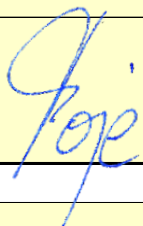
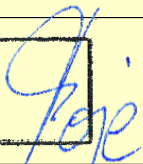


PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	POSTAVITEV SKUPNOSTNE SAMOOSKRBNNE SONČNE ELEKTRARNE NA STREHO OŠ DRAGOTIN KETTE
kratek opis gradnje	Predmet gradnje je postavitve skupnostne samooskrbne sončne elektrarne na strehi OŠ Dragotin Kette
VRSTE GRADNJE	<input checked="" type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
označiti vse ustrezne vrste gradnje	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	<input type="checkbox"/> REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/> SPREMEMBA NAMEMBNOSTI
	<input type="checkbox"/> ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	<input type="checkbox"/> LEGALIZACIJA
	<input type="checkbox"/> MANJŠA REKONSTRUKCIJA
PODATKI O PROJEKTNIM DOKUMENTACIJI	
vrsta dokumentacije	IDZ (idejna zasnova)
številka projekta	
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	
številka načrta	0499-3
datum izdelave	MAREC 2024
datum spremembe	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	Avelis d.o.o.
naslov	Žnidarčičeva ulica 27, 5290 Šempeter pri Gorici
odgovorna oseba projektanta načrta	Primož Poje univ. dipl. inž. el.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Primož Poje univ. dipl. inž. el.
identifikacijska številka	E-1384
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	<div>PRIMOŽ POJE univ. dipl. inž. el. IZS E-1384</div> 

## **3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA**

- 1 Naslovna stran
- 2 Kazalo vsebine načrta
- 3 Tehnično poročilo
- 4 Tehnični prikazi

## 3.3 TEHNIČNO POROČILO

### 3.3.1 UVOD

Predmet gradnje je postavitve skupnostne samooskrbne sončne elektrarne na strehi OŠ Dragotin Kette v občini Ilirska Bistrica.

Idejna zasnova je pripravljena za možnost izvedbe skupnostne samooskrbe s postavitvijo sončne elektrarne na streho OŠ Dragotin Kette. Predvidena je postavitve fotonapetostnih (FN) panelov na streho objekta na naslovu Župančičeva ulica 7, 6250 Ilirska Bistrica:

- Stavbna številka: 1388
- Številka parcele: 3135
- Katastrska občina: 2524 Trnovo



Lokacija stavbe – OŠ Dragotin Kette (vir: GIS)

#### Uporabljeni predpisi:

- Gradbeni zakon (Uradni list RS: št. 61/17 in 72/17 – popravek),
- Pravilnik o zaščiti nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (UL RS, št. 202/2021),
- Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za gradnjo, obratovanje in vzdrževanje elektroenergetskih nizkonapetostnih vodov (UL RS, št. 21/2020),
- Sistemska obratovalna navodila za distribucijski sistem električne energije (SONDSEE - SODO-658/20-MM, oktober 2020),
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 140/2021),
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS št. 31/2004, št. 10/2005 – sprememba, št. 83/2005 – spremembe in dopolnitve, št. 14/2007 – spremembe in dopolnitve).

#### Uporabljene tehnične smernice:

- Tehnična smernica TSG-N-002:2021, Nizkonapetostne električne inštalacije,
- Tehnična smernica TSG-N-003:2021, Zaščita pred delovanjem strele,

Projektna dokumentacija je izdelana skladno s:

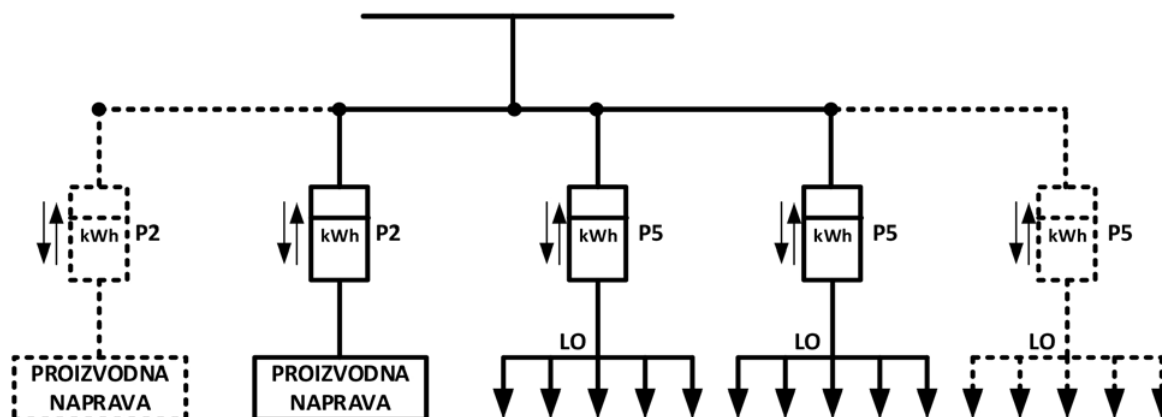
**Pravilnikom o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 140/2021)**, ki v 15. členu zahtevana navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 8. členu omenjenega pravilnika, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-002:2021 ter **Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 140/2021)**, ki v 13. členu zahteva navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 6. členu omenjenega pravilnika, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-003:2021.

### 3.3.2 PRIKLJUČEK NA ELEKTRIČNO OMREŽJE IN MERITVE PORABE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Za priključitev sončne elektrarne v javno NN distribucijsko omrežje je potrebno prilagoditi obstoječo PMO.

#### 3.3.2.1 Sistem priključevanja

Proizvodna naprava za samooskrbo skupnosti z električno energijo bo z lastnim ločilnim merilnim mestom priključena na nizkonapetostno distribucijsko omrežje skladno z blokovno shemo PS.3B (SONDSEE – 86. člen).



Blokovna shema PS.3B za skupnostno samooskrbo

#### 3.3.2.2 Meritve proizvedene električne energije

Meritve proizvedene električne energije iz sončne elektrarne bodo izvedene v priključno merilni omari na stalnem dostopnem mestu. Merilno mesto sončne elektrarne sestavljajo dvosmerni električni števec električne energije, tarifne varovalke oddaje, merilno spončna garnitura in odvodniki prenapetosti.

Ločilno mesto zagotavlja zanesljivo ločitev skupnostne samooskrbne sončne elektrarne od NN omrežja v vseh obratovalnih primerih, ko bi lahko nekontrolirana oddaja energije v NN omrežje povzročila gmotno škodo ali ogrozila delo na napravah izven fotonapetostne elektrarne. Ločilno mesto sestavljajo nadzorni rele s funkcijo nadfrekvenčne, podfrekvenčne, nadnapetostne in podnapetostne zaščite, nizkonapetostni močnostni odklopnik z izklopno tuljavo in motorskim pogonom z avtomatičnim reset-om, instalacijski odklopniki za napajanje zaščitne opreme, stikalo in tipka za izklop v sili.

Predvidena letna proizvodnja električne energije	75,66 MWh
Instalirana moč DC	84,18 kWp
Faktor izkoristka	0,75
Konična moč AC	63,27 kW
Konični tok	94,5 A
Vrednost varovalnega elementa	3x100 A
Napetost	230/400V AC
Frekvenca	50 Hz

### 3.3.3 SONČNA ELEKTRARNA

Izvede se skupnostno samooskrbo s postavitvijo fotonapetostnih panelov na streho OŠ Dragotin Kette. Predvidena je vključitev na odjemno mesto:

-77-7023 OSNOVNA ŠOLA DRAGOTIN KETTE, ŽUPANČIČEVA UL. 7, ILIRSKA BISTRICA, varovalke 3x100 A, priključna moč 66 kW

Odjemni mesti 7-7023 OSNOVNA ŠOLA DRAGOTIN KETTE in 7-134124-ZDRAVSTVENI DOM IL. BISTRICA sta del skupnostne samooskrbe, v kateri sta dve proizvodni napravi, SE OŠ Dragotin Kette in SE ZD Ilirska Bistrica.



Prikaz infrastrukture električnega omrežja na lokaciji stavbe (vir: GIS)

Sončno elektrarno sestavlja generator s fotonapetnostnimi moduli, optimizatorji, razsmerniki z DC električnim sestavom, AC električni sestav ter merilno priključno mesto.

#### Povzetek tehničnih podatkov elektrarne

Naziv SE	SE OŠ Dragotin Kette
Nazivna moč	84,18 kWp
Način obratovanja	Skupnostna samooskrba – shema PS.3B
Vir energije	Sončno sevanje

#### 3.3.3.1 Generator s fotonapetostnimi moduli na strehi stavbe

Fotonapetostni generator bo sestavljen iz FN modulov. Predvidena je vgradnja monokristalnih FN modulov. Posamezen FN modul se opremlja z optimizatorjem moči. Fotonapetostni generator bo razdeljen v več nizov.

Tip FN modula	Monokristalni modul
Število FN modulov	183
Vir energije	Sončno sevanje
Nazivna moč FN modula	460 W
Napetost odprtih sponk Voc	50,6 V
Tok kratkega stika Isc	11,5 A
Učinkovitost modula	20,8 %

Podani so parametri pri standardnih pogojih testiranja za sončno obsevanje  $E = 1.000 \text{ W/m}^2$ , zračna masa  $AM = 1,5$  s temperaturo celic  $25^\circ\text{C}$ .

#### 3.3.3.2 Optimizatorji

Optimizatorji moči spremljajo učinkovitost vsakega modula. Povečanje energije je omogočeno s stalnim sledenjem največje moči točke. Na optimizator je vezan en ali dva FN modula v odvisnosti od tipa in moči optimizatorja.

#### 3.3.3.3 Razsmerniki z DC električnimi sestavi

Posamezen niz fotonapetostnega generatorja se preko AC električnega sestava poveže z omrežnim razsmernikom. Omrežni razsmernik je naprava, ki pretvarja enosmerno napetost fotonapetostnega generatorja v izmenično napetost sinusne oblike, ki je sinhronizirana z električnim NN omrežjem. Razsmernik ima na izmenični strani vgrajeno zaščito, ki jo sestavljajo podnapetostna, nadnapetostna, podfrekvenčna, nadfrekvenčna in impedančna zaščita.

Razsmerniki se preko komunikacije povežejo z nadzorno enoto, ki skrbi za zajem merilnih veličin, ki so pomembne za obratovanje sistema.

V sklopu izgradnje sončne elektrarne je predvidena montaža

- 1x trifaznega razsmernika: 1x 66,6kVA

Na razsmernik bo vezanih več nizov z različnim številom FN panelov:

- razsmernik 66,6kVA: skupno 6 nizov panelov s skupno 183 paneli ter 92 optimizatorji,

### 3.3.3.4 AC električni sestav

V električnem sestavu se zaključijo in združijo izvodi iz razsmernikov. Opremi se z glavnim stikalom, ustreznim številom kompaktnih odklopnikov za priklop razsmernikov, instalacijskimi odklopniki za napajanje porabnikov lastne rabe, potrebnimi krmilnimi elementi ter odvodniki prenapetosti.

Na zunanji strani vrat se namesti opozorilni znak in napisna ploščica električnega sestava z vsemi potrebnimi podatki, skladno s Tehnično smernico TSG-N-002:20013 »Nizkonapetostne električne instalacije« in standardom SIST EN 61469. Napisna ploščica se namesti tudi v notranjosti sestava in mora vsebovati podatke skladne z isto smernico ter standardom.

### 3.3.4 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM IN PRI NJEM

Zaščita pred električnim udarom je predvidena skladno s standardi SIST HD 60364-4-41.

#### *Osnovna zaščita - zaščita pred neposrednim dotikom*

Osnovna zaščita - zaščita pred neposrednim dotikom, preprečuje neposredni dotik delov pod napetostjo in je zagotovljena z izoliranjem vodnikov in delov pod napetostjo ali s pregradami in okovi (s postavitvijo vseh elementov električne instalacije v ohišja).

#### *Zaščita ob okvari - zaščita pri posrednem dotiku*

Zaščita ob okvari - zaščita pri posrednem dotiku preprečuje, da bi se nevarna napetost dotika zadrževala na prevodnih delih zaradi odpovedi osnovne zaščite (okvare) in je zagotovljena:

- z zaščitno ozemljitvijo,
- z zaščitno izenačitvijo potencialov,
- s samodejnim izklopom napajanja ob okvari,
- sistemom instalacije TN.

Zaščitna ozemljitev – vse izpostavljene prevodne dele moramo povezati z zaščitnim vodnikom (PE, PEN) pod pogoji, ki veljajo za posamezen sistem inštalacij (TN, TT IT). Hkrati dostopne izpostavljene prevodne dele moramo povezati na isti ozemljitveni sistem posamezno, v skupinah ali skupno. Zaščitni vodnik vsakega tokokroga morajo biti priključeni na ustrezno ozemljitveno zbiralko.

Zaščitna izenačitev potencialov – v vsaki zgradbi večemo na zaščitno izenačitev potencialov (zbiralko) poleg zaščitnih vodnikov glavne ozemljitvene zbiralke še kovinske cevi dovodnih sistemov (plin, voda, ...), kovinske tuje prevodne dele, kovinske sisteme centralnega ogrevanja in klimatizacije, armaturo betona (če je dostopna).

Samodejni odklop napajanja ob okvari – to zaščito uporabljamo v NN omrežjih in inštalacijah kot temeljno zaščito, ki jo je mogoče uporabljati na celotni inštalaciji. Uporaba te zaščite ob okvari na opremljenem razredu I prepreči, da bi se na izpostavljenih prevodnih delih opreme nevarna napetost zadrževala dlje, kot to dovoljuje standard. Odklopne naprave vgrajene v inštalaciji, morajo ob napaki v izolaciji odklopiti napajanje dela inštalacije (linijski vodnik), ki ga odklopna naprava ščiti, v krajšem ali enakem času, kot ga določa standard za posamezen sistem inštalacij in njeno napetost.

Zaščita s samodejnim izklopom napajanja ob okvari (odklopne naprave) je izvedena z varovalkami. TN-C sistem zahteva, da morajo biti vsi izpostavljeni prevodni deli povezani preko zaščitnega vodnika z ozemljitveno točko napajalnega sistema. Odklopne naprave – stikalni aparati, vgrajeni v inštalacijo, morajo ob napaki v izolaciji odklopiti napajanje dela instalacije (linijski vodnik), ki ga odklopna naprava ščiti, in sicer v krajšem ali enakem času, kot ga določa standard za posamezne sisteme instalacij in njeno napetost. Če z odklopno napravo ne moremo doseči samodejnega odklopa napajanja v dovoljenem času, moramo izvesti dopolnilno zaščitno izenačitev potencialov.

Temeljni pogoj zaščite s samodejnim odklopom napajanja v TN – sistemu instalacij pri uporabi nadtokovnih zaščitnih naprav je, da karakteristiko nadtokovne naprave in impedanco (upornost) tokokroga – okvarne zanke izberemo tako, da se ob okvari z zanemarljivo impedanco (upornostjo) med linijskim (faznim) in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenim prevodnim delom kjerkoli v inštalaciji napajanje okvarjenega tokokroga samodejno izklopi v času, manjšem od določene zgornje meje navedene v standardu.

### **3.3.5 ZUNANJA ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE (ZUNANJI LPS)**

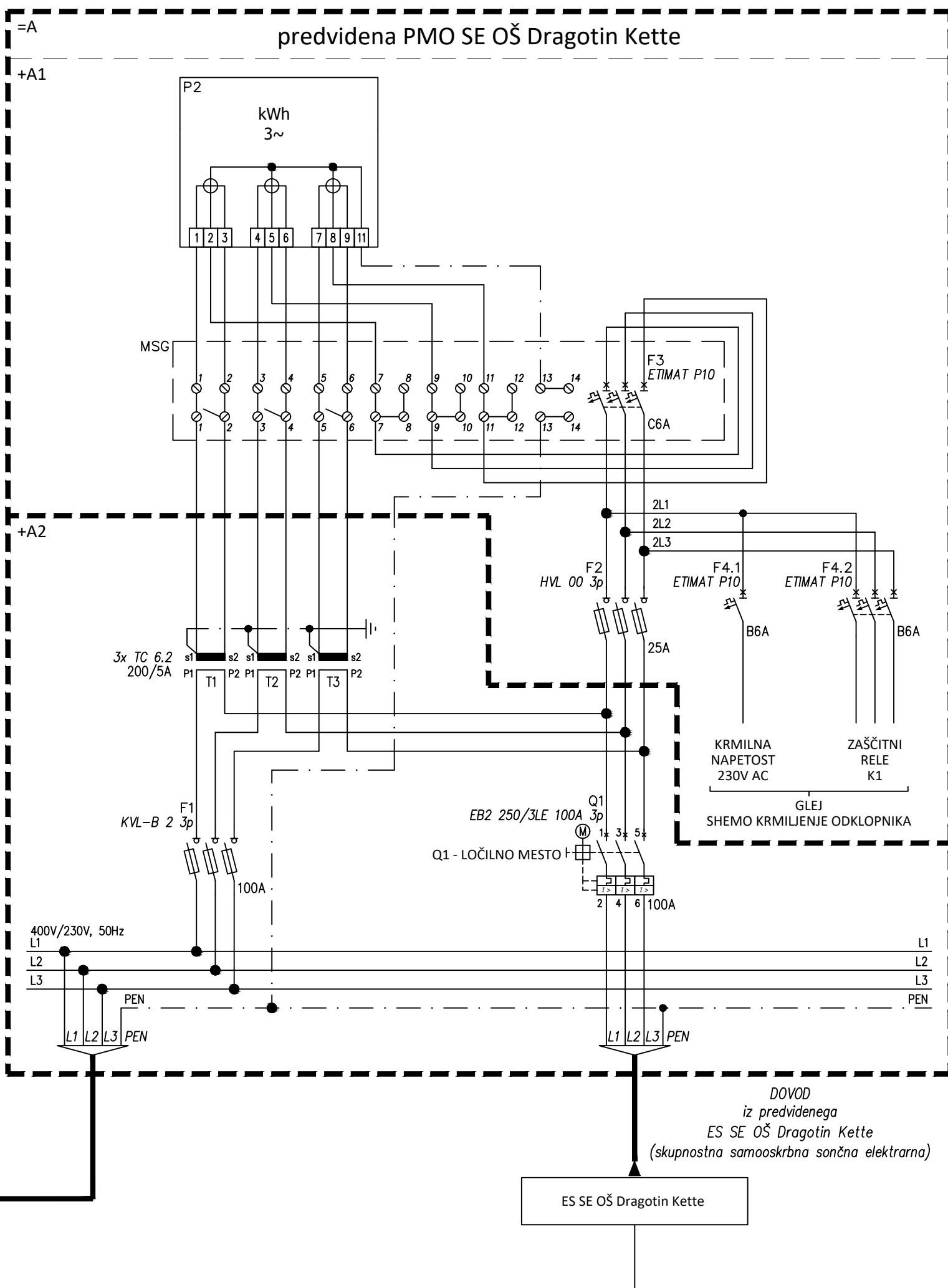
Sistem zaščite pred delovanjem strele je obstoječ in se ustrezno dopolni zaradi postavitve fotonapetostne elektrarne.

Lovilni sistem se nadgradi s postavitvijo lovilnih palic ustreznih višin. Postavitev takšnih lovilnih palic zagotavlja ustrezno zaščito pred direktnim/neposrednim udarom strele v elemente na strehi. Potrebne višine lovilnih palic se določi tako da sistem zaščite izpolnjuje zahteve zaščitnega nivoja IV.

Odvodni in ozemljilni sistem se ohrani in se ne spreminja.

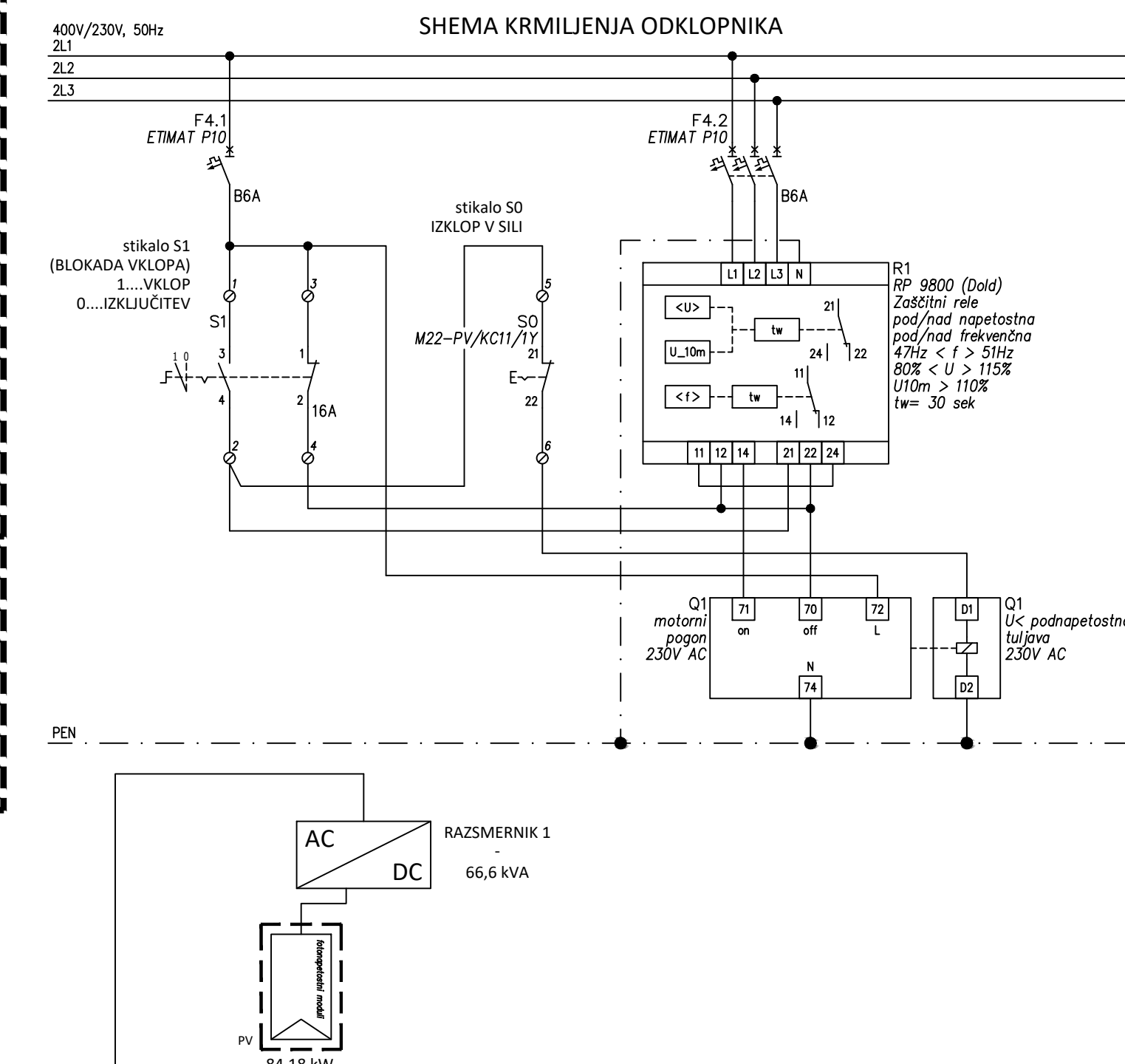
## 3.4 – TEHNIČNI PRIKAZI

- 1 Shema priključitve sončne elektrarne





LEGENDA OPREME

=A	priključno merilna omara
+A1	merilni del omare
+A2	priključni del omare
F <sub>—</sub>	zaščitne naprave (varovalke, instalacijski odklopniki, odvodniki prenapetosti)
P1, P2	polindirektni 3f dvosmerni števec električne energije s 15-minutno registracijo delovne in jalove energije (3x230/400V, 5A) ter komunikacijskim vmesnikom
T <sub>—</sub>	tokovni transformatorji
MSG <sub>—</sub>	merilno sponožna garnitura



<i>Instalirana moč DC (kWp)</i>	PI = 84,18 kW
<i>Faktor izkoristka</i>	Fi = 0,75
<i>Konična moč AC (kW)</i>	PK = 63,27 kW
<i>Faktor moči</i>	Cos fi = 0,95
<i>Konični tok AC (A)</i>	Ik = 94,5 A
<i>Vrednost tarifnega elementa (A)</i>	Iv = 3x100 A
<i>Napetost (V)</i>	230/400V AC
<i>Frekvenca (Hz)</i>	50 Hz
<i>Sistem instalacij</i>	TN-C

 <b>AVELIS</b> Zlenderčeva ulica 27, 5290 Šempeter pri Gorici		Strokovno področje načrta: <b>3 - NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE</b>			
		Številka in naziv načrta: _____			
Investitor:		Vrsta projektna dokumentacije: <b>IDZ - idejna zasnova</b>			
OBČINA ILIRSKA BISTRICA, Bazoviška cesta 14, 6250 Ilirska Bistrica		Vsebina: <b>SHEMA PRIKLJUČITVE SONČNE ELEKTRARNE</b>			
Objekt:		-			
<b>POSTAVITEV SKUPNOSTNE SAMOOSKRBE SONČNE ELEKTRARNE NA STREHO OŠ DRAGOTIN KETTE</b>		Pooblaščen inženir: <b>PRIMOŽ POJE u.d.i.e.</b> IZS E-1384 Načrtoval: _____			
Datum: <b>MAREC 2024</b>		Sprememba: _____		Številka načrta: <b>0499-3</b>	Merilo: _____ Oznaka prikaza: <b>3.4.1</b>