkovitost i zaštitu okoliša
- 1 * - organiziranje montaže i servisiranja solarnih sustava i solarnih opreme i instalacija
- 1 * - proizvodnja, razvoj i servisiranje električnih sklopova, uređaja i tehnoloških sistema, te stručna ispitivanja iz električnih sklopova i uređaja, kao i izrada i poprava električnih proizvoda
- 1 * - proizvodnja, projektiranje, montaža, popravak i održavanje solarne opreme i uređaja, te solarnih sistema
- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - pružanje usluga u trgovini
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki

IZVATAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - usluge informacijskog društva
- 1 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - prijevoz za vlastite potrebe
- 1 * - razvoj i izrada elaborata i studija energetske sustava
- 1 * - izrada i isdavanje softvera
- 1 * - računalo programiranje
- 1 * - savjetovanje u vezi s računalima
- 1 * - obrada podataka, usluge poslužitelja i djelatnosti povezane s njima
- 1 * - internetski portali
- 1 * - iznajmljivanje web stranica
- 1 * - upravljanje računalnom opremom i sustavom
- 1 * - proizvodnja i popravak računala i periferne opreme
- 1 * - ostale uslužne djelatnosti u vezi s informacijskom tehnologijom i računalima
- 1 * - djelatnost električnih komunikacijskih mreža i usluga
- 1 * - projektiranje, odnosno predviđanje rasine buke
- 1 * - izrada karata buke i akcijskih planova
- 1 * - izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornog uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje
- 1 * - stručni poslovi zaštite od buke
- 1 * - izrada procjene utjecaja buke na okoliš
- 1 * - izrada procjene ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija
- 1 * - izrada planova zaštite od požara
- 1 * - ispitivanje ispravnosti stabilnih instalacija za dojavu i gašenje požara
- 1 * - ispitivanje ispravnosti sustava za detekciju zapaljivih plinova i para
- 1 * - razvoj, proizvodnja, montaža, održavanje i servisiranje elemenata i sustava zaštite od požara
- 1 * - instalacija, servisiranje i održavanje protupožarnih i alarmnih uređaja i razorske opreme
- 1 * - projektiranje i servisiranje vatrodajavnih, protupožarnih i CCV sistema
- 1 * - projektiranje, izvedenje i nadzor nad ugradnjom sustava tehničke zaštite
- 1 * - instalacije protupožarnih i protupožarnih alarmnih sustava
- 1 * - montaža razorskih vrata, blagajna, razorskih mečeva i ostale razorske opreme te oprema za tehničku i tjelovnu zaštitu
- 1 * - stručni poslovi zaštite okoliša



Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ
Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6
Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.
Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT
SUNČANE ELEKTRANE

Rev.:	TD:	Datum:	List:
0	2109/250_SE	09.2024.	8/46



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 05.07.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUDSKJE OPISNE

OSNIIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 Varaždinske Toplice, Trg Antuna Mihanovića 9
- član društva
 - 3 Mato Kolarak, OIB: 53963105842
Gojzovac, Pilićviška ulica 12
- član društva
- OSOBNE OVLAŠTENJE ZA ZASTUPANJE:
- 3 Nikola Zdravec, OIB: 37102944328
- direktor
 - 3 - zastupnik društva samostalno i neograničeno
 - 3 - imenovan dana 1. lipnja 2022. temeljem odluke o promjeni
uprave trgovačkog društva Elektro Projekt d.o.o.

TEMELJNI KAPITAL:

- 3 20.000,00 kuna

PRAVNI ODMOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću s jednim članom od 9.2.2018.
- 3 Članovi društva donijeli su dana 1.6.2022. odluku o izmjeni Izjave o osnivanju od 09.2.2018. u cijelosti zbog povećanja temeljnog kapitala društva, promjene tvrtke i skraćene tvrtke, promjene sjedišta i poslovne adrese, ispunjenja zakončkih uvjeta iz čl. 390 a Zakona o trgovačkim društvima za promjenu pravnu obliku društva u društvo s ograničenom odgovornošću i zbog promjena članova društva te je istog dana donesen potpuni tekst Društvenog ugovora.
- 3 Promjene temeljnog kapitala:
Dana 1. lipnja 2022. članovi društva donijeli su odluku o povećanju temeljnog kapitala društva s iznosa od 10,00 kn na iznos od 20.000,00 uplatom u novcu iznosa od 19.990,00 kn.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano God. za razdoblje Vrsta izvješćaja
su 04.03.22 2021 01.01.21 - 31.12.21 GFI-POD izvješćaja

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RHU TT	Datum	Naziv suda
0001 TT-18/578-2	13.02.2018	Trgovački sud u Varaždinu
0002 TT-20/418-2	23.10.2020	Trgovački sud u Varaždinu
0003 TT-22/3040-2	24.06.2022	Trgovački sud u Varaždinu

Izrađeno: 2022-07-05 07:52:05
Podaci od: 2022-07-05
Stranica: 5 od 6



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 05.07.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUDSKJE OPISNE

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RHU TT	Datum	Naziv suda
eu	21.02.2018	elektronički upis
eu	18.05.2020	elektronički upis
eu	31.05.2021	elektronički upis
eu	04.03.2022	elektronički upis

Sudska pristojba po Par. br. 29. st. 3. Uredba o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19 i 92/2021), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 5,00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.

Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:

CN=audres, L=ZAGREB,
C=MINISTARSTVO PRAVOSTAVNA I UPRAVE HR72910430276, C=HR


Broj zapisa: 005t1-FpTku-bFwbJ-giS62-kvy6o

Kontrolni broj: HLApl-xLIUI-cKUPF-KC5I10



Štampanje ovog akta može biti izvršeno u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.
Brojerski potpisnik može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.
U ovom slučaju sudski je izvršnik ovog dokumenta. Molimo je ovaj dokument
odmah prijaviti sudu u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave
potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izdavanja isprave.
Izjava o osnivanju jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću s jednim članom od 9.2.2018.

Izrađeno: 2022-07-05 07:52:05
Podaci od: 2022-07-05
Stranica: 6 od 6

 ELEKTRO PROJEKT d.o.o.	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	0	2109/250_SE	09.2024.	9/46
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el				

1.3. Rješenje o imenovanju projektanta

Na temelju članka 51. stavka 1. "Zakona o gradnji" (NN RH br. [153/13](#), [20/17](#), [39/19](#), [125/19](#).) i članka 17. "Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje" (NN RH br. 78/15, 118/18, 110/19) donosim:

RJEŠENJE br. 2109/250_SE

o imenovanju projektanta

Kao projektant za projekt br. **2109/250_SE**

za građevinu: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ

na lokaciji: PREDAVAC, TRG HRVATSKIH GRANIČARA, K.Č.BR. 196; K.O. PREDAVAC

za investitora: OPĆINA ROVIŠĆE (OIB: 02335455291), Trg hrvatskih branitelja 2, 43212 Rovišće

faza projekta: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6 - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

imenuje se:

Ovlašteni inženjer elektrotehnike, E728 Josip Kolenko dipl. ing. el


Imenovani djelatnik ispunjava uvjete iz gore navedenih Zakona, a ovo rješenje služi kao prilog projektu za izdavanje građevinske dozvole.

Varaždin, 01.09.2024.

Direktor:

Nikola Zdravec, mag.ing.mech.



	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	10/ 46

1.4. Izjava o usklađenosti projekta sa Zakonima, Pravilnicima i propisima

U skladu s člankom 108. "Zakona o gradnji" (NN RH br. [153/13](#), [20/17](#), [39/19](#), [125/19](#)) i "Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog, odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa" (NN RH br. [98/99](#)) izdaje se

IZJAVA br. 2109/250_SE

kojom se potvrđuje da je projekt br. **2109/250_SE**

za građevinu: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ

na lokaciji: PREDAVAC, TRG HRVATSKIH GRANIČARA, K.Č.BR. 196; K.O. PREDAVAC

za investitora: OPĆINA ROVIŠĆE (OIB: 02335455291), Trg hrvatskih branitelja 2, 43212 Rovišće


faza projekta: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6 - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

usklađen sa:

- Prostornim planom uređenja Općine Rovišće ("Županijski glasnik Bjelovarsko-bilogorske županije", br. 24/06 i 06/12, "Službeni glasnik Općine Rovišće", br. 02/21),

te sa odredbama sljedećih Zakona, Pravilnika i drugih propisa:

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN RH br. 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN RH br. 29/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br.92/2010)
- Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN RH br. 88/12)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (SL SFRJ 13/78-382, čl. 21, 22, 39, i glava 4. i 5)
- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 114/11)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN br.73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/18, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/18, 102/15, 68/18)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barbarić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	11/ 46

- Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13, 95/15, 102/15, 68/18)
- Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (NN 120/12, 68/18)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17, 118/19)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/170, 34/18, 36/19, 98/19)
- Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN RH br. 133/13, 151/13, 20/14, 107/14, 100/15)
- Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN RH br. 88/12)
- Pravilnik o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (NN RH br. 132/13, 81/14, 93/14, 24/15, 99/15)
- Uredba o naknadi za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN RH br. 128/13)
- Naputak za primjenu važećih zakona i pravilnika glede uspostavljanja priključka obnovljivih izvora električne energije i kogeneracije na distribucijsku mrežu, (HEP ODS d.o.o., 2008.)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH 87/08, 33/10)

Varaždin, 01.09.2024.

Projektant:

Josip Kolenko dipl. ing. el



JOSIP KOLENKO
 dipl.ing.el.
 E 728
 OVLAŠTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE
Kolenko


Direktor:

Nikola Zdravec, mag.ing.mech.






ELEKTRO PROJEKT d.o.o.
 Zagrebačka 89, 42000 Varaždin
 OIB 99322135723

 ELEKTRO PROJEKT d.o.o.	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	12/ 46

2. UVJETI PROJEKTIRANJA

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	13/ 46

2.1. Posebni uvjeti



ELEKTRA BJELOVAR
PETRA BIŠKUPA 5
43000 BJELOVAR
Telefon: 0800 300 406
Telefaks: 00385 (0)43 27 31 00

OPĆINA ROVIŠĆE
TRG HRVATSKIH BRANITELJA 2
ROVIŠĆE
43000 BJELOVAR

NAŠ BROJ I ZNAK: 400600102/2187/24LG

VAŠ BROJ I ZNAK:

PREDMET: Popratni dopis uz Elektroenergetsku suglasnost i **DATUM:** 09.08.2024.
Ponudu o priključenju

Poštovani,

Temeljem Vašeg zahtjeva za izdavanje elektroenergetske suglasnosti (EES), kojeg smo zaprimili 02.08.2024. g. pod urudžbenim brojem: 400600102/4079/24AS, u prilogu Vam dostavljamo EES broj 4006-70261860-100003073 za građevinu na lokaciji: PREDAVAC, TRG HRVATSKIH GRANIČARA BB, 43000 BJELOVAR, k.č.br. 196; k.o. Predavac.

Također, u prilogu ovog dopisa dostavljamo Vam i Ponudu o priključenju broj 4006-70261860-20217428. Rok važenja ponude je dvije (2) godine.

Prije priključenja građevine na mrežu, za koju je izdana ova EES, dužni ste podnijeti Zahtjev za sklapanje ugovora o korištenju mreže, sa svim potrebnim priložima.

S poštovanjem,

Direktor

mr. sc. Mladen Modrovčić

Dostaviti:


- Podnositelju zahtjeva
- ID: 7701992
- HEP ODS, ELEKTRA BJELOVAR
- Pismohrani

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	14/ 46



ELEKTRA BJELOVAR
PETRA BIŠKUPA 5
43000 BJELOVAR
Telefon: 0800 300 406
Telefaks: 00385 (0)43 27 31 00

OPĆINA ROVIŠĆE
TRG HRVATSKIH BRANITELJA 2
ROVIŠĆE
43000 BJELOVAR

NAŠ BROJ I ZNAK: 400600102/2187/24LG

VAŠ BROJ I ZNAK:

PREDMET: Elektroenergetska suglasnost

DATUM: 09.08.2024.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRA BJELOVAR, (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Uredbe o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu, u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine OPĆINA ROVIŠĆE, ROVIŠĆE, TRG HRVATSKIH BRANITELJA 2, 43000 BJELOVAR, OIB: 02335455291 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

**ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)
broj 4006-70261860-100003073**

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 02.08.2024. g. pod urudžbenim brojem 400600102/4079/24AS, za Vrtić (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

PREDAVAC, TRG HRVATSKIH GRANIČARA BB, 43000 BJELOVAR, k.č.br. 196; k.o. Predavac.

Utvrđuje se da su ispunjeni uvjeti za izdavanje ove elektroenergetske suglasnosti (u daljnjem tekstu: EES), te se određuju sljedeći uvjeti priključenja na elektroenergetsku distribucijsku mrežu radi: priključenja novog korisnika mreže, a na temelju idejnog rješenja Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: Stambena

Vrsta elektrane: sunčana elektrana

Ukupna instalirana snaga elektrane: 35,00 kVA

Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 35.000,00 kWh

Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 40.000,00 kWh

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, ne nalazi se postojeća i/ili planirana distribucijska elektroenergetska mreža.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

3.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 75,00 kW

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 35,00 kW

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 0,4 kV

Mjesto priključenja na mrežu: NN podzemna mreža

Napajanje mjesta priključenja iz: 1TS587 PREDAVAC - CENTAR / izvod:


Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: SPMO.

Uređaj za odvajanje smješten je u: SPMO.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830900751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	15/ 46

3.2. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: SPMO.

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

IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

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

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

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

Razina izolacije opreme u postrojenju i električnoj instalaciji Građevine mora biti dimenzionirana sukladno naponskoj razini na koju se priključuje.

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

- na razini napona 0,4 kV, 25 kA za priključnu snagu iznad 22 kW

U niskonaponskoj električnoj instalaciji Građevine zaštita od električnog udara u slučaju kvara (indirektnog dodira) treba biti izvedena:

- TN-C-S sustavom uzemljenja.

U niskonaponskoj električnoj instalaciji Građevine kod primjene TN sustava uzemljenja obvezno je zasebno izvođenje neutralnog vodiča (N-vodiča) i zaštitnog vodiča (PE-vodiča) do mjesta razgraničenja vlasništva između Podnosioca zahtjeva i HEP ODS-a.

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

- na razini napona 0,4 kV, 2,5%,

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

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

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

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

- elektroenergetski kabeli od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije.

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

V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: Izmjenjivač


Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	16/ 46

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

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

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

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

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

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

VI. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je dužan s HEP ODS-om zaključiti ugovorni odnos iz ponude/ugovora o priključenju, čime se uređuju uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, iznos naknade za priključenje i dinamika plaćanja, te odnosi (prava, dužnosti i obveze) Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a u postupku priključenja građevine na distribucijsku mrežu.

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

VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

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

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

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

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

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

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

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

Tijekom pokusnog rada elektrane s mrežom provode se ispitivanja po Operativnom planu i programu ispitivanja postrojenja u pokusnom radu, kojima se potvrđuje spremnost elektrane za paralelni pogon s mrežom.

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

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

HEP ODS će, ako je suglasan s dostavljenim Konačnim izvješćem o ispitivanju u pokusnom radu, izdati Podnositelju zahtjeva Potvrdu za trajni pogon.

VIII. OSTALI UVJETI

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


Rok važenja EES za jednostavni priključak je dvije godine od dana izdavanja.

Iznimno, ukoliko je EES sastavni dio lokacijske ili građevinske dozvole Građevine, rok važenja EES vezan je uz rok važenja

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR532340009110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	17/ 46

lokacijske, odnosno građevinske dozvole.

IX. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

U slučaju neslaganja s uvjetima iz ove EES, Podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana od dana dostave ove EES izjaviti prigovor na rad HEP ODS-a Hrvatskoj energetskej regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb.

Prilozi:

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

Direktor

mr.sc. Mladen Modrovčić

Dostaviti:


- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRA BJELOVAR
- Pismohrani

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	18/ 46

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage - proizvodnja*	1F/3F
0697346416	Javni objekt sa fotonaponskom elektranom	Kupac s vlastitom proizvodnjom	0,4 kV	75,00	35,00	0,95-1 IND.	0,95-1 IND.	3

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



Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6	Rev.:	TD:	Datum:	List:
Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	0	2109/250_SE	09.2024.	19/ 46
Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el				




Legenda:

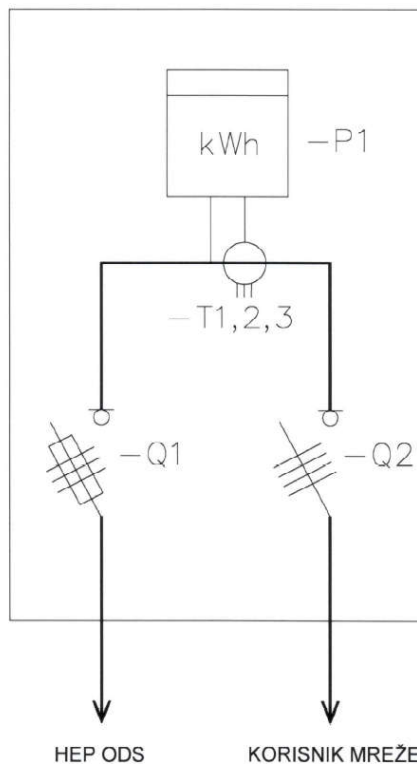
VN šifra VN šifra i nadzemna planirana	MN šifra MN šifra i nadzemna planirana	NN stub Lokacija planirana	Priključno mjesto Lokacija planirana
VN šifra VN šifra i podzemna planirana	MN šifra MN šifra i podzemna planirana	Priključno mjesto Lokacija planirana	Priključno mjesto Lokacija planirana
Izvor izot Lokacija - Izvor 0,4 kV	NN šifra NN šifra i podzemna KP - Napon 0,4 kV	Priključno mjesto Lokacija	Priključno mjesto Lokacija - SPIM
VN šifra VN šifra i nadzemna - in šifra 10kV	NN usmjerenje Lokacija	Trasa CL nadzemna	TS SDG, VAF(6) I(6)
MN šifra MN šifra i nadzemna - Napon 0,4 kV	NN stub Lokacija - SB	Trasa CL podzemna	Kutni broj Lokacija
NN šifra NN šifra i nadzemna KP - Napon 0,4 kV	NN stub Lokacija - SD		

	OPIS: Prilog 2. Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji				ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST (E.S.) 4006-70261860-100003073	
	MBROLO: 1500	LIST BR: 1/1	DATUM (prihvać u GIS-u): 09/08/2024	GIS operator: 256	INVESTITOR: OPĆINA ROVISCVE	

Napomena: konačna trasa i mjesto izvodišta planiranog zahvata/priključka bit će utvrđeni prije izvođenja radova na priključku. (Zbog mogućeg preklapanja s mionokopiranim odnosom, postrojenja drugih podzemnih/nadzemnih instalacija javnogopravnih tijela te u cijelosti javnogopravnih tijela prema HEP d.o.o.)

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barbarić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	20/ 46


Prilog 3. – Jednopolna shema susretnog postrojenja



Slika 1. Priključno mjerni ormar (PMO) za 1 OMM.
smjer proizvodnje: $P \leq 50$ kW , smjer potrošnje: $P > 50$ kW (poluizravno mjerenje)
– za sunčane elektrane

Legenda:

- P1: univerzalno intervalno kombi komunikacijsko brojilo
- T1,2,3: strujni mjerni transformatori
- Q1: trojna osigurač-rastavna sklopka
- Q2: četveropolna osigurač-rastavna sklopka

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Gl. projektant: Igor Barbarić, dipl. ing. građ.	0	2109/250_SE	09.2024.	21/ 46
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el				

2.2. Projektni zadatak

Osnovna namjena građevine:

Namjena građevine koja je predmet ovog projekta je sunčana elektrana na krovu zgrade javne i društvene namjene – dječjeg vrtića.

Na krovu građevine potrebno je izgraditi sunčanu fotonaponsku elektranu, ukupne vršne snage cca 35,00 kW AC, koja će proizvoditi električnu energiju pretežno za vlastitu potrošnju pripadnog objekta.

Na predmetnu površinu krova potrebno je instalirati potreban broj FN panela, odabrati optimalan nagib i orijentaciju, kao i način električnog povezivanja na odgovarajuće DC/AC izmjenjivače. Predložiti kompletnu opremu elektrane uključujući FN panele, potkonstrukciju tj. nosivi sustav, izmjenjivače, razvodne ormare te spojni i drugi pribor. Koristiti poluvodičke fotonaponske panele, na bazi monokristalnog ili polikristalnog silicija, tipične učinkovitosti iznad 15%. Elektrana treba raditi u automatskom režimu u svim vremenskim uvjetima.

Predvidjeti odgovarajuću prenaponsku zaštitu invertera.

LPS sustav hvataljki za fotonaponsko polje nije predviđen.

Potrebno je izraditi Glavni projekt, izraditi tehničko rješenje spajanja na NN mrežu sukladno zahtjevima iz elektroenergetske suglasnosti koju izdaje HEP. Time izraditi sve potrebne sheme i proračune te izraditi troškovnik za izvođenje radova.

Sunčanu elektranu projektirati prema svim važećim propisima i zakonima. Oprema mora biti kvalitetna kako bi se uz minimalno održavanje osigurao siguran pogon i maksimalni radni vijek elektrane.

Projektna dokumentacija treba sadržavati:

- tehnički opis,
- potrebne nacрте i sheme sa ucrtanim položajem priključnih mjesta, trasama kabela i kablskih kanala,
- dispozicijske nacрте rasporeda opreme.
- popis opreme i potrebnih radova s troškovnikom,


Projektnu dokumentaciju potrebno je izraditi u skladu s važećim zakonima, pravilnicima i normama koje definiraju ovo područje.

Projektant:


Investitor:

Josip Kolenko dipl. ing. el



	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	22/ 46

3. TEHNIČKI OPIS

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barbarić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	23/ 46

3.1 Opis tehnologije

Električna energija proizvodi se u fotonaponskim (FN) ćelijama od slojeva poluvodičkog materijala. Sunčeva svjetlost (fotoni) pobuđuju elektrone u poluvodičkom elementu te oni postaju slobodni nosioci naboja i pod utjecajem električnog polja PN spoja kreću se u jednom smjeru te tako nastaje električna struja. Što je intenzitet Sunčevog zračenja veći to je i veći tok električne energije.

Najčešći materijal za proizvodnju FN ćelija je silicij, koji se dobiva iz pijeska i jedan je najčešćih elemenata u Zemljinoj kori. FN ćelije su pouzdani, dugotrajni i tihi uređaji za proizvodnju električne energije. Više FN ćelija povezuje se zajedno mehanički i električno u fotonaponske (FN) panele.

Tipičan FN panel ima učinkovitost od oko 15 %. Fotonaponski sustavi ne proizvode buku, nemaju pokretnih dijelova i ne ispuštaju onečišćujuće tvari u atmosferu prilikom rada. Fotonaponski modul ima životni vijek od preko trideset godina i jedan je od najpouzdanijih poluvodičkih proizvoda. Fotonaponskim sustavima je potrebno minimalno održavanje. Na kraju životnog vijeka moduli se mogu gotovo u potpunosti reciklirati, a sastavne sirovine mogu se ponovno koristiti.

Glavni dijelovi sunčane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu su fotonaponsko polje (koje se sastoji od FN panela povezanih u stringove), noseća podkonstrukcija na koju se direktno instaliraju paneli, DC/AC izmjenjivači, spojni kabeli, niskonaponska sklopna oprema i pripadni ormari. Načelna shema sunčane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu prikazana je na blok shemi.

Fotonaponsko polje se sastoji od FN panela koji se povezuju serijski u stringove, tipično 10 do 20 panela serijski u jedan string. Paneli se sastoje od niza FN ćelija spojenih u vodootpornom kućištu.

Sunčeva energija se u FN ćelijama direktno pretvara u istosmjernu električnu energiju. Tako dobiveni napon potrebno je pretvoriti u izmjenični, sinusoidalni, odgovarajućeg napona i frekvencije (400V, 50HZ) te ga sinkronizirati s mrežnim naponom.


Navedenu transformaciju napona iz FN polja odrađuje odgovarajući DC/AC izmjenjivač (inverter).

Osnovni dio invertera je poluvodički most sastavljen od upravljivih poluvodičkih sklopki koje visokom frekvencijom prekidaju istosmjerni napon i pretvaraju ga u izmjenični napon jednak mrežnom naponu. Takav napon se filtrira, sinkronizira i predaje elektroenergetskoj mreži. Osim pretvorbe istosmjernog u izmjenični napon inverter obavlja ostale zadaće potrebne za siguran rad sustava.

DC/AC inverter treba imati ugrađenu zaštitu od otočnog rada sunčane elektrane, dakle uređaj sam treba detektirati ispad mrežnog napajanja i u tom slučaju ne smije više plasirati energiju u mrežu.

Otočni rad pojedine elektrane u sustavu opasan je za ljude i radnike koji rade na mreži (uvjereni su da nema napona) te za opremu koja bi mogla biti oštećena nestandardnim naponima i frekvencijama mogućim uslijed otočnog rada jedne elektrane.

Uz samu elektranu ugrađuju se i mjerni i komunikacijski uređaji koji omogućuju daljinsko praćenje proizvodnje.

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barbarić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	24/ 46

3.2 Analiza lokacije

Sunčana elektrana nalazi se na lokaciji PREDAVAC, TRG HRVATSKIH GRANIČARA, K.Č.BR. 196; K.O. PREDAVAC

Za izradu tehnološkog projekta i projektiranje samog sustava neophodni su meteorološki parametri lokacije na kojoj se planira izgraditi sunčana elektrana. Podatke o zemljopisnoj širini i dužini, mjesečnoj dozračenoj energiji sunca, temperaturi i ostalo preuzimamo iz meteo modula (MeteoSyn) specijaliziranog softverskog alata PVSol).

3.3 Osnovne komponente sunčane elektrane

3.3.1 FN paneli

Za ugradnju su odabrani fotonaponski moduli nazivne snage 450 Wp kao SOLVIS SV144. Radi se o standardnom energetskom fotonaponskom modulu sa 144 serijskih spojenih monokristaličnih silicijskih ćelija. Ćelije su izrađene u tehnici sitotiskanih prednjih i stražnjih električnih kontakata s difundiranim emiterom dopiranim fosforom na silicijskom supstratu dopiranom borom. Ćelije su međusobno zalemljene bakrenim pokositrenim vodičima i laminirane između stakla izvrsnih optičkih i mehaničkih svojstava s prednje i polimernog zaštitnog filma sa stražnje strane. Aluminijsko kućište modula je galvanski zaštićeno od korozije. FN ćelije tijekom vremena zbog nepovratnih procesa unutar modula gube snagu, u propisanim granicama definiranim u garantnom listu. Proizvođač jamči da stvarna snaga modula neće tijekom 12 godina pasti ispod 90% nazivne. Dimenzije modula su 2094 mm x 1038 mm x 35 mm. Težina modula je 25 kg.

Fotonaponsko polje ukupno sadrži 94 panela. Način spajanja vidljiv je na shemi u grafičkom dijelu projekta.

3.3.2 Pretvarač

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 DC stringova projektiran je za maksimalni napon koji je manji od maksimalnog dozvoljenog ulaznog napona za inverter, u svim vremenskim uvjetima (temperatura do -25°C).

Izlazne električne karakteristike (MPP napon, MPP struja, snaga) fotonaponskog polja u potpunosti odgovaraju ulaznim električnim karakteristikama izmjenjivača u cijelom temperaturnom opsegu rada elektrane. Izmjenjivači imaju ugrađen sustav za praćenje točke maksimalne snage (MPPT-ingleski: *maximum power point tracking*) fotonaponskog polja.


Projektiran je sljedeći inverter: 2 x inverter 10 kW AC + 1 x inverter 15 kW AC

Inverter ugraditi prema uputama i uvjetima proizvođača. Paziti da se ne blokira odvođenje topline s invertera.

Inverteri trebaju imati ugrađen MPP tracking sustav, zaštitu od otočnog rada i sve ostale propisane zaštite.

Također, DC/AC inverteri trebaju zadovoljiti i sljedeće tehničke parametre koji su propisani EES-om od strane HEP-a, dakle, treba sadržavati sljedeće:

- uređaj za automatsku sinkronizaciju
- sustav za praćenje valnog oblika napona mreže
- zaštitni uređaj ($U <$, $U >$, $f <$, $f >$)
- zaštitni uređaj (nadstruja, kratkospojna, zemljospojna)
- sustav zaštite od injektiranja istosmjerne struje u mrežu

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	25/ 46

- podešenja:

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

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

- u slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon zaštita mora odvojiti elektranu iz paralelnog pogona
- otočni pogon nije dopušten
- zaštita mora imati mogućnost zatezanja djelovanja pojedinačne zaštite i memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu zaštite
- ostali uvjeti propisani EES

Inverteri posjeduju modul koji omogućuje komunikaciju invertera i web portala. Korisnik logiranjem na web portal proizvođača invertera može vidjeti trenutne informacije o proizvodnji kao i statistike o prijašnjem radu sunčane elektrane. U tu svrhu potrebno je kabelom UTP cat.5e spojiti inverter na najbližu internet točku u objektu.

3.3.3 DC kabeli

Za razvod DC kabela, koriste se pripremljene spojne kutije na svakom modulu s postojećim izvodima i pripremljenim tipskim konektorima. Krajnji izvodi svake grupe modula postavljaju se po utoru nosivih profila i pričvršćuju vezicama te dijelom postavljaju u metalni kabelski kanal na dijelu trase po krovu i zidu. Kabeli svake grupe završavaju u spojnom ormaru GRSE gdje se dovode na rastavljač-osigurače te se nakon toga dovode na pripadni ulaz pretvarača .

Za DC razvod predviđen je DC solarni kabel oznake PV1-F i presjeka 1x4 mm²

Navedeni kabel je dvostruko izolirani u kojem se kao vodič koristi finožično pokositreno bakreno uže. Otporan na UV zračenje, ozon, hidrolizu i vremenske uvjete. Bez halogena.

3.3.4 AC kabeli

Izlaz pojedinog pretvarača (10kW) spaja se na zaštitne elemente u spojnom ormaru kabelom s 5 bakrenih vodiča od 10 mm², oznake FG160R16 5x10 mm². Odnosno, izlaz pretvarača (15kW) spaja se na zaštitne elemente u spojnom ormaru kabelom s 5 bakrenih vodiča od 16 mm², oznake FG160R16 5x16 mm².


Izlazni kabeli prema glavnom razvodnom ormaru objekta GRO/GRSE spaja se kabelom s 5 bakrenih vodiča od 35 mm², oznake FG160R16 5x35 mm².

Navedeni kabel je dvostruko izolirani u kojem se kao vodič koristi finožično pokositreno bakreno uže. Otporan na UV zračenje, ozon, hidrolizu i vremenske uvjete. Bez halogena.

Kabeli se polažu u metalne kanalice ili u plastične kanale.

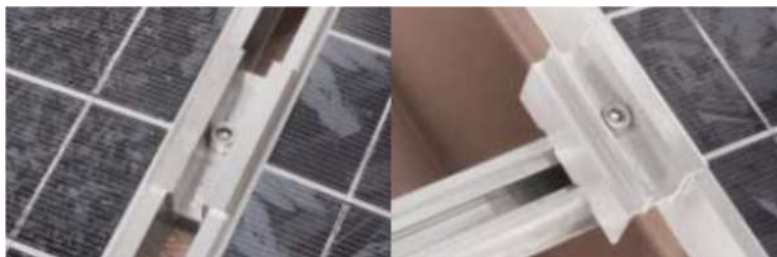
3.3.5 Potkonstrukcija za montažu fotonaponskih modula

Potkonstrukcija je za montažu za ravnu konstrukciju krova. Na nosač se polažu aluminijske šine i učvršćuju pomoću odgovarajućih spojnica. Spojnice se fiksiraju direktno u bočne stranice vala trapeznog lima, odgovarajućim vijcima.

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barbarić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	26/ 46

Predviđena je potkonstrukcija koja prati horizontalnu liniju krova, paneli se ne odižu u odnosu na krov već prate nagib krova.

Potkonstrukcija se odgovarajućim tipskim montažnim priborom fiksira direktno u pokrov te na taj način osigurava stabilnost.



Slika 2. Primjer montaže modula

3.3.5.1 Masa konstrukcije i modula

Masa fotonaponskog modula tipa je cca 25,00 kg. Ukupna masa 94 modula iznosi oko 2.350,00 kg. Okvirna masa potkonstrukcije procjenjuje se na oko 600,00 kg. Ukupna masa panela i potkonstrukcije je oko 2.950,00 kg.

Dodano opterećenje od fotonaponskih modula i konstrukcije za montažu modula iznosi cca 15,86 kg/m².

3.3.6 Priključni ormari (razdjelnice)

GRSE je razdjelnica sunčane elektrane. AC izlazi iz svih invertera objedinit će se u odgovarajućem niskonaponskom ormaru GRSE . Razdjelnica sadrži priključne četveropolne osigurače (prekidače) za ulazne strujne krugove iz invertera, zaštitni uređaj diferencijalne struje (RCD 300mA, TIP A), prenaponske zaštite na DC i AC strani (tip I+II) i glavni četveropolni isklonik za odvajanje sunčane elektrane od NN mreže, koja je ujedno i izvod za glavni izlazni kabel iz sunčane elektrane prema instalaciji Kupca (glavnoj razdjelnici objekta). Zasebni dio ormara jest i DC prihvat stringova iz FN polja, tj. cilindrični dvopolni osigurači za svaki string te prenaponska zaštita za svaki MPP ulaz u svaki inverter. AC i DC dio razdjelnice trebaju biti izvedeni odvojeno, čvrstom pregradom koju nije moguće ukloniti bez upotrebe alata. Razdjelnica sunčane elektrane spojena je glavni razvodni ormar objekta (GRO).


Glavni prekidač sunčane elektrane je pod blokadom, plombiran i pod kontrolom HEP ODS sve dok nisu ispoštovani uvjeti propisani u EES.

Ormare je potrebno opremiti oznakama o priključenom naponu i sistemu zaštite od indirektnog dodira (zaštitni uređaji nadstruje i zaštitni uređaji diferencijalne struje). Svaki kabel kojim se napaja trošilo ili grupa trošila mora imati oznaku iz koje je vidljivo na koje se trošilo spaja, tip kabla, broj žila i presjek. U ormare je potrebno staviti tropsku shemu. Ispred ormara osigurati manipulativni prostor od 0,8 m minimalno. Iskapčanje priključka na mrežu obavlja se ručno pomoću isklonog tipkala čime se iskapča glavni prekidač ili ručnim isključivanjem pojedinog osigurača grupe panela ili invertera.

3.4. Priključak na EE instalaciju objekta

Priključak elektrane na mrežu jest na niskom naponu (NN), trofazan. Dakle, predmetna elektrana priključuje se direktno na instalaciju kupca.

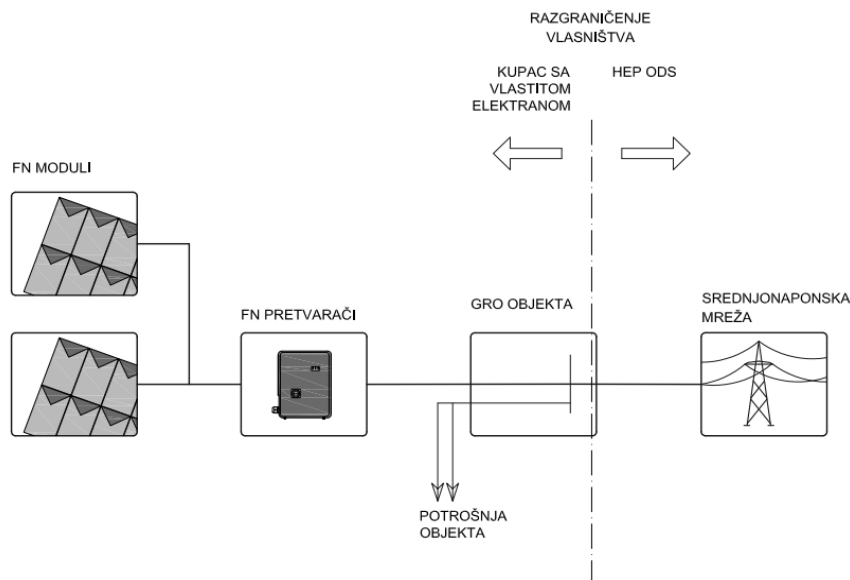
Budući da se elektrana gradi pretežno za vlastitu potrošnju, elektrana će se priključiti iza službenog brojila HEP ODS-a, gledano od smjera distributivne mreže, dakle, na strani instalacije kupca (u GRO). Brojilo koje HEP ODS uvjetuje jest dvosmjerno i evidentira prolaz energije u oba smjera.

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barbarić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	27/ 46

U distributivnu mrežu plasirat će se samo višak energije iz FN elektrane, ostalo se potroši na predmetnoj građevini.

Konkretnu uvjete priključenja propisuje HEP ODS u elektroenergetskoj suglasnosti (EES). Uvjeti priključenja elektrane prema slici HEP obuhvaćeni su projektnom dokumentacijom i prikazani u grafičkom dijelu, nacrt br. 004 – BLOK SHEMA SUNČANE ELEKTRANE.

Principijalna blok shema sunčane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu:



3.5. Izvođenje instalacija

Instalacije izraditi u skladu s važećom tehničkom regulativom, upotrebljavati kabele, niskonaponsku sklopnu opremu i ostale elemente elektrotehničke instalacije prema važećim normama. Kompletne instalacije izraditi prema pravilima struke.

Predviđene su glavne trase za polaganje energetskih i FN kabela, predviđene su PK police i zaštitne cijevi. FN kabele na krovu položiti ispod FN panela, uz profile potkonstrukcije, kabele učvrstiti na profile pomoću plastičnih vezica, tako da spojni FN konektori budu odignuti od krova, da nisu u vodi. FN kabele izvan PK kanalica položiti u zaštitne cijevi (UV otporne).

Na prolazima kroz požarne sektore obavezno koristiti protupožarne brtve!

Važno: Prilikom izrade građevinskih proboja na postojećem objektu obavezno konzultirati ovlaštenog inženjera građevinarstva i po potrebi proboje provjeriti odgovarajućim statičkim proračunom!!!


3.6. Zaštita od električnog udara

3.6.1. Osnovna zaštita

Postrojenje se treba izvesti tako da bude spriječeno nenamjerno dodirivanje aktivnih dijelova ili nenamjerno zadiranje u područje opasnosti u blizini aktivnih dijelova. FN paneli sami za sebe ne predstavljaju opasnost, FN kabele i DC/AC inverteri su izolirani prema predmetnoj normi i pretpostavka jest da zadovoljavaju uvjete zaštite.

3.6.2. Zaštita u slučaju kvara

Zaštita istosmjernih strujnih krugova

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	28/ 46

Na DC strani pretpostavljena je mjera dvostruka ili pojačana zaštita, a predviđena jest samo za FN kabele (od panela do invertera) kao jedini mogući izvor previsokog napona na DC strani. FN kabeli imaju pojačanu izolaciju, a prema normi **HD 60364-4-41** (Zaštita od električnog udara), smatra se da i kabeli s osnovnom izolacijom zadovoljavaju zahtjeve EN 61140 za pojačanu izolaciju. Predviđena je i dodatna izolacija u vidu zaštitnih izolacijskih cijevi na kritičnim dijelovima trase FN kabela. FN paneli pojedinačno sami za sebe ne predstavljaju opasnost od el. udara, maksimalni generirani napon na jednom panelu iznosi cca 35V.

Zaštita istosmjernih krugova ugrađena je dijelom direktno u inverter, a dijelom u samim stringovima. Zaštita istosmjernih (DC) strujnih krugova sastoji se od prenaponske zaštite i zaštite od kratkog spoja niza. Zaštita od kratkog spoja i reverznih struja realizirana je osiguračima (15 A) na svakom stringu, a prenaponsku zaštitu čine odvodnici prenapona tipa I+II ugrađeni direktno u inverter.

Na AC strani zaštita od električnog udara riješena je automatskim isključenjem napajanja pomoću zaštitnog uređaja diferencijalne struje (FID/RCD) koji je predviđen u sklopnom ormaru.

Zaštita izmjeničnog strujnog kruga smještena je u GRSE ormaru. Nadstrujna zaštita osigurana je dvopolnim automatskim prekidačem s daljinskim okidačem, a zaštita od indirektnog dodira zaštitnim uređajem diferencijalne struje – FID sklopom (300 mA, TIP A) te kombiniranom strujno-zaštinom sklopom (30mA) na izvodima za utičnicu. Na izlazu elektrane postoji i dvopolna osigurač-sklopka s kratkospojnicima u svim fazama i nuli za vidljivo odvajanje strujnog kruga elektrane od mreže. Za zaštitu od prenapona na AC sabirnicu je ugrađen i odvodnik prenapona tipa I+II.

3.7. Isključenje u nuždi

Potpuno isključenje fotonaponske elektrane izvedeno je preko strujnih kontakata dvopolnog prekidača u spojnom ormaru GRSE. Isključenje se vrši:

- ručno pomoću isklonog tipkala (gljive) čime se iskapča dvopolni prekidač.

Oprez: i nakon isključenja izmjenjivača, kod prisustva dnevnog svjetla u DC dijelu sustava (FN paneli i DC kabeli) je prisutan DC napon (do 1000Vdc)!

3.8. Uzemljenje i izjednačenje potencijala

Sve FN panele kao i pripadnu noseću konstrukciju treba uzemljiti na uzemljivački sustav građevine. Metalne mase SE na krovu treba obavezno povezati s postojećom LPS (gromobranskom) instalacijom - povezati na postojeće LPS (gromobranske) hvataljke, Al žicom d=8mm.

Sve odvojene metalne dijelove potkonstrukcije (šine) međusobno galvanski povezati.


Ukoliko paneli nisu montirani na zajedničke šine, koje ih međusobno galvanski povezuju, već su na zasebnim nosećim elementima, potrebno je sve panele međusobno galvanski povezati, žicom P/F Cu 16 mm².

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

3.9. Prenaponska zaštita

Prenaponska zaštita bira se ovisno o postojećem LPS sustavu objekta (krova) na koji se montira SE elektrana.

Tablica 1. Pregled mjera prenaponske zaštite

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	29/ 46

Postoji vanjska zaštita od udara munje	mjera	Sigurnosni razmak održan prema HRN EN 62305	Izjednačenje potencijala	Zaštita od prenapona
DA	Sustav zaštite od udara munje prilagoditi HRN EN 62305	DA	min. 6mm ²	DC: tip 2 AC: tip 1
DA	Sustav zaštite od udara munje prilagoditi HRN EN 62305	NE	min. 16mm ²	DC: tip 1 AC: tip 1
NE	Ako ne postoji mogućnost direktnog udara munje	-	min. 6mm ²	DC: tip 2 AC: tip 2

Predviđena je prenaponska zaštita postrojenja na DC i na AC strani.

Na DC strani predviđeni su odgovarajući odvodnici prenapona tip 1+2, ugrađeni u inverter; za svaki MPP treker tj. za svaki par DC kabela koji ulazi u inverter, predviđen je zasebni set odvodnika prenapona.

Na AC strani predviđeni su odvodnici prenapona tip 1+2 u sklopu glavne razdjelnice sunčane elektrane GRSE.

3.10. Značajke instalacije prema vanjskim utjecajima

Kompletna oprema sunčane elektrane predviđena je za vanjsku uporabu, FN paneli, inverteri, kabele, spojna oprema deklarirana je za vanjske utjecaje i uporabu na otvorenom.

FN paneli: temp. područje -40 do +85°C, otpornost na tuču i opterećenje snijegom.

Inverteri: temp. područje -25 do +60°C, odgovarajuća IP zaštita.

Pretpostavka je da sve komponente zadovoljavaju odnosne norme.

3.11. Tehnička svojstva i uporabni vijek električne instalacije


Tehnička svojstva električne instalacije moraju biti takva da, tijekom trajanja građevine u koju je ugrađena, uz propisano, odnosno projektom određeno izvođenje i održavanje električne instalacije, građevina i električna instalacija podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoliša, tako da tijekom građenja i uporabe građevine predvidiva djelovanja ne prouzroče:

- požar i/ili eksploziju građevine odnosno njezinog dijela,
- opasnost, smetnju, štetu ili nedopustiva oštećenja tijekom uporabe građevine,
- električni udar i druge ozljede korisnika građevine i životinja,
- buku veću od dopuštene,
- potrošnju električne energije veću od dopuštene.

Projektirano vrijeme uporabe sunčane elektrane je 25 godina koliko traje garancija za panele. Na kraju tog razdoblja elektrana bi trebala isporučivati min. 80% projektirane snage.

3.12. Ispitivanje i puštanje u probni rad:

Prema normi HD 60364-6 Trebaju se izvesti sljedeća ispitivanja, kad su primjenjiva i treba ih prvenstveno izvoditi sljedećim redoslijedom:

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barbarić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	30/ 46

- a) neprekidnost vodiča (vidi 61.3.2), uključuje i zaštitni vodič tj. spajanje metalnih masa na SIP ili PE
- b) izolacijski otpor električne instalacije (vidi 61.3.3),
- c) zaštita sa SELV, PELV ili električnim odjeljivanjem (vidi 61.3.4),
- d) otpor/impedancija poda i zida (vidi 61.3.5),
- e) automatski isklon opskrbe (vidi 61.3.6), (mjerjenje otpora uzemljenja uzemljivača, mjerjenje otpora petlje kvara)
- f) dodatna zaštita (vidi 61.3.7),
- g) ispitivanje polariteta (vidi 61.3.8),
- h) ispitivanje slijeda faza (vidi 61.3.9),
- i) funkcionalno i pogonsko ispitivanje (vidi 61.3.10),
- j) pad napona (vidi 61.3.11).

U sklopu funkcionalnih ispitivanja napraviti sljedeća ispitivanja:

- ispitivanje funkcionalnosti svih sigurnosnih funkcija koje ima elektrotehnička instalacija (isključivanje u slučaju hitnosti)

Nakon dovršenja provjeravanja nove instalacije ili dopune ili preinake postojeće instalacije, mora se pribaviti početni izvještaj. Ta dokumentacija mora sadržavati pojedinosti proširenja instalacije obuhvaćene izvještajem zajedno sa zapisima pregledavanja i ispitnim rezultatima.

Početni izvještaj mora sadržavati:

- zapise pregledavanja
- bilješke o ispitivanim strujnim krugovima i ispitne rezultate.


Bilješke o pojedinostima strujnog kruga i ispitni rezultati moraju se utvrditi za svaki strujni krug, uključujući s njim povezanu zaštitnu napravu i moraju se zabilježiti rezultati odgovarajućih ispitivanja i mjerenja. Izvođač je dužan investitoru predati izvedbenu dokumentaciju i upoznati ga s načinom korištenja i održavanja izvedene instalacije.

Sunčana elektrana treba na mjestu priključenja na javnu EE mrežu zadovoljiti uvjete kvalitete napona prema HRN EN 50160:2008 i elektromagnetsku kompatibilnost prema HRN EN 61000. Prije puštanja u pokusni rad i za vrijeme pokusnog rada treba se mjeriti kvaliteta električne energije prema HR EN 20160 i provjeriti jesu li izmjerene vrijednosti unutar zadanih granica. Sunčana elektrana ne smije ometati rad mrežnog ton frekventnog signala i sustava daljinskog vođenja.


Projektant:

Josip Kolenko dipl. ing. el



 ELEKTRO PROJEKT d.o.o.	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	31/ 46

4 DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	32/ 46

4.1 Proračun snage sunčane elektrane

Snaga modula: 450 Wp;

Broj modula: 94;

DC FN snaga: 42,30 kWp

AC snaga invertera: 2 x 10 kW + 1 x 15 kW;

Ukupna izlazna AC snaga elektrane na glavnom prekidaču elektrane: 35,00 kW AC.

Predmetni tehnički proračun obuhvaća izgradnju sunčane elektrane poslovne zgrade pretežno za vlastitu potrošnju.

Tehnički opis aktivnih elemenata se nalazi u nastavku:

FN MODUL SOLVIS SV144 450 Wp		
Nazivna snaga na STC	[W]	450 W
Napon otvorenog kruga	[V]	49,7 V
Struja kratkog spoja	[A]	11,27 A
Napon u PP točki	[V]	42,34 V
Struja u MPP točki	[A]	10,74 A
Temperaturni koeficijent napona	[% / °K]	-0,25 % / °C

FN IZMJENJIVAČ SMA Sunny TRIPOWER 15000TL		
Nazivna snaga na STC	[kW]	15,0 kW
Max. ulazni napon	[V]	1000 V
MPPt raspon	[V]	390 - 800 V
Max. ulazna struja po mppt sklopu	[A]	33 / 33 A
Broj MPPT sklopova	[kom]	2 / A:3; B:3 kom

FN IZMJENJIVAČ SMA Sunny TRIPOWER 10.0		
Nazivna snaga na STC	[kW]	10,0 kW
Max. ulazni napon	[V]	1000 V
MPPt raspon	[V]	320 - 800 V
Max. ulazna struja po mppt sklopu	[A]	30 / 18 A
Broj MPPT sklopova	[kom]	2 / A:2; B:1 kom

4.2 Proračun napojnog kabela

maksimalne izlazne struje invertera: 33 A (30 A za inv. 10kW)


ukupan broj invertera: 3

Ukupna max. izlazna struja: $I_{max} = 93,00$ A.

Prema tome predviđen je prekidač 100A i kabel FG16OR16 5x35 mm².

Prema važećoj normi HD 384.5.523 S2, dozvoljeno strujno opterećenje Cu kabela 35 mm² s PVC izolacijom za dati tip polaganja iznosi 135A.

Struja tereta=93,00A ⇒ struja zaštitnog uređaja=100A ⇒ maksimalna dozvoljena struja kabela=135A.

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Gl. projektant: Igor Barbarić, dipl. ing. građ.	0	2109/250_SE	09.2024.	33/ 46
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el				

4.3 Proračun prilika na DC razvodu


PRORAČUN MAKSIMALNOG DC NAPONA NA ULAZU U PRETVARAČ									
Najveći očekivani napon na ulazu u pretvarač iznosi:									
$U_{max(DC)} = N_{PVmodul} * U_{DC} * (1 + T * K); T = T_{-10C} - T_{STC}$								U_{MAX(DC)} = 437,80	
ZADOVOLJAVA									
N_{PVmodul}	U_{DC}	K							
10	40,00	-0,27							
string									
Najveći očekivani napon je manji od 1000 V									
- do pojave dolazi u slučaju kada se moduli nalaze u otvorenome krugu i temperatura ćelija je niska									
- kontrola na -10°C									

PRORAČUN MINIMALNOG DC NAPONA NA ULAZU U PRETVARAČ									
Najmanji očekivani napon na ulazu u pretvarač iznosi:									
$U_{min(DC)} = N_{PVmodul} * U_{MPP} * (1 + T * K); T = T_{60C} - T_{STC}$								U_{MIN(DC)} = 310,02	
ZADOVOLJAVA									
N_{PVmodul}	U_{DC}	K							
9	39,10	-0,34							
string									
Najmanji očekivani MPP napon je unutar granice MPPT raspona pretvarača (140-980V)									
- do pojave dolazi u slučaju kada se moduli nalaze u mpp točki i temperatura ćelija je visoka									
- kontrola na +60°C									

4.4. Proračun pada napona

KONTROLA PADA NAPONA AC RAZVODA									
$K(Cu) = 56 \frac{Sm}{mm^2} \quad U_\ell = 380 V \quad u\% = u_{3f}\% + u_{1f}\% = \sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot \ell_i}{A_i} \cdot \frac{10^5}{\kappa_i \cdot U_\ell^2} + \sum_{i=1}^n \frac{P_k \cdot \ell_k}{A_k} \cdot \frac{2 \cdot 10^5}{\kappa_i \cdot U_f^2} = 0,19\%$									
$K(Al) = 35 \quad U_f = 220 V$									
P_{if} (kW)	35,00								
ℓ_i (m)	15								
A_i (mm²)	35,0								
K_i	56								
P_{k1f} (kW)									
ℓ_k (m)									
A_k (mm²)									
K_i									

Padovi napona su u dozvoljenim granicama.

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	34/ 46

4.5 Proračun zaštite od električnog udara

Zaštitni uređaj diferencijalne struje (RCD), 300mA, tip A:

STRUJA PRORADE ZJDS	
R	- otpor uzemljenja
U_d	- dozvoljeni napon dodira
ΔI	- diferencijalna struja greške 0,03 / 0,5 / 0,3 / 0,1 A
$U_d = 50 \text{ V}$	$\Delta I = 0,30 \text{ A}$
$R \leq \frac{U_d}{\Delta I} \leq 166,67 \ \Omega$	

Prema normi HRN HD 60364-4-41

Značajke zaštitnih naprava (vidi 411.4.5) i impedancije strujnih krugova moraju ispuniti sljedeći zahtjev:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

gdje je

Z_s impedancija u ohmima (Ω) petlje kvara koja obuhvaća

- izvor
- linijski vodič do mjesta kvara
- zaštitni vodič između mjesta kvara i izvora

I_a struja u amperima (A) koja prouzročuje automatsku proradu isklonpe naprave u vremenu određenom u 411.3.2.2 ili 411.3.2.3. Kad se uporeblja strujna zaštitna sklopka (RCD), ta struja je preostala (diferencijalna) proradna struja kojom se postiže isklon u vremenu određenom u 411.3.2.2 ili 411.3.2.2.


U_0 nazivni napon linijskog vodiča prema zemlji izmjenične struje (a.c.) ili istosmjerne struje (d.c.).

Napomena: koristi se TN-C-S sustav, dakle koristi se uzemljenje iz javne EE mreže, tako da će otpor petlje biti sigurno ispod maksimalno dozvoljenog. Dodatno, PE sabirnica u glavnoj razdjelnici elektrane spojiti će se na temeljni uzemljivač objekta i time dodatno smanjiti otpor uzemljenja tj. otpor petlje relevantan za proradu RCD uređaja.


Projektant:

Josip Kolenko dipl. ing. el



 ELEKTRO PROJEKT d.o.o.	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	35/ 46

5 PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barbarić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	36/ 46

5.1 Primijenjeni propisi i pravila

- Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN RH br. 29/13)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN RH br. 88/12)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (SL SFRJ 13/78-382, čl. 21, 22, 39, i glava 4. i 5)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH 87/08, 33/10)

5.2 Elaborat zaštite na radu

Temeljni zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje je uporaba vodova, kabela i uređaja u granicama nazivnih vrijednosti. U projektu su primijenjena sljedeća tehnička rješenja glede udovoljavanja tom zahtjevu:

Dimenzioniranje vodova i kabela te odabir elektroinstalacijskog materijala i opreme provedeno je prema:

- toplinskom i električnom naprezanju prouzročenom prolaskom struje u normalnom pogonu i kratkom spoju,
- utjecaju okoline (prašina, vlaga, mehanička i toplinska naprezanja),
- funkcionalnim zahtjevima uporabe.


Električni vodovi, kabele i uređaji zaštićeni su od prekomjernog zagrijavanja uslijed djelovanja električne struje instalacijskim osiguračima s topljivim umetkom, automatskim instalacijskim osiguračima, osiguračima velike prekidne moći ili prekidačima sa zaštitom od preopterećenja i kratkog spoja, odabranim prema nazivnim vrijednostima struje trošila i dozvoljenim strujama odabranog presjeka voda ili kabela. Takvo dimenzioniranje omogućuje uporabu vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti.

Električni vodovi zaštićeni su na mjestima gdje su moguća mehanička oštećenja cijevima od tvrdog PVC, savitljivim metalnim cijevima, odnosno metalnim ili alkatim cijevima položenim u pod.

U prostorijama sa prašnjavom, vlažnom ili agresivnom atmosferom, upotrijebljena je oprema u odgovarajućoj zaštiti.

Dopunski zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje je sprečavanje nastanka previsokog napona dodira na uređaju u kvaru, ograničavanje vremena trajanja tog napona i sprečavanje pojave razlike napona na ostalim metalnim masama, koje ne pripadaju električnom uređaju, a mogle bi se rukom premostiti ili dohvatiti sa mjesta stajanja. U projektu su primijenjena sljedeća tehnička rješenja za udovoljenje tog zahtjeva:

- Sustav zaštite od previsokog napona dodira (**TN-C-S**) predviđen je automatskim isključivanjem napajanja primjenom zaštitnog uređaja nadstruje uz dodatnu upotrebu zaštitnog uređaja diferencijalne struje (RCD/FID). Sve prema elektroenergetskoj suglasnosti. U tu svrhu razvod elektroinstalacija za presjeke do 16 mm² izvesti trožilnim kabelima koji u sebi sadrže posebni zaštitni vodič (PE vodič) s izolacijom u žuto-zelenoj boji. Na taj vodič spojeni su zaštitni kontakti priključnica i svi metalni dijelovi električnih uređaja i trošila koji u normalnom pogonu nisu pod naponom, a u slučaju kvara mogu doći pod napon i nisu stupnja dvostruke

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	37/ 46

izolacije. Drugim krajem vodič je spojen na zaštitnu sabirnicu u odgovarajućoj razdjelnici. Zaštitna sabirnica je odvojena od sabirnice na koju su vezani neutralni vodiči vodova i kabela instalacije. Za presjeka iznad 16 mm² razvod izvesti trožilnim vodovima i kabelima uz petu žilu smanjenog presjeka. U glavnoj razdjelnici neutralna i zaštitna sabirnica spojene su vidljivom rastavljivom vezom. Neutralni vodič (N vodič) ima isti stupanj izolacije kao i fazni.

- Na električnim uređajima primijenjena je odgovarajuća mehanička zaštita (od prašine i vlage), koja ujedno sprečava slučajni dodir dijelova pod naponom. Električni vodovi zaštićeni su svojim izolacijskim plaštem, a na posebno ugroženim mjestima dodatnom mehaničkom zaštitom. Uređaji u otvorenoj izvedbi (osigurači, priključci, kontakti prekidača i sl.) postavljeni su u zatvoreno kućište, odnosno razdjelnicu. Vrata razdjelnice ne mogu se otvoriti bez uporabe alata, a na vratima će biti postavljen natpis s upozorenjem približavanju dijelovima pod naponom. Sa unutarnje strane vratiju, preko aparata sa otvorenim kontaktima, bit će postavljena izolacijska pregrada.

Ispred razdjelnice predviđen je manipulativni prostor od minimum 0.8 m.

Zaštita od indirektnog dodira dijelova pod naponom u mreži predviđena je automatskim isključenjem, zaštitnim uređajem nadstruje uz dodatnu upotrebu zaštitnog uređaja diferencijalne struje (ZUDS). Tip razvodnog sustava je **TN-C-S**. Sve prema uvjetima HEP-a.

Za eliminiranje mogućnosti nastanka razlike potencijala između metalnih masa koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, predviđeno je njihovo međusobno povezivanje ekvipotencijalnom vezom, izvedeno vodičem P/F 4 mm² spojenim preko sabirničke kutije na uzemljivač vodičem P/F minimalnog presjeka 6 mm².

Za ispunjenje zahtjeva pravila zaštite na radu za osiguranje ljudi i građevina od udara groma i sprečavanja nastanka požara uslijed atmosferskih pražnjenja projektirana je gromobranska instalacija. Građevina je opremljena klasičnom gromobranskom instalacijom s Faraday-evim kavezom. Kao gromobranski uzemljivač upotrijebljen je trakasti uzemljivač položen u temelje građevine. Iz uzemljivača su napravljeni izvodi za odvode i uzemljenje razdjelnice RP. Primjena i raspored opreme i materijala izvršen je tako da je postignuta potrebna mehanička čvrstoća i termička izdržljivost.

5.3 Prikaz tehničkih mjera za primjenu propisa i pravila zaštite od požara

Uzroci nastajanja požara zbog električne struje mogu se podijeliti u dvije grupe:

U prvu grupu spadaju opasnosti od preopterećenja vodova, kabela i sklopnih aparata, opasnosti od kratkih spojeva izazvanih kvarom na uređajima ili probojem izolacije na elementima instalacije, te opasnost od iskrenja uslijed neispravne instalacije ili nepravilnog korištenja i održavanja.


Temeljni način zaštite od navedenih opasnosti je uporaba kompletne instalacije i svih njenih elemenata u granicama njihovih nominalnih vrijednosti, pravilno rukovanje uređajima prema uputama proizvođača i redovno održavanje elektroinstalacija.

Posebne mjere zaštite od preopterećenja vodova, kabela i sklopnih aparata za napajanje razdjelnica i termičkih trošila provedene su niskonaponskim osiguračima za upotrebu u domaćinstvu i slične svrhe, instalacijskim automatskim osiguračima ili niskonaponskim osiguračima velike prekidne moći.

Zaštita vodova, kabela i na njih priključenih uređaja od kratkog spoja provedena je ugradnjom instalacijskih osigurača ili niskonaponskih visokoučinskih osigurača na početku svakog napojnog voda.

Kod postavljanja elemenata instalacija na lako zapaljivu podlogu, između instalacije i podloge, postavljene su nezapaljive i toplinski izolirajuće podloge, ili su elementi ugrađeni na sigurnom razmaku od zapaljive podloge.

U drugu grupu spadaju opasnosti vezane uz specifične uvjete u kojima dodatna toplinska, kemijska, električna ili mehanička naprezanja (odnosno kombinacija više njih) elektroinstalacijskog materijala i pribora, povećavaju mogućnost pojave kvara.

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	38/ 46

Jednako tako specifične su opasnosti vezane uz posebna stanja atmosfere (vlaga, prašina) u kojima pojava kvara na elektroinstalacijama, zbog takvog stanja atmosfere, prouzrokuje znatno teže posljedice nego što bi one bile kod normalnog stanja atmosfere.

Za prvi slučaj zaštita je provedena jačim dimenzioniranjem parametara:

- uporabom većeg presjeka ili voda sa silikonskom izolacijom u slučaju viših temperatura
- pojačavanjem izolacije dodatnim uvlačenjem vodova u izolacijske cijevi
- odabiranjem vodova s mehanički pojačanom izolacijom ili njihovim uvlačenjem u metalne cijevi radi dodatne mehaničke zaštite.

U drugom slučaju ne dolazi do nenormalnih naprezanja materijala, no zbog sastava atmosfere posljedice kvara su znatno teže. To se odnosi na prisutnost prašine ili vlage. Da bi se smanjila ili eliminirala opasnost za takve uvjete predviđeno je:

- u slučaju prašine u zraku, zaštita od povećane opasnosti nastanka kvara, a time i mogućnosti izbijanja požara, provedena je ugradnjom elemenata razvoda u prahotjesnoj izvedbi.
- u slučaju postojanje vlage u zraku, mogućnosti polijevanja dijelova instalacija vodom ili se pojedini elementi nalaze uronjeni u vodi ugrađena je oprema u odgovarajućoj zaštiti od prodora vode.

Za sprečavanje nekontroliranog atmosferskog pražnjenja na objekt i s tim u svezi izbijanja požara, projektirana je gromobranska instalacija objekta – sve u elektrotehničkom projektu – projektu elektroinstalacija obrađeno.

Kako je elektroinstalacija vezana na gromobransku instalaciju, najmanje u glavnoj razdjelnici ugrađena su četiri odvodnika prenapona između vodiča (tri fazna vodiča te nulti vodič) i zaštitne sabirnice.

Da bi se omogućio siguran prilaz električnoj instalaciji u slučaju požara ili u slučaju potrebe za brzom intervencijom, predviđeno je postavljanje automatskog prekidača sa daljinskim okidačem u glavnoj razdjelnici lokala, kojim se može isključiti kompletna instalacija u lokalu bilo direktnim djelovanjem na prekidač, bilo ručnim isključnim tipkalom čiji je radni kontakt ugrađen u strujni krug daljinskog okidača.

U većim prostorijama predviđena je glavna i sigurnosna (orijentacijska) rasvjeta, a za komunikacijske puteve projektirana je protupanična (nužna) rasvjeta koja u slučaju nestanka napona osigurava autonomiju rada od tri sata.

Sve razdjelnice, razvodni ormari i razvodne kutije bit će izrađeni od nezapaljivog materijala.

Za djelotvornost svih navedenih mjera zaštite od izbijanja požara uslijed djelovanja električne struje, izvoditelj elektroinstalaterskih radova treba se pridržavati opisanih tehničkih rješenja, raditi pažljivo, suglasno citiranim propisima i pravilima struke.

Fotonaponski moduli moraju biti montirani sukladno tehničkom listu i uputi izdanoj od strane proizvođača. Preporuka je korištenje modula koji su razvrstani u klasu " A" , – sukladno normi EN 61730-1, koja se u pogledu gorivosti svrstava u razred II. Svaka krovna završna obloga, pa tako i moduli moraju imati razred reakcije na požar B (krov) t1 - ispitivanje gorivosti na leteće čestice.


Montaža električne instalacije solarnih panela

Zahtjevi koji se postavljaju na kablove za opskrbu solarnih elektana su:

- materijal vodiča kabela : pokositreni bakar (otporan na više temperature od bakra)
- zaštitni razred: najmanje II
- izolacija: dvostruka iz križno vezanog poliolefina (xlpe)
- otpornost protiv UV zračenja
- halogen free
- otpornost protiv kiselina i lužina
- kompaktnost i otpornost protiv trošenja
- otpornost protiv hidrolize i amonijaka

Odvajanje sustava pod istosmjernim naponom

- istosmjerna struja ili istosmjerna električna struja - ima u tijeku vremena stalnu ili konstantnu jakost i trajno

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	39/ 46

jedan te isti smjer

- sukladno smjernici DIN VDE 0100 istosmjerna struja koja djeluje na čovjeka opasna je od 120 V pa na više u suhim prostorima, odnosno od 15 v pa na više u vlažnim prostorima
- prilikom vatrogasne intervencije u slučaju požara panela minimalna udaljenost gasitelja od panela pri gašenju vodenom maglom iznosi 5 m, a prilikom gašenja vodenim mlazom iznosi 10 m
- iz prethodno navedenog razloga u građevini na kojoj je postavljena solarna elektrana obavezna je ugradnja prekidača na jednosmjernoj strani pretvarača (izmjenjivača)
- prekidač na jednosmjernoj strani pretvarača treba biti postavljen što bliže modulima iz razloga da instalacija istosmjerne struje bude što kraća
- sklopka za aktiviranje prekidača mora biti postavljena na vidljivom i trajno dostupnom mjestu građevine, kako bi se u slučaju opasnosti mogla što brže aktivirati
- sklopku za aktiviranje prekidača treba povezati na instalaciju kabelom otpornosti na požar 30 minuta

Smještaj pretvarača (izmjenjivača)

Pretvarače treba smjestiti:

- izvan evakuacijskih puteva
- potrebno ih je zaštititi od utjecaja praha, vode i vlage (IP zaštita)
- pri odabiru pretvarača potrebno je voditi računa o uvjetima okoline u koju se postavljaju (temperatura, vlaga)
- ukoliko je prostorija pretvarača smještena u građevini, ta prostorija mora biti suha, bez prašine i ne izložena visokoj temperaturi
- ako je instalacija do pretvarača izvedena u protupožarnoj izvedbi, onda i sama prostorija mora biti zaseban požarni odjeljak
- u prostoriji za smještaj pretvarača mora biti postavljen minimalno jedan prijenosni vatrogasni aparat punjen s CO₂, sa minimalno 89B
- na udaljenosti od minimalno 1 m od pretvarača ne smije biti gorivog materijala

Označavanje sklopke za isklon solarne elektrane

Sklopka za isključenje solarne elektrane nalazi se na glavnom ormaru elektrane i mora biti vidljivo označena.


Akumulatori za pohranu električne energije

Ukoliko će za pohranu električne energije u građevini biti predviđeni akumulatori, prostorija za smještaj akumulatora mora zadovoljiti slijedeće uvjete:

- prostorija mora biti izvedena kao zaseban požarni odjeljak
- prostorija mora imati učinkovitu ventilaciju i hlađenje kako bi se izbjeglo stvaranje eksplozivne atmosfere (alternativa korištenje suhih "gel" baterija)

Požarni nacrt solarne elektrane

- za svaku građevinu na kojoj je montirana solarna elektrana mora biti izrađen požarni nacrt
- požarni nacrt nije uputstvo za postupanje u slučaju požara već daje informaciju o elektrani vatrogasnoj postrojbi
- vlasnik građevine nakon montaže požarni nacrt mora dostaviti na uvid nadležnoj vatrogasnoj postrojbi koja na osnovu njega izrađuje operativno-taktički plan gašenja u slučaju požara te građevine
- požarni nacrt treba biti u požarnom ormariću na pročelju koji je u svakom trenutku dostupan u slučaju vatrogasne intervencije

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	40/ 46

5.4 Program kontrole i osiguranja kakvoće

Zakon o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) definira tehnička svojstva bitna za građevinu.

Tijekom izgradnje građevine (nabave opreme, izgradnje, puštanja u pogon) potrebno je obaviti ispitivanja i mjerenja kako bi se po završetku gradnje mogla dokazati kvaliteta ugrađenih elemenata i izvedenih radova. Izvođač je obavezan ugrađivati materijale, poluproizvode, elemente, uređaje i tehničku opremu koji svojom kvalitetom i karakteristikama odgovaraju hrvatskim normama (HRN), poštivati preporuke proizvođača opreme kod montaže i posebne tehničke uvjete dane ovim projektom. Radove treba izvesti u skladu sa tehničkim propisima, pravilnicima, poštujući iskustva struke i dobre prakse.

Kao dokaze da je ispunio navedene uvjete, izvođač je nakon završetka radova, a prije tehničkog pregleda obavezan nadzornom inženjeru dostaviti:

1. Ispitne protokole kao dokaz o kvaliteti i ispravnosti izvedenih radova
2. Dokaz o sukladnosti proizvoda; dokazuje se Izjavom o sukladnosti prema Zakonu o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14, 32/19)
3. Za opremu, uređaje i materijal stranog podrijetla uvoznik je obavezan na tržište stavljati samo proizvod koji je sukladan s odredbama propisa koji se primjenjuju na taj proizvod. U slučaju kada Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14, 32/19) to traži, uz proizvod moraju biti priložene upute i podaci o sigurnosti na hrvatskom jeziku. Svaki proizvod za koji je to tehničkim propisom propisano mora biti označen oznakom sukladnosti u skladu s Pravilnikom o obliku, sadržaju i izgledu oznake sukladnosti proizvoda s propisanim tehničkim zahtjevima (NN RH br. 46/08)

Sva ugrađena oprema/proizvodi moraju biti proizvedeni tako da zadovoljavaju najmanje slijedeće propise:

- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN RH 41/10)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC) (NN RH br. 23/11)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva, (NN RB br. 28/11),

kao i posebne propise koji se mogu odnositi na konkretnu opremu/proizvod

Ispitni protokoli uvjetovani točkom 1. ovog "programa" trebaju imati označeno:


- predmet ispitivanja
- vrsta ispitivanja
- metoda ispitivanja
- rezultat ispitivanja

Predmet ispitivanja: uzemljenje, rasvjeta, elektroenergetski razvod (vodovi, kabeli, razdjelnice), elementi zaštite (previsoki napon dodira, kratki spoj, preopterećenje, mehanička zaštita), instalacija vatrodajave, uzemljivač, instrumentacijski krugovi i ostale instalacije ovisno o važnosti glede sigurnosti ljudi.

Vrste ispitivanja: neprekinutost trake uzemljivača, mjerenje otpora uzemljenja, utvrđivanje galvanske povezanosti svih metalnih dijelova građevine (iznad 1 m² površine) i opreme, kontrola ispravnosti montaže instalacije za zaštitu od djelovanja munje, mjerenje jakosti rasvjete, otpora petlje struje kratkog spoja, izolacijskog otpora instalacije, provjera nazivne struje osigurača u odnosu na presjek štice kabela, provjera vatrodajavne instalacije i ostale vrste specifičnih ispitivanja koja su nužna da se potvrdi ispravnost instalacije čija bi neispravnost mogla dovesti u opasnost ljude i građevinu.

Metode ispitivanja:

Pregledom: ispravnost instalacije za zaštitu od djelovanja munje, povezanost metalnih površina krovništa sa hvataljkama ili odvodima, nazivna struja osigurača, stupanj mehaničke zaštite u odnosu na stvarni vanjski utjecaj, propisno označavanje neutralnog (N) i zaštitnog (PE) voda, način spajanja vodiča u razvodnim kutijama i razdjelnicama, oznake strujnih krugova, vodova i kabela, postojanje shema izvedenog stanja razdjelnica, funkcionalnih pločica i pločica upozorenja, pristupačnost opremi i uređajima za posluživanje i održavanje, zaštita od električnog udara mjerenjem razmaka kod zaštitnih prepreka i kućišta, zaštitne mjere od širenja vatre i toplinskog utjecaja vodova i kabela opterećenih nazivnim strujama, ispravnost postavljanja sklopnih uređaja

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	41/ 46

glede sigurnosnog razmaka lučnih komora prema ostalim elementima i kućištu, prorada zaštitnog uređaja diferencijalne struje, isključenje glavne sklopke tipkalom preko naponskog okidača.

Mjerenjem: otpor rasprostiranja uzemljivača, neprekidnost galvanske sustava zaštitnih vodiča i ekvipotencijalnih traka, izolacijski otpor instalacije, otpor petlje struje kratkog spoja, jakost rasvjete.

Neprekinutost zaštitnog vodiča i vodiča za izjednačavanje potencijala ispituje se mjerenjem električnog otpora naponom 4 do 24 V istosmjerne ili izmjenične struje, s najmanjom strujom od 0,2 A.

Električni izolacijski otpor mjeri se između vodiča pod naponom, uzimajući dva po dva (prije povezivanja opreme), te između svakog vodiča pod naponom i zemlje (fazni vodiči i neutralni mogu se spojiti zajedno). Ispitni napon je 500 V, a otpor ne smije biti manji od 500 k Ω .

Jačina rasvjete mjeri se luxmetrom s fotoelementom.

Otpor rasprostiranja uzemljivača mjeri se instrumentom s pomoćnim sondama.

Rezultat ispitivanja:

Sve rezultate vizualnog pregleda, funkcionalnog ispitivanja i mjerenja treba prikazati u propisanim formularima sa unesenim podacima o načinu mjerenja, oznakama instrumenata, rezultatima mjerenja i zaključkom da li rezultati ispitivanja potvrđuju ispravnost instalacija. Svaki ispitni protokol treba imati naziv firme, broj protokola, datum, ime i prezime ispitivača, potpis odgovorne osobe i pečat.

Sve ispitne protokole, ateste i izvještaj o funkcionalnom ispitivanju treba unijeti na posljednju stranicu građevinskog dnevnika.

Popis hrvatskih normi čija je primjena obavezna kod izvođenja radova na elektroinstalacijama građevine:

- **HRN EN 60529:** 2000+A1: 2008+A2:2014 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod)
- Norme iz serije **HRN HD 60364** (HRN HD 384): Električne instalacije zgrada – 4. dio - Sigurnosna zaštita
- Norme iz serije **HRN HD 60364** (HRN HD 384): Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme
- Norme iz serije **HRN HD 60364** (HRN HD 384): Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore

Za provjeravanje električne instalacije primjenjuje se norma:

HRN HD 60364-6 Niskonaponske električne instalacije – 6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6:2016; HD 60364-6:2016) (*Low-voltage electrical installations – Part 6: Verification (IEC 60364-6:2016; HD 60364-6:2016)*)


Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provode se sukladno zahtjevima iz projekta građevine, ali ne rjeđe od:

- četiri godine za građevine javne namjene, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
- četiri godine za električne instalacije za sigurnosne svrhe, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
- petnaest godina za građevine odnosno dijelove građevina stambene namjene,
- četiri godine za sve ostale građevine odnosno njihove dijelove.

Potrebna mjerenja i ispitivanja

Nakon završetka svih radova izvođač je dužan provesti sva potrebna mjerenja:

- izmjeriti otpor izolacije električne instalacije
- izmjeriti otpor zaštitnog uzemljenja
- izmjeriti razinu rasvijetljenosti u prostorijama
- ispitati ispravnost djelovanja zaštite od previsokog napona dodira
- ispitati da li je izvršeno spajanje svih metalnih masa u objektu i spajanje na sabirnicu za izjednačenje potencijala

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	42/ 46

5.5 Vijek trajanja projektirane elektro instalacije

Uporabni vijek električne instalacije iz koja je predmet ovog projekta je 25 godina, uz uvjet da se instalacija održava redovito i u skladu s važećim propisima.

5.6 Održavanje elektro instalacije

Kako bi zadržala sva projektirana tehnička svojstva za životnog vijeka, elektro instalacija mora biti redovito održavana. Održavanje električne instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine osigura ispunjavanje zahtjeva određenih projektom građevine i ovim. Održavanje električne instalacije podrazumijeva:

- redovite preglede električne instalacije u vremenskim razmacima i na način određen projektom i pisanom izvjavom izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine,
- izvanredne preglede električne instalacije nakon izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
- izvođenje radova kojima se električna instalacija zadržava ili vraća u stanje određeno projektom građevine odnosno propisom u skladu s kojim je električna instalacija izvedena.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja električne instalacije dokumentira se i izvodi u skladu s projektom građevine i praćenjem funkcije i dotrajalosti proizvoda za električne instalacije u njoj, te:

- zapisnicima (izvješćima) o obavljenim pregledima i ispitivanjima električne instalacije
- zapisnicima o radovima održavanja.

Za održavanje električne instalacije dopušteno je ugrađivati samo proizvode za električnu instalaciju koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojima je električna instalacija izvedena, odnosno one koji imaju povoljnija svojstva. Održavanjem električne instalacije ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva električne instalacije određena projektom niti utjecati na ostala tehnička svojstva građevine.


Fotonaponska elektrana je automatizirano postrojenje koje ne zahtijeva posebne uvjete korištenja u normalnom i tranzijentnom radu. Intervencije stručnih osoba potrebne su samo u slučajevima kvara pojedinih komponenti.

Oprema predviđena za ugradnju u projektiranu sunčanu elektranu je vrhunske 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 modula i eventualno pranje površine mekom vodom (posebno treba obratiti pažnju na pucanje okvira, pucanje stakla i defekte na priključnoj kutiji), u pravilu bi kiša trebala isprati nečistoću s obzirom na to da su moduli pod nagibom i glatke površine),
- čišćenje filtera na ventilatorima pretvarača i spojnog ormara,
- pritezanje vijčanih spojeva,
- pregled i obnavljanje oznaka (posebno obratiti pažnju na strelice koje označavaju tok energije),
- pregled ispravnosti DC osigurača, automatskih prekidača i katodnih odvodnika prenapona,
- zamjena baterije u pretvaraču.

Vlasnik objekta dužan je održavanje elektroinstalacija povjeriti isključivo odgovornim stručnim osobama ili za to angažirati specijaliziranu firmu.

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Gl. projektant: Igor Barbarić, dipl. ing. građ.	0	2109/250_SE	09.2024.	43/ 46
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el				

5.7 Procjena proizvodnje električne energije

Procjena očekivane godišnje proizvodnje energije sunčane elektrane provedena je u programskom paketu PV Sol i iznosi 48.936,00 kWh. Stvarna proizvodnja elektrane može odstupati zbog meteoroloških odstupanja i načina održavanje elektrane.

Najveća mjesečna proizvodnja se očekuje u srpnju i to 7.341,60 kWh. Najmanje mjesečna proizvodnja se očekuje u prosincu i to 861,57 kWh. Omjer proizvodnje u najizdašnjem prema najoskudnijem mjesecu je 8,52. Prosječna mjesečna proizvodnja je 4.077,97 kWh. U tabeli je prikazana energetska bilanca po mjesecima.

Mjesec	Ozračenost vod. plohe ukupnim Sunčevim zračenjem	Srednja dnevna temp. zraka	Električna energija proizvedena u modulima
	[kWh/m ²]	[°C]	[kWh]
<i>Siječanj</i>	31,548	1,4249	1172,1
<i>Veljača</i>	54,352	3,2435	2200,3
<i>Ožujak</i>	91,722	8,0851	3801,6
<i>Travanj</i>	122,08	12,918	5096,4
<i>Svibanj</i>	170,26	17,505	6994,1
<i>Lipanj</i>	175,52	20,971	7160,3
<i>Srpanj</i>	181,92	22,879	7341,6
<i>Kolovoz</i>	156,34	22,538	6301,9
<i>Rujan</i>	98,7	16,844	3988,8
<i>Listopad</i>	68,005	12,363	2722,4
<i>Studen</i>	33,483	7,517	1294,6
<i>Prosinac</i>	23,743	2,567	861,57

Projektant:


Josip Kolenko dipl. ing. el




JOSIP KOLENKO
dipl.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE



 ELEKTRO PROJEKT d.o.o.	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	44/ 46

6. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA ELEKTRANE

	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	45/ 46

6.1. Procjena troškova gradnje


1. Elektroenergetske instalacije
 - potkonstrukcija
 - FN paneli
 - izmjenjivači
 - razdjelnice
 - kabliranje

Ukupno – procjena troškova gradnje: 50.000,00 EUR + PDV

Projektant:

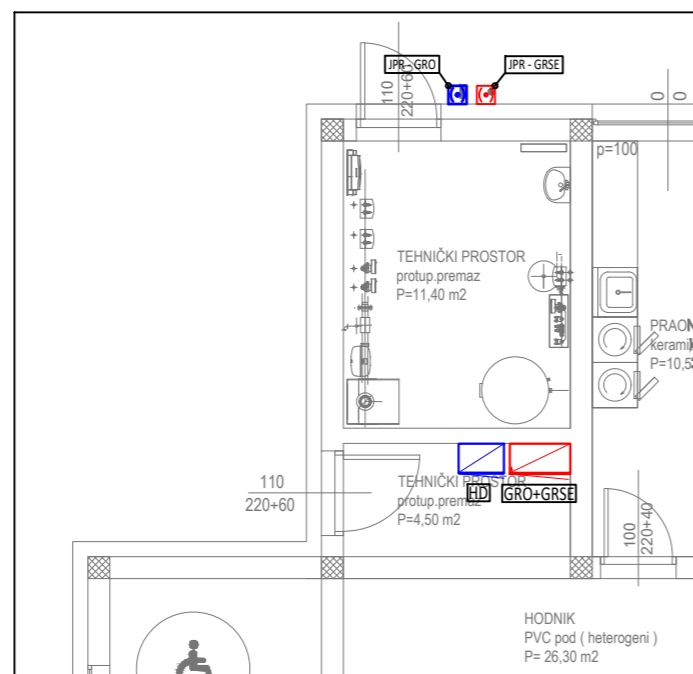
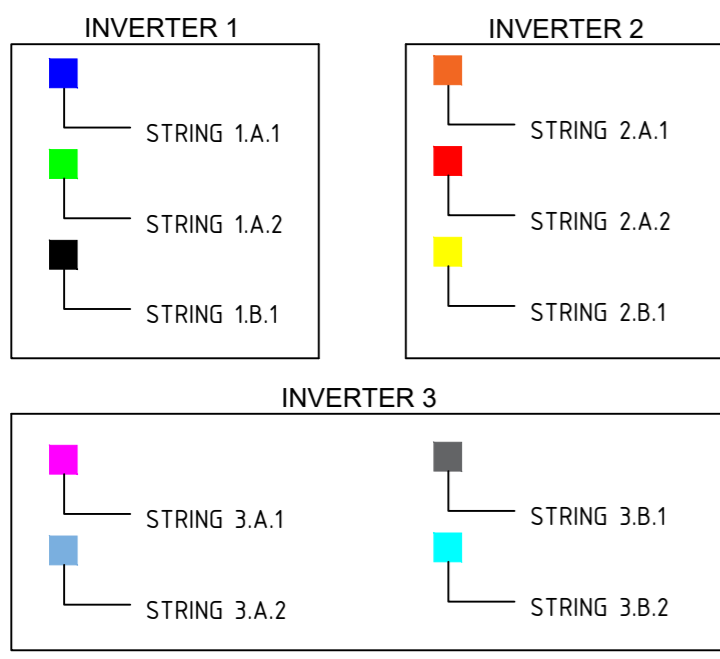
Josip Kolenko dipl. ing. el



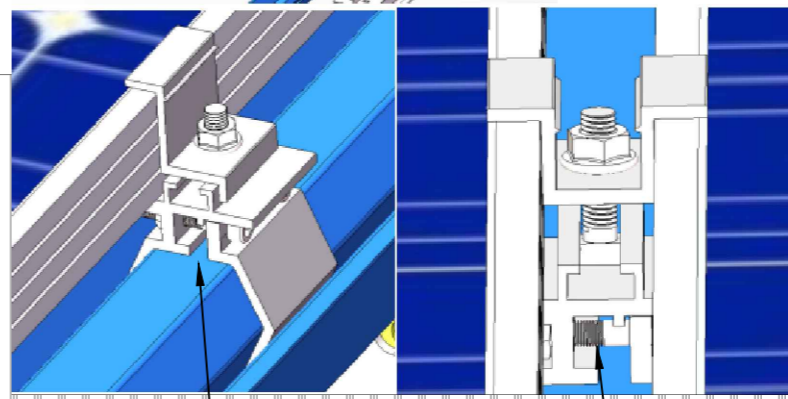
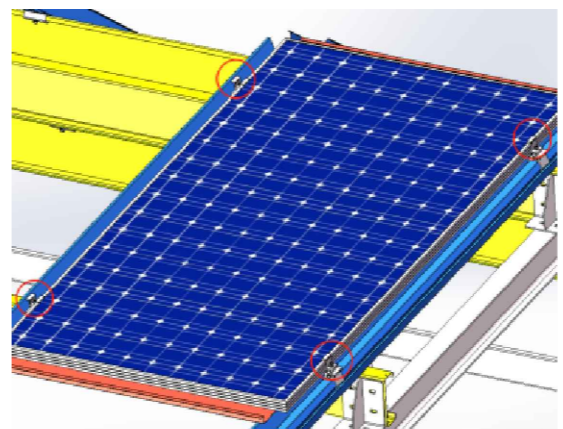
	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6				
	Gl. projektant: Igor Barberić, dipl. ing. građ.	Rev.:	TD:	Datum:	List:
	Projektant: Josip Kolenko dipl. ing. el	0	2109/250_SE	09.2024.	46/ 46

7. GRAFIČKI PRIKAZI

OZNAKE STRINGOVA PO INVERTERIMA:



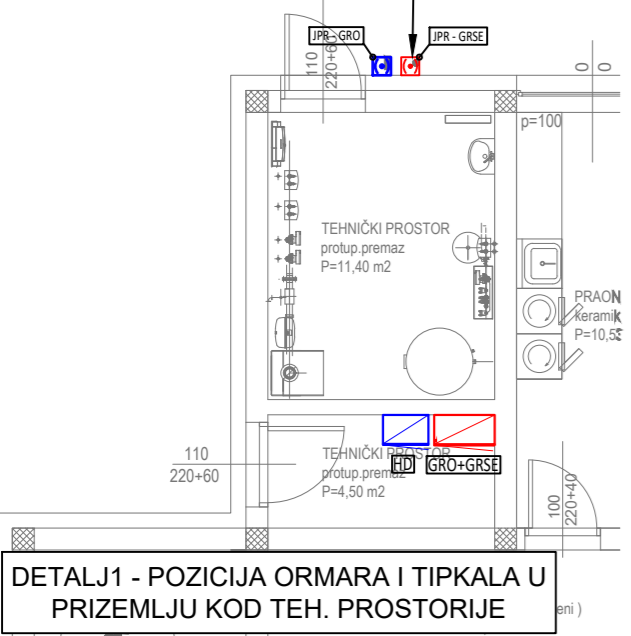
KAZALO POJMOVA		
SIMBOL	OPIS	KOLIČINA
	KABELSKA PK KANALICA S POKLOPCEM	100m
	FN MODUL KAO TIP SOLVIS SV144, 450Wp	94
	PRETVARAČ SMA SUNNY TRIPower x 15, 15kW (1 kom); PRETVARAČ SMA SUNNY TRIPower 10TL, 10kW (2 kom);	3
	GRSE - GLAVNI RAZVODNI ORMAR SUNČANE ELEKTRANE	1
	KOPČA FN MODULA ZA POVEZIVANJE NA POTKONSTRUKCIJU	216



SREDNJA KOPČA SA SPOJNIM MATERIJALOM:
MATICA M10, ŠESTEROKUTNI VIJAK M10x12

KRAJNJA KOPČA SA SPOJNIM MATERIJALOM:
MATICA M10, ŠESTEROKUTNI VIJAK M10x12

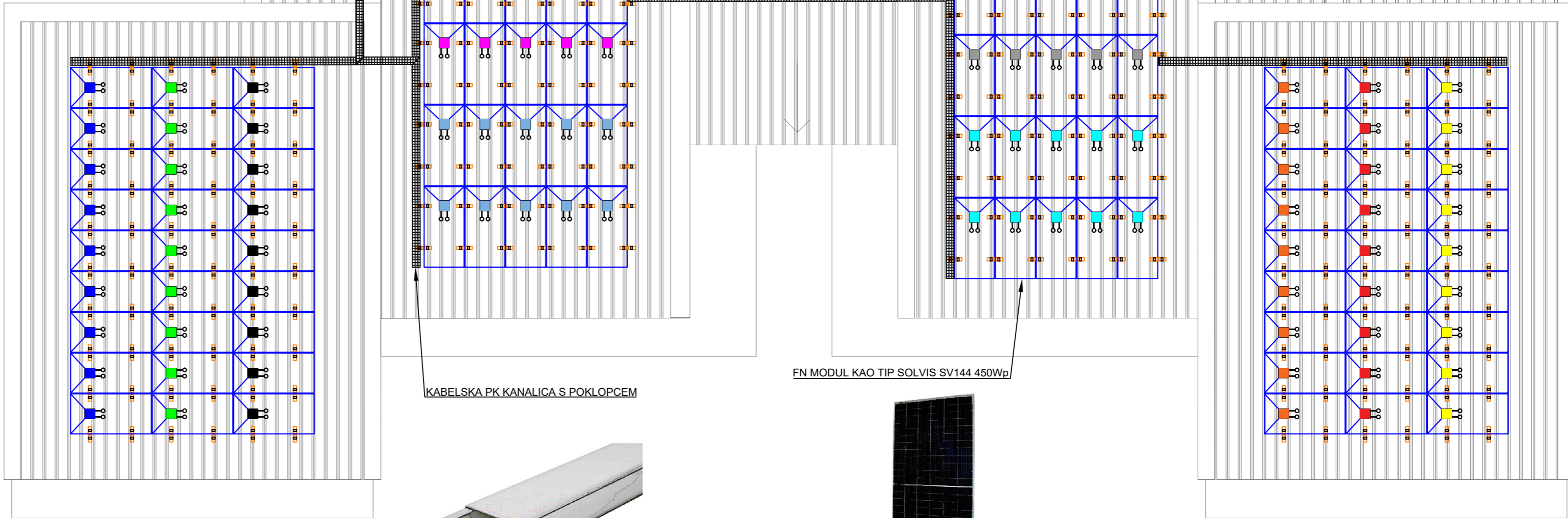
PRILAGODITI ZASEBNU VEZU ZA ISKLJUČNO TIPKALO
SUNČANE ELEKTRANE KOD ULAZA U OBJEKT



DETALJ1 - POZICIJA ORMARA I TIPKALA U
PRIZEMLJU KOD TEH. PROSTORIJE

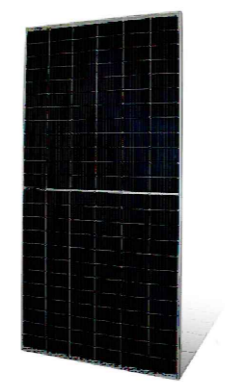
TOČNU POZICIJU PRETVARAČA SUNČANE ELEKTRANE
PRILAGODITI PRILIKOM REALIZACIJE. PO MOGUĆNOSTI
PREDVIDJETI ZAJEDNO U ELEKTRO SOBI SA ORMAROM
SUNČANE ELEKTRANE.

GRSE - polje sunčane elektrane je smješteno u glavnom
razvodnom ormaru građevine - u tehničkoj elektro prostoriji u
prizemlju (Vidi detalj1)

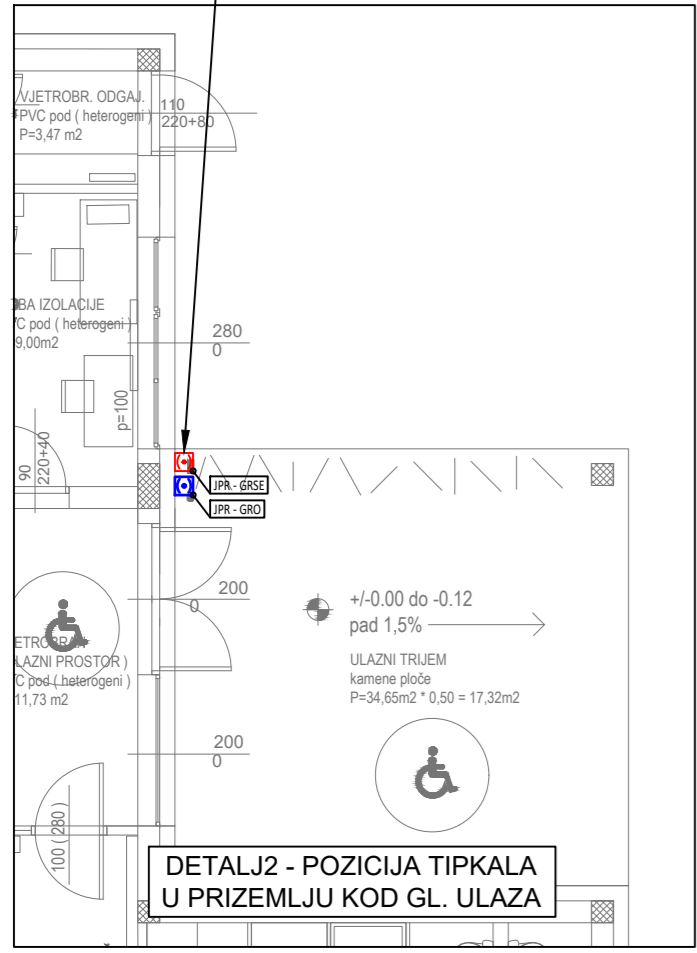


KABELSKA PK KANALICA S POKLOPCEM

FN MODUL KAO TIP SOLVIS SV144 450Wp



PRILAGODITI ZASEBNU VEZU ZA ISKLJUČNO TIPKALO
SUNČANE ELEKTRANE KOD ULAZA U OBJEKT



DETALJ2 - POZICIJA TIPKALA
U PRIZEMLJU KOD GL. ULAZA

VAŽNE NAPOMENE:

- Inverteri ne smiju biti direktno izloženi suncu, da se izbjegne pregrijavanje.
- Paziti da se ne blokira odvođenje topline s invertera.
- Kabele polagati u pk police s poklopcem ili u zaštitne cijevi.
- Na prolazima kroz požarne sektore obavezno koristiti protupožarne brtve!

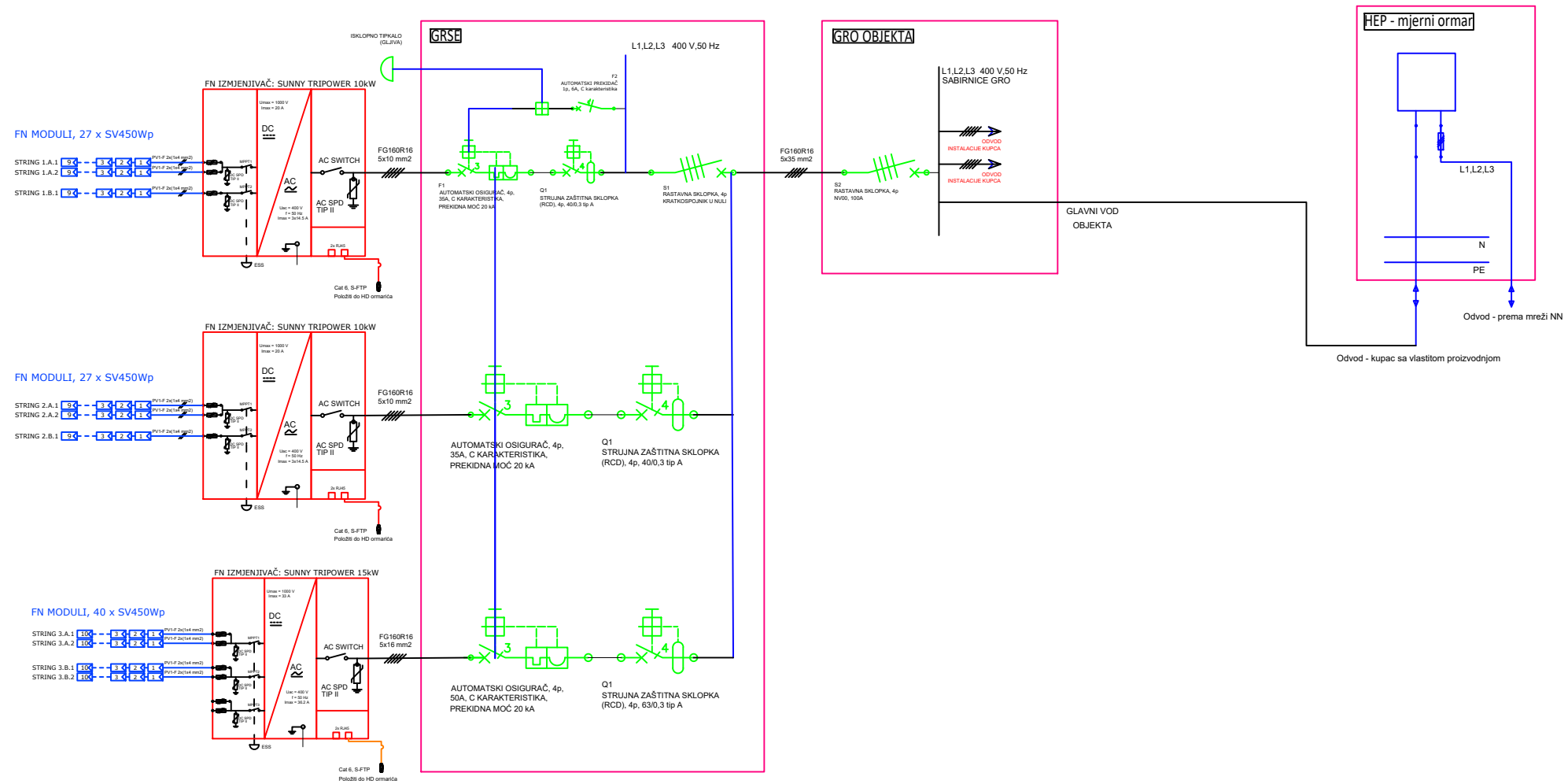
Kompletna DC strana elektrane, FN DC kabele i inverter su izvan objekta (po oplašju zgrade), DC napon ne uvoditi u objekt!
Sve veće građevinske proboje i zahvate obavezno provjeriti s ovlaštenim inženjerom građevinarstva.

REZIME TEHNOLOŠKOG RJEŠENJA:
Paneli = 27+20+20+27 panela x 450Wp = 42,30 kWp.
inverter = 2 x 10kW AC + 1 x 15kW AC



KONFIGURACIJA PO INVERTERU:
Broj MPPT ulaza: 2 / 1

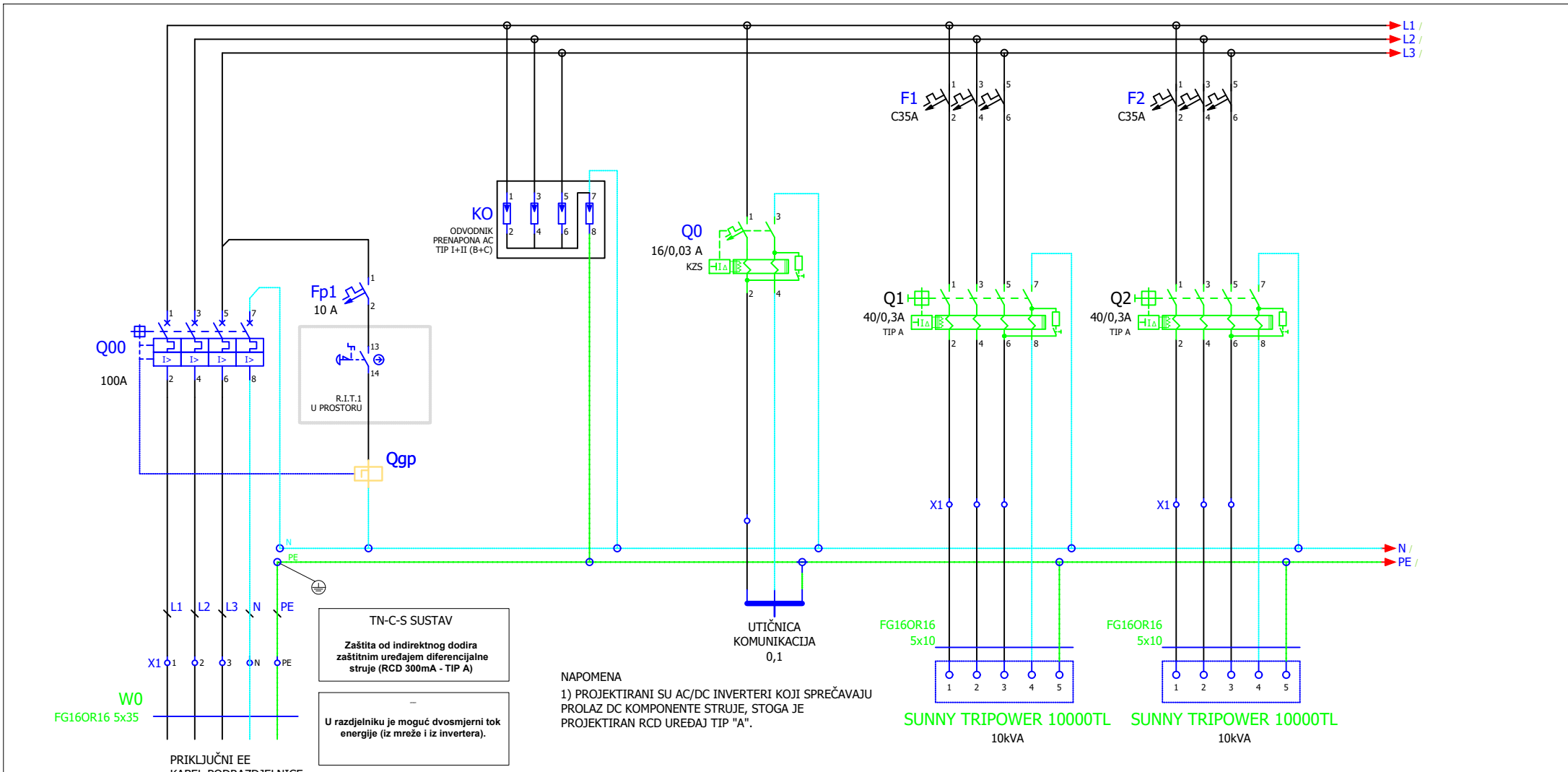
Vršna sveukupna izlazna snaga elektrane Pv=35,00kW AC.



<p>ELEKTRO PROJEKT d.o.o. Zagrebačka 89 42000 Varaždin OIB: 99322135723 elektroprojekt.info@gmail.com</p>	<p>ELEKTRO PROJEKT d.o.o. Investitor: OPĆINA ROVIŠĆE, OIB: 02335456291 Trg hrvatskih branitelja 3, 43212 Rovinje</p>	<p>Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - DJEČJI VRTIĆ</p>
	<p>Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT</p>	<p>Suradnik: -</p>
<p>Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</p>	<p>Projektant: JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.</p>	<p>TD: 2109/250_SE Datum: 09.2024. ZOP: DV PREDAVAC Mjerilo: 1:100 List/listova: 1/1</p>
<p>Sadržaj: TLOCRT KROVA DISPOZICIJA I OŽIČENJE SE - 35 kW</p>	<p>Mapa: MAPA 6</p>	

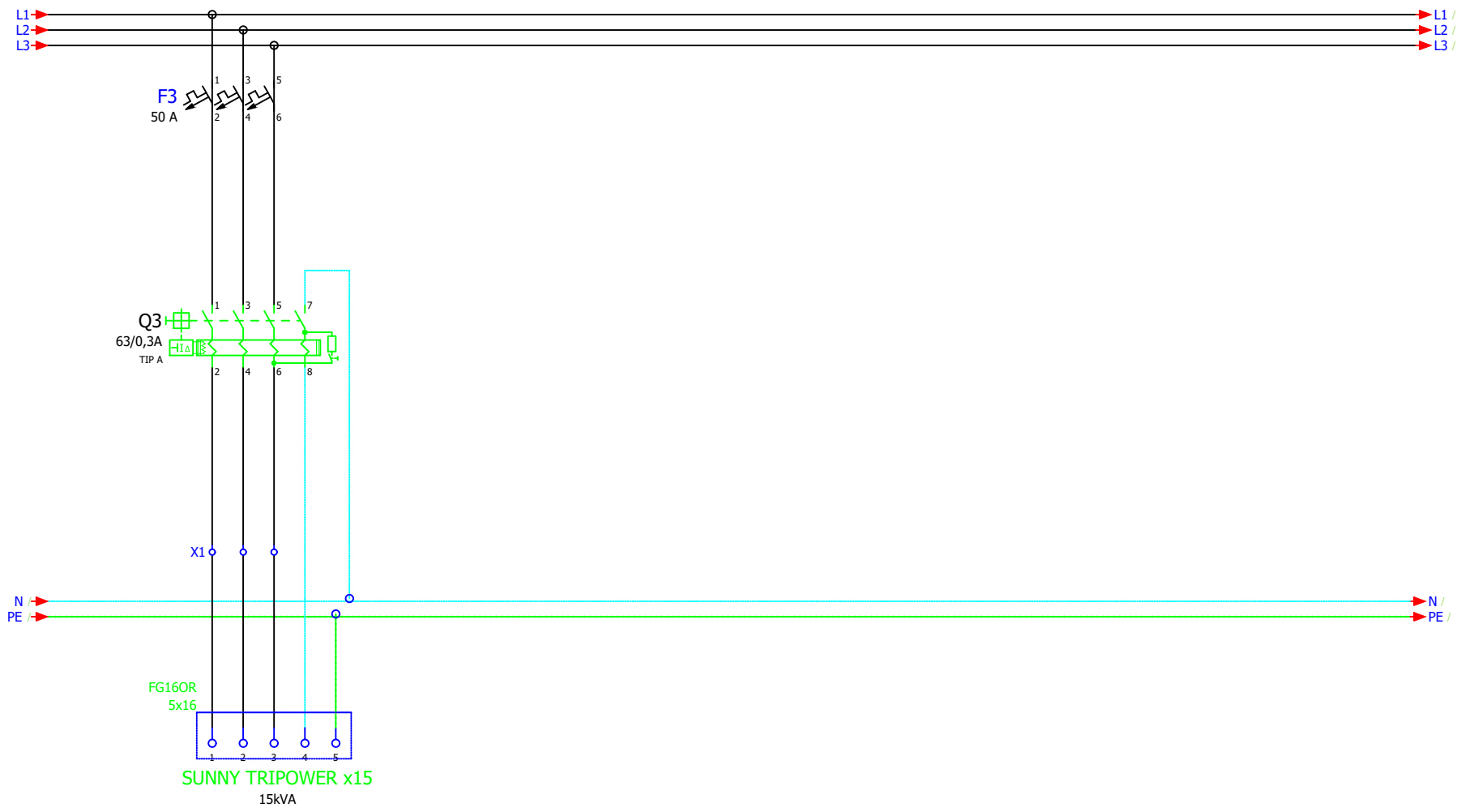



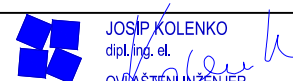
VAŽNE NAPOMENE:
 ZA POTREBE PRIKLJUČENJA ELEKTRANE I POSTOJEĆE INSTALACIJE KUPCA PREDVIĐEN JE NOVI GLAVNI RAZDJELNI ORMAR GRSE.
 NAPOMENA: ELEKTRANA SE SPAJA IZA BROJILA KUPCA, NA STRANI INSTALACIJE KUPCA.

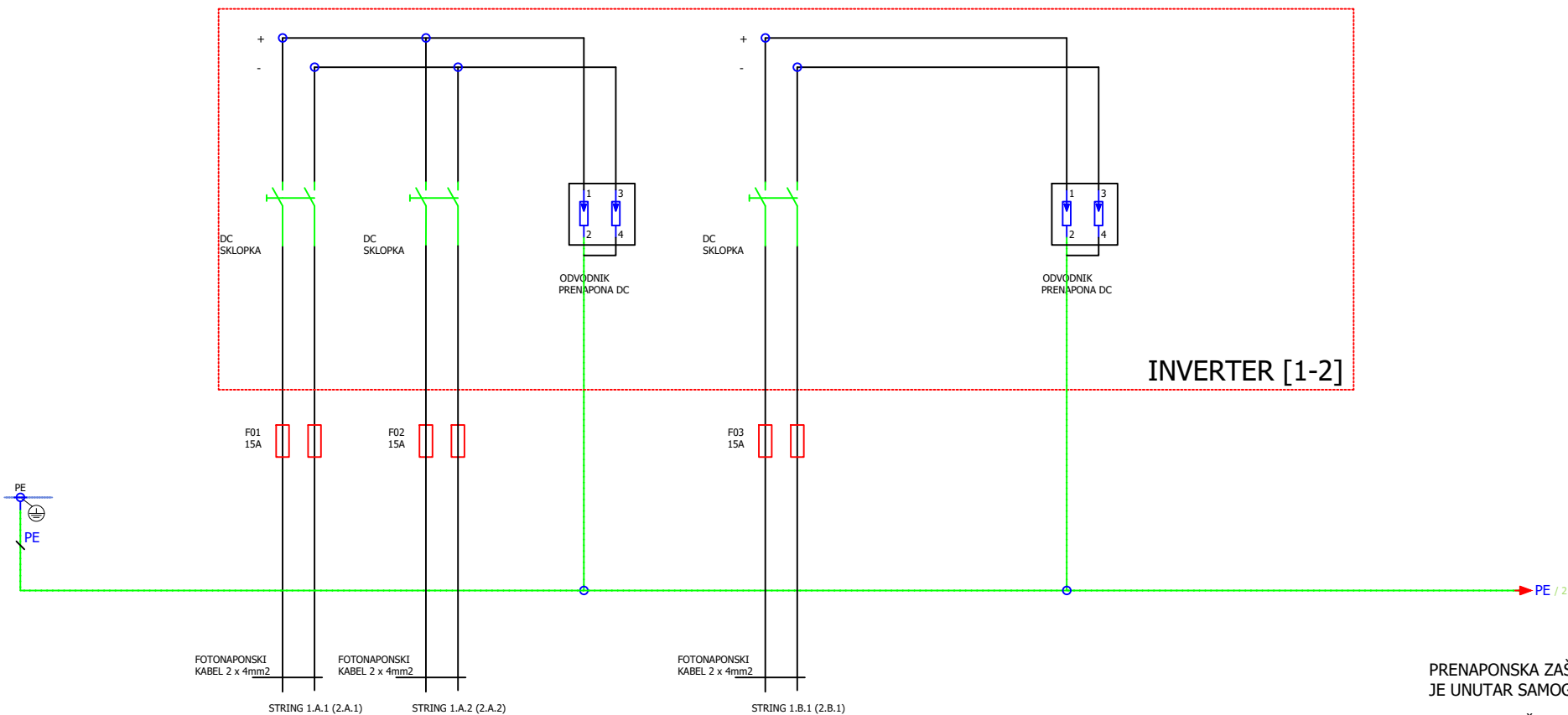
 ELEKTRO PROJEKT d.o.o. Zagrebačka 89 42000 Varaždin OIB: 99322135723 elektroprojekt.info@gmail.com	Investitor: OPĆINA ROVIŠĆE, OIB: 02335455291 Trg hrvatskih branitelja 3, 43212 Rovinje	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - DJEČJI VRTIĆ
	Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT	Suradnik: -
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	 Projektant: JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.	ID: 2109/250 SE Mjerilo: -
Sadržaj: BLOK SHEMA SUNČANE ELEKTRANE 35 kW		Datum: 09.2024. ZOP: DV PREDAVAC Mapa: MAPA 6



 ELEKTRO PROJEKT d.o.o. Zagrebačka 89 42000 Varaždin OIB: 99322135723 elektroprojekt.info@gmail.com	Investitor: OPĆINA ROVIŠĆE, OIB: 02335455291 Trg hrvatskih branitelja 3, 43212 Rovinj	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - DJEČJI VRTIČ	
	Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT	Suradnik: -	LIST: 003
	Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Projektant:  JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el. Ovlašten inženjer elektrotehnike	ID: 2109/250_SE Datum: 09.2024. ZOP: DV PREDAVAC Mapa: MAPA 6
Sadržaj: 3P SHEMA GRSE ORMAR SUNČANE ELEKTRANE	Mjerilo: -	List/listova: 1/4	





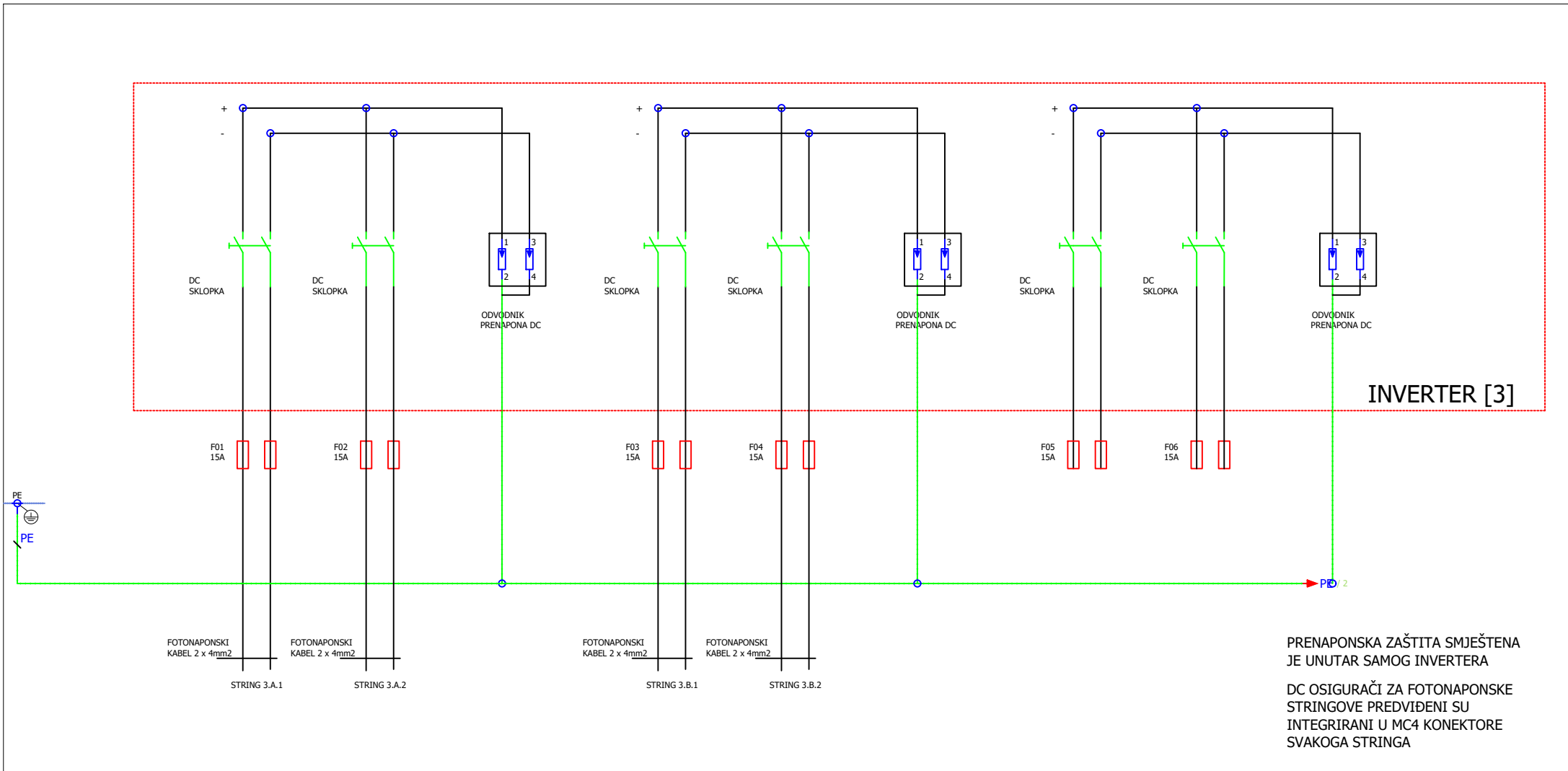
 ELEKTRO PROJEKT d.o.o. Zagrebačka 89 42000 Varaždin OIB: 99322135723 elektroprojekt.info@gmail.com	Investitor: OPĆINA ROVIŠĆE, OIB: 02335455291 Trg hrvatskih branitelja 3, 43212 Rovinj	Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - DJEČJI VRTIĆ	
	Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT	Suradnik: -	LIST: 003
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Projektant:  JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el. Ovlašten inženjer elektrotehnike	ID: 2109/250_SE Datum: 09.2024. ZOP: DV PREDAVAC Mapa: MAPA 6	Mjerilo: - List/listova: 2/4
Sadržaj: 3P SHEMA GRSE ORMAR SUNČANE ELEKTRANE	Projektant: E 728 JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.	Mapa: MAPA 6	List/listova: 2/4




PRENAPONSKA ZAŠTITA SMJEŠTENNA JE UNUTAR SAMOG INVERTERA

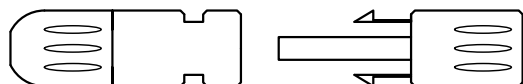
DC OSIGURAAČI ZA FOTONAPONSKE STRINGOVE PREDVIĐENI SU INTEGRIRANI U MC4 KONEKTORE SVAKOGA STRINGA

 <p>ELEKTRO PROJEKT d.o.o.</p>	<p>ELEKTRO PROJEKT d.o.o. Zagrebačka 89 42000 Varaždin OIB: 99322135723 elektroprojekt.info@gmail.com</p>	<p><i>Investitor:</i> OPĆINA ROVIŠĆE, OIB: 02335455291 Trg hrvatskih branitelja 3, 43212 Rovinje</p>	<p><i>Građevina:</i> ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - DJEČJI VRTIĆ</p>
<p><i>Naziv projekta:</i> GLAVNI PROJEKT</p>		<p><i>Suradnik:</i> -</p>	<p><i>LIST:</i> 003</p>
<p><i>Strukovna odrednica:</i> ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</p>		<p><i>Projektant:</i>  JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.</p>	<p><i>ID:</i> 2109/250_SE <i>Mjerilo:</i> - <i>Datum:</i> 09.2024.</p>
<p><i>Sadržaj:</i> 3P SHEMA GRSE ORMAR SUNČANE ELEKTRANE</p>		<p><i>Projektant:</i> E 728 JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.</p>	<p><i>ZOP:</i> DV PREDAVAC <i>Mapa:</i> MAPA 6 <i>List/listova:</i> 3/4</p>

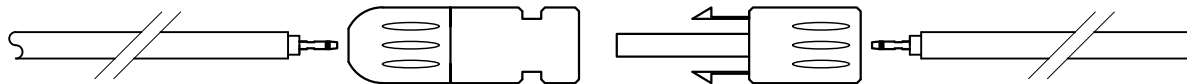


 <p>ELEKTRO PROJEKT d.o.o. Zagrebačka 89 42000 Varaždin OIB: 99322135723 elektroprojekt.info@gmail.com</p>	<p><i>Investitor:</i> OPĆINA ROVIŠĆE, OIB: 02335455291 Trg hrvatskih branitelja 3, 43212 Rovinj</p>	<p><i>Građevina:</i> ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - DJEČJI VRTIĆ</p>	
	<p><i>Naziv projekta:</i> GLAVNI PROJEKT</p>	<p><i>Suradnik:</i> -</p>	<p>003</p>
	<p><i>Strukovna odrednica:</i> ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</p>	<p><i>Projektant:</i> E 728 JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.</p>	<p><i>LIST:</i> ID: 2109/250_SE Datum: 09.2024. ZOP: DV PREDAVAC Mjerilo: - List/listova: 4/4</p>
<p><i>Sadržaj:</i> 3P SHEMA GRSE ORMAR SUNČANE ELEKTRANE</p>	<p><i>Projekatant:</i> E 728 JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.</p>	<p><i>Mapa:</i> MAPA 6</p>	

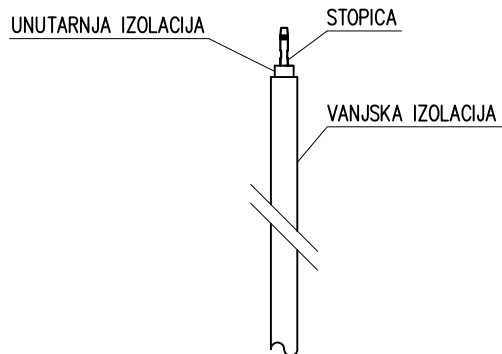
KONEKTOR



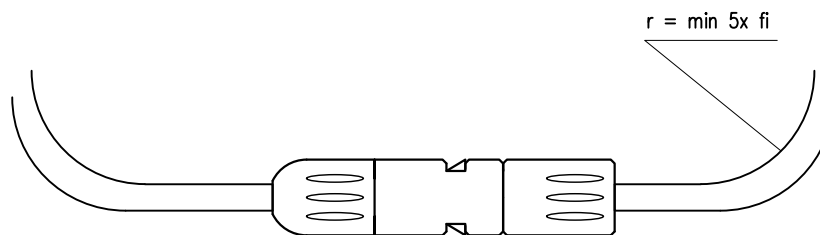
SPOJ PV KABELA I KONEKTORA





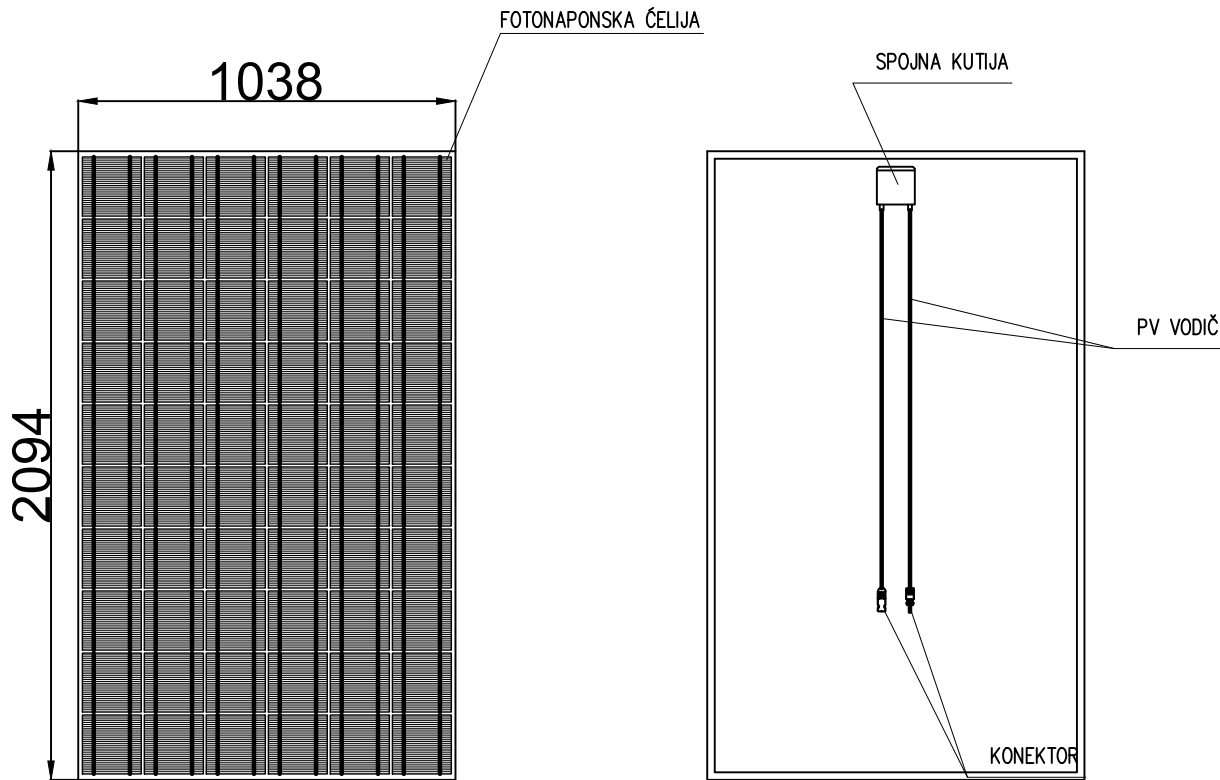
PV KABEL





PRAVILNO OŽIČENJE



 <p>ELEKTRO PROJEKT d.o.o.</p>	<p>ELEKTRO PROJEKT d.o.o. Zagrebačka 89 42000 Varaždin OIB: 99322135723 elektroprojekt.info@gmail.com</p>	<p><i>Investitor:</i> OPĆINA ROVIŠĆE, OIB: 02335455291 Trg hrvatskih branitelja 3, 43212 Rovinj</p>	<p><i>Građevina:</i> ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - DJEČJI VRTIĆ</p>
<p><i>Naziv projekta:</i> GLAVNI PROJEKT</p>		<p><i>Suradnik:</i> -</p>	<p><i>LIST:</i> 004</p>
<p><i>Strukovna odrednica:</i> ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</p>		<p> JOSIP KOLENKO dipl.ing. el.</p>	<p><i>ID:</i> 2109/250_SE <i>Mjerilo:</i> - <i>Datum:</i> 09.2024.</p>
<p><i>Sadržaj:</i> PREGLEDNA SHEMA FN KONEKTOR</p>	<p><i>Projektant:</i> E 728 JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.</p>	<p><i>ZOP:</i> DV PREDAVAC <i>Mapa:</i> MAPA 6 <i>List/listova:</i> 1/1</p>	



 <p>ELEKTRO PROJEKT d.o.o.</p>	<p>ELEKTRO PROJEKT d.o.o. Zagrebačka 89 42000 Varaždin OIB: 99322135723 elektroprojekt.info@gmail.com</p>	<p><i>Investitor:</i> OPĆINA ROVIŠĆE, OIB: 02335455291 Trg hrvatskih branitelja 3, 43212 Rovinj</p>	<p><i>Građevina:</i> ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - DJEČJI VRTIĆ</p>
<p><i>Naziv projekta:</i> GLAVNI PROJEKT</p>		<p><i>Suradnik:</i> -</p>	<p><i>LIST:</i> 005</p>
<p><i>Strukovna odrednica:</i> ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</p>		<p> JOSIP KOLENKO dipl.ing. el.</p>	<p><i>ID:</i> 2109/250_SE <i>Mjerilo:</i> - <i>Datum:</i> 09.2024.</p>
<p><i>Sadržaj:</i> PREGLEDNA SHEMA FN MODUL</p>	<p><i>Projektant:</i> E 728 JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.</p>	<p><i>ZOP:</i> DV PREDAVAC <i>Mapa:</i> MAPA 6 <i>List/listova:</i> 1/1</p>	



ELEKTRO PROJEKT d.o.o.

Zagrebačka ulica 89
42000 Varaždin
OIB: 99322135723
elektroprojekt.info@gmail.com

Stranica za ovjeru javnopravnog tijela

Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
TD: 2109/250_SE
Datum: 09.2024.
ZOP: DV_PREDAVAC
Mapa: MAPA 6
Projektant: JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.

Investitor: OPĆINA ROVIŠĆE, OIB: 02335455291
Trg hrvatskih branitelja 3, 43212 Rovišće

Građevina: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE
- DJEČJI VRTIĆ