
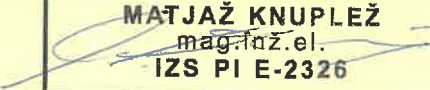


PRILOGA 1A

NASLOVNA STRAN
PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

INVESTITOR	
INVESTITOR 1	
ime in priimek ali naziv družbe	OBČINA LITIJA
naslov ali poslovni naslov družbe	Jerebova ulica 14, 1270 Litija
INVESTITOR 2	
ime in priimek ali naziv družbe	
naslov ali poslovni naslov družbe	
INVESTITOR 3	
ime in priimek ali naziv družbe	
naslov ali poslovni naslov družbe	
PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	Sončna elektrarna MFE POŠ Jevnica, Jevnica 23, Jevnica.
<i>naziv gradnje se določi po namenu glavnega objekta</i>	
VRSTE GRADNJE	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
<i>označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	<input checked="" 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 PROJEKTNi DOKUMENTACIJI	
vrsta dokumentacije (DPP, DGD, PZI, PZO, PID, DL)	PZI
številka projekta	L-2024-4
datum izdelave	avgust 2024
datum spremembe	/
PODATKI O PROJEKTANTU	
projektant (naziv družbe)	SIPROTEH, svetovanje, projektiranje in inženiring, d.o.o.
naslov	Ulica Simona Jenka 12, 1230 Domžale
odgovorna oseba projektanta	Matjaž Knuplež
podpis odgovorne osebe projektanta	
PODATKI O IZDELOVALCU OSNOVNEGA PRIKAZA / NAČRTA	
izdelovalec osnovnega prikaza / načrta	Matjaž Knuplež
identifikacijska številka	E-2326
projektant izdelovalca osnovnega načrta (naziv družbe)	SIPROTEH, svetovanje, projektiranje in inženiring, d.o.o.
naslov	Ulica Simona Jenka 12, 1230 Domžale
PODATKI O VODJI PROJEKTIRANJA	
VODJA PROJEKTIRANJA	Matjaž Knuplež
identifikacijska številka	E-2326
podpis vodje projektiranja	 MATJAŽ KNUPLEŽ mag. inž. el. IZS PI E-2326

PRILOGA 2B

IZJAVA PROJEKTANTA
IN VODJE PROJEKTIRANJA V PZI

PROJEKTANT

projektant (naziv družbe)	SIPROTEH, svetovanje, projektiranje in inženiring, d.o.o.
naslov	Ulica Simona Jenka 12, 1230 Domžale
odgovorna oseba projektanta	Matjaž Knuplež

IN VODJA PROJEKTIRANJA

vodja projektiranja	Matjaž Knuplež
---------------------	----------------

IZJAVLJAVA:

da je projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI):

števila projekta	L-2024-4
datum izdelave	avgust 2024

- skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta;

- da so bili v izdelavo projektne dokumentacije vključeni ustrezni pooblašteni arhitekti, pooblašteni krajinski arhitekti in pooblašteni inženirji s področja gradbeništva, elektrotehnike, strojništva, tehnologije, požarne varnosti, geotehnologije in rudarstva, geodezije ali prometnega inženirstva ter strokovnjaki z drugih strokovnih področij, katerih strokovne rešitve so glede na namen in zahtevnost objekta ter namen izdelave projektne dokumentacije potrebni, tako da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena, in

- da je s projektno dokumentacijo v celoti zagotovljeno izpolnjevanje bistvenih in drugih zahtev objekta.

vodja projektiranja	Matjaž Knuplež
identifikacijska številka	E-2326
podpis vodje projektiranja	

MATJAŽ KNUPLEŽ
mag.inž.el.
IZS PI E-2326

odgovorna oseba projektanta	Matjaž Knuplež
podpis odgovorne osebe projektanta	

PRILOGA 1B

UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU

UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU	
POOBlašČeni arhitekti	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBlašČeni inženirji s področja gradbeništva	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	Valerija Skok, u.d.i.g., IZS G-0494
navedba gradiv, ki so jih izdelali	Statična presoja
POOBlašČeni inženirji s področja elektrotehnike	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	Matjaž Knuplež, mag. inž. el., E-2326
navedba gradiv, ki so jih izdelali	PZI
POOBlašČeni inženirji s področja strojništva	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBlašČeni inženirji s področja tehnologije	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBlašČeni inženirji s področja požarne varnosti	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	Valerija Skok, univ. dipl. inž. grad., IZS PI PV0678
navedba gradiv, ki so jih izdelali	Presoja požarne varnosti
POOBlašČeni inženirji s področja geotehnologije in rudarstva	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBlašČeni inženirji s področja geodezije	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBlašČeni inženirji s področja prometnega inženirstva	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBlašČeni krajinski arhitekti	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBlašČeni prostorski načrtovalci	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
Strokovnjaki drugih strok	
ime in priimek, strokovna izobrazba	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	

Neustrezno izpustiti ali po potrebi dodati vrstice.

Pri DPP, DGD se kot "gradiva, ki so jih izdelali" navedejo kakršna koli gradiva, ki jih vodja projektiranja uporabi pri pripravi zbirnega prikaza (skice, risbe, detajli, izračuni, strokovne podlage, ki jih pred izdelavo zahtevajo področni predpisi, npr. geodetski načrt, geomehansko poročilo), vključno s tehničnimi prikazi; pri PZI, PID se navedejo načrti, pri PZO, DL tehnični prikazi oz. posnetki obstoječega stanja.

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA
IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA,
KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	SIPROTEH, svetovanje, projektiranje in inženiring, d.o.o.
naslov	Ulica Simona Jenka 12, 1230 Domžale
odgovorna oseba projektanta načrta	Matjaž Knuplež

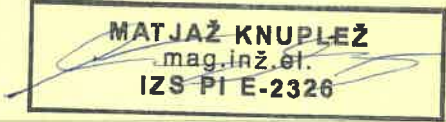

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščen strokovnjak	Matjaž Knuplež

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI
strokovno področje načrta	Elektrotehnika
naziv načrta	MFE POŠ JEVNICA
številka načrta	E-L-2024-4
datum izdelave	Avgust 2024

upoštevam relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Matjaž Knuplež
identifikacijska številka	E-2326
podpis pooblaščenega strokovnjaka	<div> MATJAŽ KNUPLEŽ mag.inž.št. IZS PI E-2326</div>
odgovorna oseba projektanta načrta	Matjaž Knuplež
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

POŠ JEVNICA Jevnica 23 JEVNICA

MFE POŠ JEVNICA

Vsebina: **3 - NAČRT ELEKTROTEHNIKE**

Št. projekta: **L-2024-4**

Št. načrta: **E-L-2024-4**

Vrsta: **PZI**

Mapa: **1**

Datum: **avgust 2024**

Izvod : **1**

Ne tiskaj: Priloge po GZ.

KAZALO VSEBINE NAČRTA

1	SPLOŠNO O PROJEKTU	5
2	TEHNIČNI POGOJI	7
3	GRADBENI DEL	8
4	SESTAVA SONČNE ELEKTRARNE	10
4.1	SOLARNI MODULI	10
4.2	RAZSMERNIKI	12
4.3	STRELOVODNA ZAŠČITA SONČNE ELEKTRARNE	12
4.5	OZEMLJITEV	13
4.6	ZAŠČITE	13
4.7	POSTAVITEV SOLARNIH PANELOV	16
4.8	SENČENJE	17
4.9	POSTAVITEV FV MODULOV S FIKSNIM NAKLONOM IN ORIENTACIJO	17
5	PRIKLJUČITEV MFE NA ELEKTROENERGETSKO OMREŽJE	18
6	LOČILNO MESTO	19
7	DIMENZIONIRANJE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ	20
7.1	DIMENZIONIRANJE KABLOV	20
7.1.1	Enosmerni tokokrogi	20
7.1.2	Izmenični tokokrogi	21
7.2	ZAJEMANJE IN PRENOS PODATKOV	22

7.2.1	Odstranjevanje odvečnega snega	22
8	PROJEKTANTSKI POPIS OPREME IN STORITEV.....	23
9	TEHNIČNI PRIKAZI	23
10	IZRAČUNI	23

KAZALO SLIK

Slika 1: Shema priključitve.....	6
Slika 2: Situacija umestitve NN opreme in kabelskih povezav	8
Slika 3: Situacija umestitve sončnih panelov na objekt.....	9
Slika 4: Dimenzije modula (<i>Vir: katalog proizvajalca</i>).....	10
Slika 5: <i>Graf izkoristka (Vir: katalog proizvajalca)</i>	11
Slika 6 : <i>Predvideni razsmerniki</i>	12
Slika 7: <i>Kot naklona (a) je kot med vodoravno ravnino in ravnino modula. Azimut (b) nam pove, kako natančno je modul orientiran proti jugu. Graf prikazuje relativno letno proizvodnjo omrežnega PV-sistema v odvisnosti od orientacije (b) in kota naklona (a).</i>	16

1 SPLOŠNO O PROJEKTU

Investitor OBČINA LITIJA, Jerebova ulica 14, 1270 Litija, predvideva izgradnjo sončne elektrarne na strehi objekta POŠ Jevnica na parcelnih številkah 1385/3, 1385/16 (k.o. 1837 – KRESNIŠKI VRH) v kraju Jevnica. Streha objekta predstavlja dober potencial za postavitve sončne elektrarne.

Montaža sončnih modulov se bo izvedla na ustrezne aluminijaste nosilce oz. konstrukcijo, kateri bodo prilagojeni, tako kotu namestitve in kot tipom kritine. Sončni moduli bodo na konstrukcijo fiksno pritrjeni glede na podlago strehe.

Sončna elektrarna je predvidena kot individualna samooskrba.

Površina celotne strehe, predvidene za postavitve sončne elektrarne omogoča izgradnjo sončne elektrarne inštalirane moči 14,28 kWp, omeji se jo v skladu s soglasjem.

PROIZVODNJA (merilno mesto P2 v PS3.A PMO)

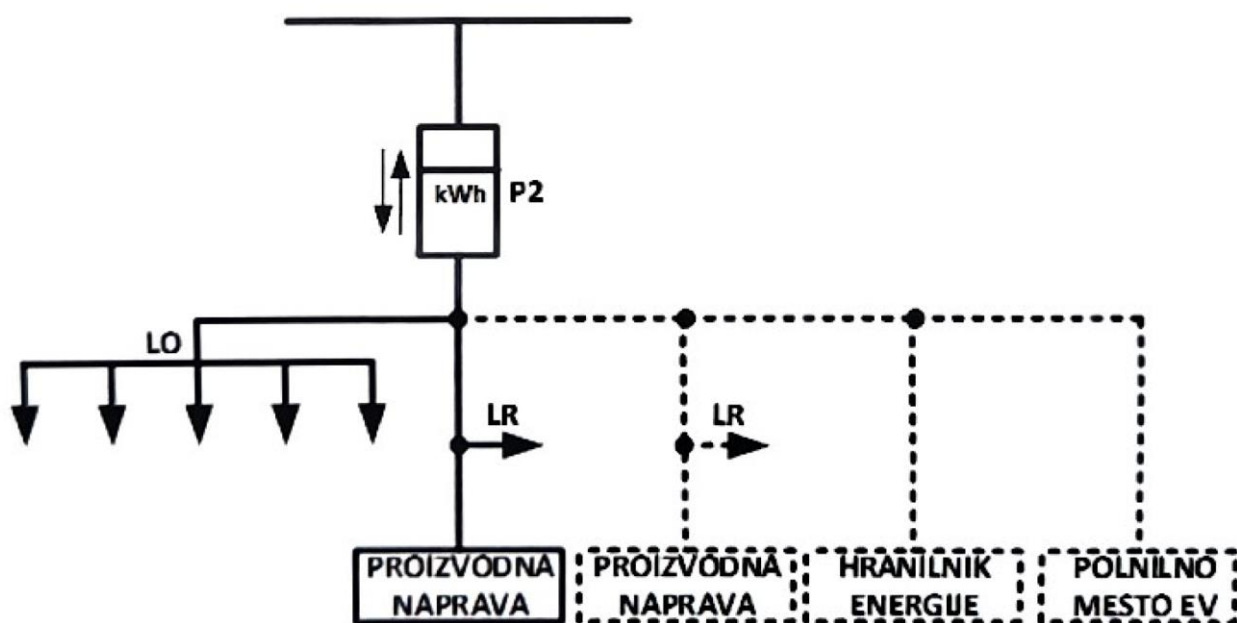
Številka merilnega mesta :	3009553
GSRN MM :	383111580028687692
Tipka priključna shema:	PS.3A
Priključna moč naprave:	13,6 kW
Moč fotonapetostnih modulov:	14,28 kWp
Jakost omejevalca toka:	1x3x20 A
Faktor moči:	0,95
Način obratovanja:	Paralelno z distribucijskim sistemom
Način namestitve fotonapetostnih modulov:	Na strehi
Podatki proizvodne naprave sončne elektrarne:	
Število razsmernikov:	1
Nazivna napetost razsmernikov:	400 V
Nazivna frekvenca razsmernikov:	50 Hz
Predvidena letna proizvodnja:	
Skupna proizvodnja:	x
Za lastne potrebe:	x
Za oddajo v omrežje EES:	x

Za potrebe nove sončne elektrarne se v obstoječ PMO razdelilnik prigradi dodatni merilnik električne energije (Iskra WM3x6) in potrebno pripadajočo električno opremo. Obračunski števec električne energije se menja za trifazni dvosmerni števec. Skladno z zahtevami iz SzP se v primeru, da je priključno merilna omarica dotrajana ali, da ni prostora za vgradnjo dodatnih elementov, je treba le to zamenjati z omarico ustrezne velikosti, ki mora izpolnjevati zahteve iz Priloge 2 (Tipizacija merilnih mest), SONDSEE.

Inverter -R1 se bo napajal direktno iz PMO omare preko varovalčnega ločilnika in glavnega stikala s kablsko povezavo FG16OR16 5G4mm². Za izvedbo električne povezave med PMO in inverterjem bodo potrebna zemeljska dela – kabelski rov (ureditev okolice v prvotno stanje) in poseganje v fasado objekta.

Inverter R1, podrazdelilni sestav R_DC in PMO se ogradi z ograjo in zagotovi dostop do opreme.

Tipska priključna shema: PS.3A



Slika 1: Shema priključitve

2 TEHNIČNI POGOJI

Izvajalec električnih inštalacij in ostale opreme je dolžan uporabiti elektro inštalacijski material po veljavnih predpisih. V kolikor se uporabi material, ki ni izdelan po predpisih, je potrebno investitorju, nadzornemu organu ter inšpekcijskim službam predložiti ustrezne certifikate.

Investitor in izvajalec sta dolžna pred začetkom del preveriti usklajenost posameznih projektov. Izvajalec je dolžan pred pričetkom del in pred nabavo opreme na licu mesta preveriti stanje objekta. V kolikor bi bile potrebne spremembe ali pa ugotovi, da se je spremenila namembnost objekta mora o tem pisмено obvestiti projektanta in nadzorni organ ter zahtevati pisμένο soglasje o potrebni spremembi.

Izvajalec je dolžan, da pred predajo objekta namenu izvede naslednja preverjanja in meritve:

- zaščite pred električnim udarom, vštrevši merjenje razmika pri zaščiti z ovirami ali okrovi, s pregradami ali s postavitvijo opreme zunaj dosega,
- ukrepov za zaščito vodnikov pred razširjanjem ognja in termičnimi vplivi glede na trajno dovoljene vrednosti toka in dovoljeni padec napetosti
- izbire in nastavitve zaščitnih naprav in naprav za nadzor
- brezhibnosti postavitve ustreznih stikalnih naprav glede ločilne razdalje
- izbire opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive
- prepoznavanje nevtralnega in zaščitnega vodnika
- obstoja shem, opozorilnih tablic ali podobnih informacij
- prepoznavanje tokokrogov, varovalk, stikal, sponk in druge opreme
- povezave vodnikov
- dostopnosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje
- neprekinjenosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje
- neprekinjenosti zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačenje potencialov
- izolacijska upornost električne inštalacije
- zaščita z električno ločitvijo tokokrogov
- samodejni odklop napajanja
- funkcionalnost.

Na NN aparatih je potrebno opravljati periodične preglede in servisiranje v skladu z navodili proizvajalca posameznega aparata.

O pregledih, meritvah, kontrolah in servisnih posegih se vodi pisμένα dokumentacija.

Pregled in preizkus po končani montaži je potrebno izdelati v smislu Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. List RS št. 41/2009) in tehnične smernice (TSG-N-002, 2013).

Vse meritve sme izvajati samo pooblaščena oseba.

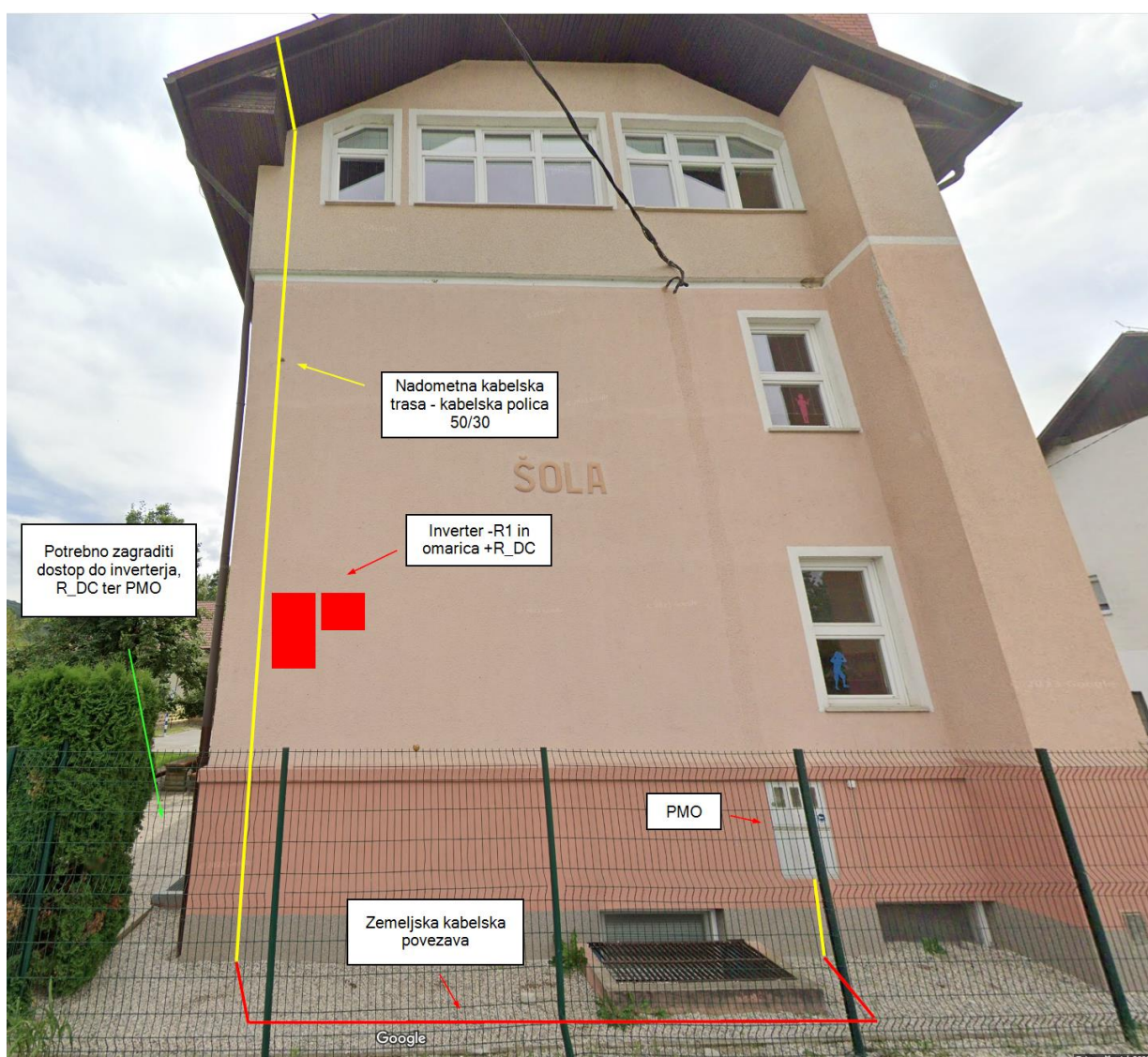
3 GRADBENI DEL

Na streho objekta bo umeščena sončna elektrarna:

Moduli:

- Longi Solar, LR5-54HPB-420M
- monokristalni silicij,
- 34 modulov.

Spodnja slika prikazuje situacijo umestitve sončne elektrarne na posamezne objekte oz. dele objektov.



Slika 2: Situacija umestitve NN opreme in kabelskih povezav



Slika 3: Situacija umestitve sončnih panelov na objekt

Postavitev solarnih modulov ne sme ogrozati obstoječe funkcionalnosti strehe. Konstrukcija s fotonapetostnimi moduli mora biti povezana na lovilni del strelovodne zaščite. Zaradi pločevinaste strehe preskočne razdalje ni mogoče upoštevati, torej se izvede t.i. povezan sistem, kjer je konstrukcija sončne elektrarne del lovilnega dela strelovoda. Strelovodna inštalacija objekta se ohranja obstoječa in tudi ni predmet te projektne dokumentacije. Se pa dodajajo obstoječemu lovilnemu delu strelovodne zaščite povezave na konstrukcijo sončnih elektrarn.

4 SESTAVA SONČNE ELEKTRARNE

4.1 Solarni moduli

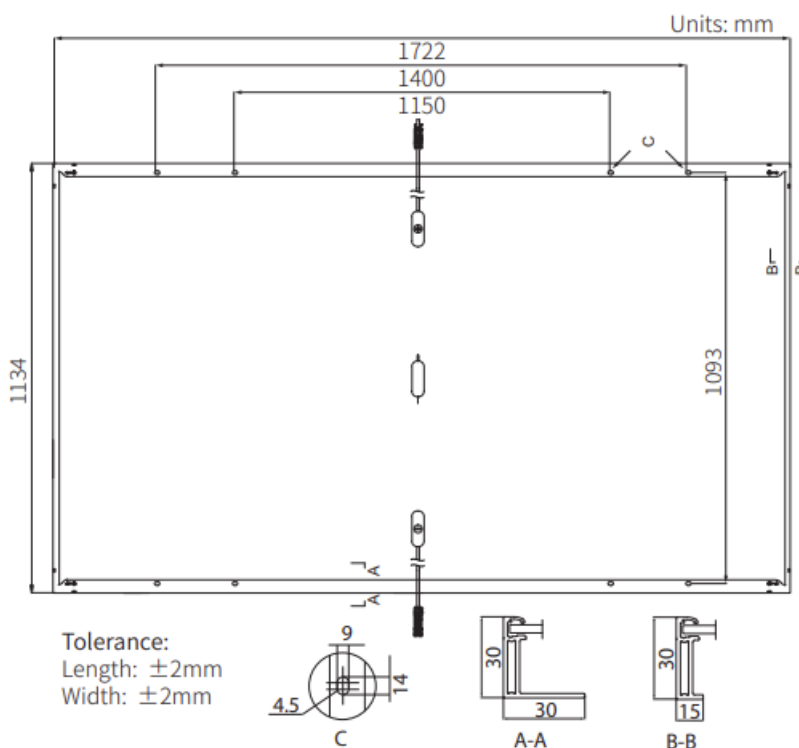
Fotonapetostni modul je pretvornik, kateri svetlobno energijo pretvori v električno. Električna napetost, ki jo pretvori modul je enosmerna. Za nadaljnjo obdelavo in kot ustrezen predlog, so izbrani solarni moduli proizvajalca - Longi Solar, LR5-54HPB-420M. Seveda pa se lahko uporabi PV module drugih proizvajalcev, če izkazujejo ustrezno kvaliteto izdelavo in z ustreznimi garancijami.

Izbrani solarni moduli proizvajalca - Longi Solar, LR5-54HPB-420M:

Proizvajalec:	Longi Solar,
Tip:	LR5-54HPB-420M
Nazivna moč:	420W
Tip celice:	Mono
Dimenzije (d×š×g):	1722×1134×30 mm

Ožičenje fotonapetostnih modulov

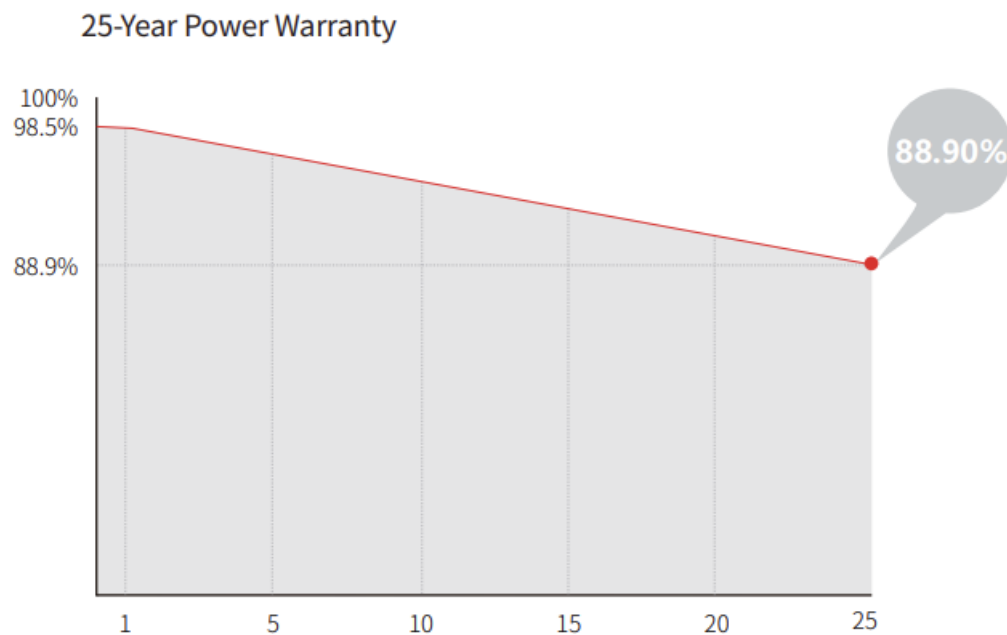
Ožičenje modulov bo izvedeno med montažo z obstoječimi vodotesnimi kabelskimi priključki. Dvožilni priključek posamezne veje (en na začetku veje, drugi na koncu veje – polariteti sta razpoznavni z oznako na spojnih konektorjih) bo podaljšan z originalnim kabelsko spojnim materialom do razsmernikov. Povezovalni solarni kabli 6 mm² se bodo na strehi položili v zaščitne rebraste cevi in kovinske kabelske police s pokrovi in se bodo pritrdili na nosilno konstrukcijo modulov.



Slika 4: Dimenzije modula (Vir: katalog proizvajalca)

IZKORISTEK SOLARNIH MODULOV

Proizvajalec podaja graf izkoristek modulov glede na življenjsko dobo.



Slika 5: Graf izkoristka (Vir: katalog proizvajalca)

4.2 Razsmerniki

Razsmernik služi pretvarjanju enosmerne napetosti, pridobljene iz modula, v izmenično napetost. Preko njega teče energija v javno omrežje. Učinkovitost razsmernikov dosega 98,7 odstotkov, njihova življenjska doba pa je med 12 in 15 leti. Pri samostojnih sistemih je treba pri izbiri moči razsmernika sešteti moč uporabnikov energije. Predviden je eden razsmernik, proizvajalca Solaredge, tipa SE16K, moči 16 kVA.



Slika 6 : Predvideni razsmerniki

4.3 Strelovodna zaščita sončne elektrarne

Sončno elektrarno se pred delovanjem strele zaščiti v skladu s Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 61/17,72/17- popr., 65/20 in 15/21) ter pripadajočo tehnično smernico TSG-N-003 – Zaščita pred delovanjem strele. LPS je sestavni del stavbe in mora biti združljiv ter smiselno povezan z vsemi drugimi inštalacijami stavbe. Odločitev o izbiri primerne zaščite temelji na izbiri zaščitnega nivoja na osnovi sprejemljivega tveganja, za stavbo, ki jo je treba zaščititi pred posledicami delovanja strele.

Strelovodna inštalacija objekta se ohranja obstoječa in tudi ni predmet te projektne dokumentacije. Pri projektirani SE gre za namestitev fotonapetostnih panelov na pločevinasto streho, kar pomeni, da preskočne razdalje ni mogoče zagotoviti. Zato se poslužujemo sistema sončne elektrarne z direktno povezavo na lovilni sistem strelovoda. Med izvedbo je treba posebej paziti, da bo vsa konstrukcija med seboj galvansko povezana in v čim večjih točkah spojena na lovini del LPS.

Gorljivi in kovinski deli objekta ne smejo priti v neposreden stik z deli strelovodne napeljave. Pri tem je potrebno upoštevati neprekinjenost galvanskih spojev in minimalne dimenzije skladno s standardom SIST EN 62305-3.

Možnosti spajanja različnih materialov, glede na elektrokemični potencial:

	Baker	Vroče cinkano jeklo	Nerjavno jeklo	Aluminij
baker	DA	NE	DA	NE
vroče cinkano jeklo	NE	DA	DA	DA
nerjavno jeklo	DA	DA	DA	DA
aluminij	NE	DA	DA	DA

Celotni pregled in preizkušanje strelovodne naprave se izvrši :

- po končani montaži strelovodne naprave,
- po vsakem udaru strele v napeljavo ali objekt,
- po poškodbah in posegih v strelovodno napravo,
- ob rekonstrukciji strelovodne naprave,
- v rednih periodičnih presledkih (za zaščitne nivoje I, II vsake 2 leti, za III, IV pa 4 leta).

Po končani montaži ozemljila je potrebno izvesti meritve. O vsakem pregledu ozemljitev in galvanskih povezav je treba sestaviti zapisnik in vanj vpisati vrednosti, ki so bile ugotovljene z meritvami. Iz njega mora biti razvidno ali je ozemljitev in galvanska povezava brezhibna in kakšna morebitna popravila so na njej potrebna.

4.5 Ozemljitev

Ozemljitev različnih kovinskih delov sončne elektrarne in vodnikov elektroenergetskega sistema je potrebna, da znižamo verjetnost električnega udara, verjetnost požara v povezavi z zemeljskimi stiki, zmanjšano škodo na napravah zaradi napak in induciranih (sekundarnih) udarov in znižamo elektromagnetne vplive. Ozemljitev naprav zagotavlja povezavo z zemljo za kovinske dele, ki lahko nenamerno pridejo v stik z napetostjo.

Ozemljitev fotonapetostnega generatorja

Ozemljitev fotonapetostnega generatorja bo izvedena tako, da bomo vsak segment konstrukcije povezali z ozemljitvenim vodnikom ter spojili na obstoječo ozemljitev objekta. Spojna mesta Al vodnika s konstrukcijo in obstoječo ozemljitvijo objekta bo izvedena s standarnimi spojnimi elementi.

Ozemljitvena povezava bo izvedena s finožičnim bakrenim vodnikom s PVC izolacijo, ru/ze barve, oznake H07V-K 1x25 mm².

4.6 Zaščite

Pri zaščiti naprav v fotonapetostnih sistemih, je potrebno upoštevati veljavne predpise in standarde. Z zaščito je potrebno zagotov

iti varnost opreme in uporabnikov. Upošteva se Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09, 2/12, 61/17) ter pripadajočo tehnično smernico TSG-N-003:2021 – Nizkonapetostne električne inštalacije.

Zaščita vodnikov in kablov

Pri zaščiti pred preobremenitvenimi tokovi je potrebno uskladiti napajalni vodnik in zaščitno napravo (varovalka, instalacijski odklopnik) s porabnikom.

Zaščita pred električnim udarom

Osnovno pravilo zaščite pred električnim udarom po SIST EN 62305 (Zaščita pred delovanjem strele) je, da deli pod napetostjo ne smejo biti dotakljivi in da dotakljivi prevodni deli niti v normalnih razmerah niti ob prvi okvari ne smejo postati nevarni deli pod napetostjo.

Standard SIST EN 62305-3 določa bistvene zahteve za zaščito ljudi in živali pred električnim udarom. Zaščita se doseže z naslednjimi metodami:

- samodejni odklop napajanja,
- dvojna ali ojačana izolacija,
- električno zaščitno ločevanje,
- dodatna zaščita.

Instalacija prenapetostne zaščite

Glede na različne energetske sisteme se razlikuje tudi montaža in izbira prenapetostnih odvodnikov. Če želimo imeti zaščito na najvišjem nivoju, je treba točno upoštevati spodaj naštetе točke:

- pravilna izbira prenapetostnega odvodnika,
- postaviti več nivojev zaščite,
- upoštevanje razdalje vodnikov proti zemlji,
- določitev stopnje zaščite Up.

Zaščita razsmernika

Omrežni razsmernik se uporablja za pretvorbo enosmerne napetosti (DC), ki jo proizvedejo solarni moduli, v izmenično napetost (AC). Izmenična napetost se potem sinhronizira z javnim električnim omrežjem. Ko na solarnih moduli ni več zadostne moči, zaradi oblačnega vremena ali noči, se razsmernik avtomatsko ugasne, pri ponovnem proizvajanju energije na solarnih moduli pa se zopet vklopi. Razsmerniki vsebujejo tudi električno zaščito na enosmerni strani kot tudi na izhodu, oziroma na izmenični strani. Na AC strani ima razsmernik vgrajeno mrežno zaščito, ki je izvedena kot neodvisna odklopna naprava. Mrežna fazna napetost, mora biti v mejah med 198 V in 260 V, frekvenca pa v mejah med 49,8 Hz in 50,2 Hz. V nasprotnem primeru pride do avtomatskega odklopa razsmernika z omrežja, oziroma se razsmernik ne priklopi na omrežje dokler niso izpolnjeni vsi pogoji.

Preprečevanje otočnega obratovanja omrežnih fotonapetostnih sistemov

Fotonapetostni sistem je z energetskim omrežjem povezan preko razsmernika, kateri pretvarja enosmerno napetost v izmenično in opravlja sinhronizacijo z omrežjem. Tako kot vsi sistemi za proizvodnjo električne energije, mora tudi fotonapetostna elektrarna izpolnjevati zahteve upravljalca distribucijskega omrežja. Ena od ključnih zahtev je vgradnja odklopnika ter zaščitne naprave za preprečevanje otočnega obratovanja v primeru izpada javnega električnega omrežja. S tem zagotovimo breznapetostno stanje električnega omrežja ter omogočimo varno delo na napravah omrežja.

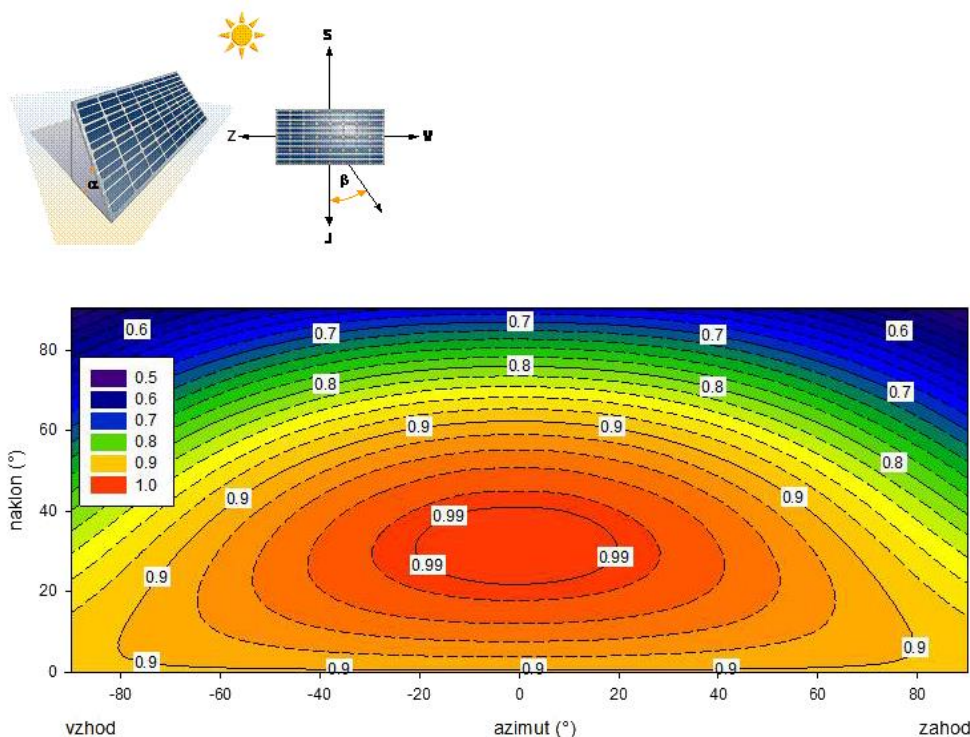
Razsmernik se avtomatično odklopi od javnega električnega omrežja ko:

- Previsoka ali prenizka napetost omrežja stopnja 2
Napetost javnega električnega omrežja mora biti v mejah med 161 V in 264,5 V. V primeru, da napetost pade iz dovoljenega območja se razsmernik izključi v 0,2 s.
- Previsoka ali prenizka napetost omrežja stopnja 1
Napetost javnega električnega omrežja mora biti v mejah med 195,5 V in 255,3 V. V primeru, da napetost pade iz dovoljenega območja se razsmernik izključi v 2 s.
- Previsoka ali prenizka omrežna frekvenca
Nazivna frekvenca omrežja 50 Hz se lahko giba v območju med 47 Hz in 52 Hz. Če frekvenca pade iz tolerančnega območja, se razsmernik avtomatično izključi iz omrežja v 0,2 s
- Impedanca omrežja
Razsmernik ne začne oddajati v električno omrežje, če je impedanca omrežja ZAC večja od dovoljene.
Pri hitrih spremembah impedance za več kot 1 Ω , se razsmernik ugasne v 5s. Vrednosti impedance so nastavljive.
- Diferenčni tok
Razsmernik se avtomatično odklopi v 0,3 s primeru, ko AC ali DC komponenta diferenčnega toka preseže 30 mA.
- Injiciranje enosmerne komponente toka v omrežje
Razsmernik se odklopi v času 0,2 s, če v omrežje teče enosmerni tok večji od 0,5% $I_n(A)$.

Zaščitne funkcije LM (dU, df) so vgrajene v samem razsmerniku. Kratkostična in nadtokovna zaščita bo izvedena z varovalkami, vgrajeno bo tudi stikalo za izklop sončne elektrarne in blokado ponovnega vklopa. Razsmernik je izdelan v skladu z veljavnimi standardi s tega področja, zato je označen s CE.

4.7 Postavitev solarnih panelov

Določanje velikosti PV-sistema je odvisno od: želene izhodne moči, geografske lokacije, orientacije PV modulov, razpoložljive površine, senčenja na kraju samem, velikosti razpoložljivih sredstev ... Ponazorimo le najpomembnejše vidike načrtovanja hišnih sončnih elektrarn.



Slika 7: Kot naklona (a) je kot med vodoravno ravnino in ravnino modula. Azimut (b) nam pove, kako natančno je modul orientiran proti jugu. Graf prikazuje relativno letno proizvodnjo omrežnega PV-sistema v odvisnosti od orientacije (b) in kota naklona (a).

Najugodnejši kot naklona sončnega generatorja je odvisen od določenih pogojev, pod katerimi sistem deluje. Treba je jasno razlikovati med samostojnimi in omrežnimi sistemi. Omrežni sistemi so običajno optimirani za največji možni letni donos. Ker se uporabi vsa izhodna energija sončnega generatorja v neposredni potrošnji ali se jo pošilja v javno električno omrežje, ima donos sistema enako odvisnost od orientacije in kota naklona kot vpadno sončno sevanje od sončnega generatorja. V osrednji Evropi dosežemo največji letni izkoristek sončnega modula s 30° kotom nagiba in pri azimutu -5°. Odstopanja naklona in orientacije do 20° vodijo do zgolj pet odstotnih izgub. Navpične površine, ki so usmerjene proti jugu (južne fasade) omogočajo izkoristke do 70% optimalne vrednosti. Takšna porazdelitev je značilna za celotno osrednjo Evropo. Optimalen kot naklona znaša v Sloveniji okoli 32° in je manjši, kot je povprečen sončni zenit (enakovreden 90° - zemljepisna širina), ker največji delež sončnega sevanja v srednjeevropskem podnebju vпада med toplejšimi šestimi meseci.

4.8 Senčenje

Če je le možno, se je senčenju smiselno popolnoma izogniti. Problem senčenja, predvsem delnega senčenja zaradi okoliških objektov ali sosednjih vrst panelov zaradi neustreznega odmika, je mnogokrat podcenjen. Najslabše je delno senčenje zaradi drogov ali dimnikov v neposredni bližini. Pri načrtovanju je pomembno, da nameščeni solarni moduli ne bodo osenčeni. Že zelo majhna osenčen površina lahko znatno zmanjša izhodno moč. Bistveno je doseči neprekinjeno osončenje vsaj med 9. uro in 15. uro, v tem času namreč Zemlja na naši geografski širini prejme 80 % energije sončnega sevanja. V našem primeru izhajamo iz dejstva, da solarni moduli niso osenčeni.

4.9 Postavitev FV modulov s fiksnim naklonom in orientacijo

Postavitev solarnih modulov je predvidena na streho objekta, predvidena je podkonstrukcija za pritrditev PV modulov. Za strehe obstoječih objektov je potrebno preveriti statiko.

Predvidena podkonstrukcija solarnih modulov je sestavljena iz nosilcev, kateri se montirajo na strešno konstrukcijo stavb. Obtežba se iz nosilcev prenese na streho. Predvidena je aluminijasta podkonstrukcija za PV panele. Elementi, ki se vijačijo v streho so predvidoma iz materiala, ki je že sam po sebi korozijsko odporen brez dodatnih premazov in nanosov.

Postavitev fotonapetostnih modulov mora biti skladna z izdano študijo požarne varnosti (odmiki od roba sten, požarnih con objekta, ...).

5 PRIKLJUČITEV MFE NA ELEKTROENERGETSKO OMREŽJE

Predvidena NN priključitev sončne elektrarne na omrežje se bo izvedla iz obstoječe PMO v kateri se bodo izvajale številne meritve, preko števca električne energije. Števec električne energije mora biti dvosmerni števec električne energije, v nasprotnem primeru se ga zamenja za ustreznega v skladu z SODO. Iz PMO se napaja inverter kateri bo nameščen na steno objekta.

Predvidena priključna moč naprave za proizvodnjo električne energije po shemi PS.3A, skladno z izdanim soglasjem za priključitev znaša 13,6 kW.

V PMO se prigradi dodatni merilnik električne energije (Iskra WM3x6), ki preprečuje izklop napajanja objekta zaradi prevelike proizvodnje električne energije iz sončne elektrarne. Prav tako se v PMO pripadajočo električno opremo in glavno stikalo za ločitev MFE NN omrežja, dostopno samo distributerju električnega omrežja. Če v obstoječi PMO ni ustrezne prenapetostne zaščite se ta dogradi.

PMO in inverter sta povezana preko kableske povezave FG16OR16 5G4mm². Kableska povezava bo potekala delno v zemlji in delno po steni objekta. Za potrebe kableske povezave bo potrebno namestiti novo kabelsko traso, s kabelskimi policami, po zunanji strani objekta ter narediti prehod iz zemeljske povezave na fasado objekta. Prav tako bo potrebno izdelati novo kabelsko traso po strehi za potrebo povezave sončnih panelov.

Vsi kabelski prehodi/preboji morajo biti požarno zatesnjeni. Vse kabelske police morajo biti s pokrovom.

6 LOČILNO MESTO

Podnapetostna in prenapetostna, nad in podfrekvenčna zaščita je implementirana v samem razsmerniku. Pretokovna in kratkostična zaščita, ki je izvedena v sklopu varovalčnega ločilnika ter kontaktorjem, ta izklaplja v primeru odstopanja nastavljenih parametrov. Zaščita deluje samodejno, ter izklopi elektrarno iz omrežja v primeru odstopanja nastavljenih parametrov.

Avtomatska izklopna naprava za nadzor trifaznih omrežnih sistemov je v skladu z DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02, DIN V VDE V 0126-1-1 /A1:2012-02 (slovenska odstopanja v skladu z EN 50438, SIST EN 50438 Aneks A*) za fotovoltaične sisteme s trifaznim paralelnim priklopom preko razsmernika na javno omrežje. Avtomatska izklopna naprava je sestavni del prej omenjenega razsmernika. Služi kot nadomestilo za izklopno napravo s funkcijo izolacije, ki je oskrbovalcem omrežja vedno dostopna.

$85\% < U < 111\%$

$47\text{Hz} < f < 51\text{Hz}$

Vse izjave o lastnostih za razsmernik vključno z izjavo o lastnostih avtomatske izklopne naprave med generatorjem in javnim nizkonapetostnim omrežjem v sklopu razsmernika.

Nastavitve zaščitnega releja so razvidne iz priložene tabele. Zaščito nastavi SODO.

Parameter	Največji dovoljen čas delovanja (s)	Nastavitve
Prenapetostna zaščita (stopnja 2)	0,2	$U_n + 11\% \dots + 15\%$
Prenapetostna zaščita (stopnja 1) a	1,5	$U_n + 11\%$
Podnapetostna zaščita (stopnja 1) b	1,5	$U_n - 15\%$
Podnapetostna zaščita (stopnja 2)	0,2	$U_n - 15\% \dots - 30\%$
Nadfrekvenčna c	0,2	51 Hz
Podfrekvenčna c	0,2	47 Hz

- a) Prvo stopnjo prenapetostne zaščite se lahko opusti, če je druga stopnja prenapetostne zaščite nastavljena na $U_n + 11\%$.
- b) Prvo stopnjo podnapetostne zaščite se lahko opusti, če je druga stopnja podnapetostne zaščite nastavljena na $U_n - 15\%$.
- c) Podfrekvenčna zaščita mora biti sposobna delovati vsaj v območju, ki ga določajo maksimalne nastavitve delovanja napetostnih zaščit.

Na objektu zunaj ob inverterju bo montiran nadometni razdelilnik dimenzij v katerih bo prenapetostna zaščita in odvodnik toka strele, kot je narisano in določeno v tripolnih shemah projekta.

7 DIMENZIONIRANJE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ

7.1 Dimenzioniranje kablov

Za sisteme povezane z omrežjem(velja pri standardnih preskusnih pogojih):

- Padec napetosti med generatorjem in razsmernikom naj bo pod 2,5%,
- Padec napetosti med razsmernikom in AC omrežjem naj bo pod 2,5%,
- Skupni padec napetosti med moduli in AC omrežjem naj bo do 5%.

7.1.1 Enosmerni tokokrogi

Potreben minimalni prerez za doseg dopustnega padca napetosti v enosmernih tokokrogih se določa z enačbo 6.1:

$$S_{min} = \frac{200 \cdot l_v \cdot P_{mpp-v}}{u\% \cdot U_{mpp-v}^2 \cdot \lambda} \quad (6.1)$$

Pri čemer izberemo prerez višji od izračunane vrednosti.

Padec napetosti oziroma izgube v enosmernih tokokrogih se določijo z enačbo 6.2:

$$u\% = \frac{200 \cdot l_v \cdot P_{mpp-v}}{S \cdot U_{mpp-v}^2 \cdot \lambda} \quad (6.2)$$

ker je: S_{min} – minimalni prerez kabla

(mm^2) S – izbran prerez kabla (mm^2)

l_v – dolžina kabla niza v eni smeri(m)

P_{mpp-v} – moč niza pri STC(W) – iz tabele 2

U_{mpp-v} – napetost vršne moči niza (V) – iz
tabele 2 $u\%$ -padec napetosti (%)

λ – specifična prevodnost (Sm/mm^2) – 56 Sm/mm^2 za Cu, 35 Sm/mm^2 za Al

Pri dimenzioniranju vodnikov za enosmerni tok velja še zahteva, da mora vodnik trajno prenašati 1,25 kratnik toka kratkega stika generatorja.

7.1.2 Izmenični tokokrogi

Potreben minimalni prerez za dosego dopustnega padca napetosti v izmeničnih tokokrogih se določa z enačbo 6.3 za enofazne tokokroge oziroma z enačbo 6.4 za trifazne tokokroge:

$$S_{min} = \frac{200 \cdot l_{AC} \cdot P_{AC}}{u\% \cdot U_{AC}^2 \cdot \lambda} \quad (6.3)$$

$$= \frac{100 \cdot l_v \cdot P_{mvp-v}}{u\% \cdot U_{mvp-v}^2 \cdot \lambda} \quad (6.4)$$

Pri čemer izberemo prerez višji od izračunane vrednosti. Padec napetosti oziroma izgube v izmeničnih tokokrogih se določajo z enačbo 5.5 za eno fazne tokokroge oziroma z enačbo 5.6 za tri fazne tokokroge:

$$u\% = \frac{200 \cdot l_{AC} \cdot P_{AC}}{S \cdot U_{AC}^2 \cdot \lambda} \quad (6.5)$$

$$u\% = \frac{100 \cdot l_{AC} \cdot P_{AC}}{S \cdot U_{AC}^2 \cdot \lambda} \quad (6.6)$$

Ker je:

S_{min} – minimalni prerez kabla (mm^2) S izbran prerez kabla (mm^2)

l_{AC} – dolžina kabla (m)

P_{AC} – moč (W)

U_{AC} – nazivna izmenična napetost (V)

$u\%$ – padec napetosti (%)

λ – specifična prevodnost (Sm/mm^2) – 56 Sm/mm^2 za Cu, 35 Sm/mm^2 za Al

7.2 Zajemanje in prenos podatkov

Za zajemanje in prenos podatkov bodo razsmerniki povezani preko »ethernet« kabla do modema, kateri bo povezan na internet. Podatki se bodo iz razsmernikov preko interneta pošiljali na spletni portal, na katerem je možno podatke spremljati preko računalnika.

Običajno se spremljajo sledeči podatki:

- trenutna moč sončne elektrarne (W)
- dnevna proizvodnja električne energije (kWh)
- mesečna proizvodnja električne energije (kWh)
- vsa doslej proizvedena energija (kWh)
- prihranek izpusta CO₂ (€)

Podatki se prikazujejo v obliki števil, tabel in diagramov.

7.2.1 Odstranjevanje odvečnega snega

V primeru velikih količin zapadlega snega je potrebno odstraniti sneg iz modulov. Dovoljena obremenitev modula je odvisna od vrste modulov. Podatke o obremenitvi modulov lahko najdete v tehničnih podatkih, ki so priloženi kot priloga.

ODSTRANJEVANJE ODVEČNEGA SNEGA S STREHE

- ☐ Pri odstranjevanju snega je potrebno upoštevati navodila iz varstva pri delu.
- ☐ Sneg naj odstranjujejo samo za to usposobljeni delavci, ki so seznanjeni z navodili iz varstva pri delu.
- ☐ Pri odmetavanju snega s strehe je potrebno ustrezno zaščititi okolico objekta.
- ☐ Delavci morajo biti ustrezno varovani.
- ☐ Pri odstranjevanju snega s panelov je potrebno biti pazljiv, da se ne poškodujejo.
- ☐ Sneg je potrebno **ODSTRANITI S STREHE IN NE PREMEŠČATI NA NEIZKORIŠČENO POVRŠINO STREHE**. Najprej se odstranjuje sneg v območju pohodnih poti in nato med moduli.

8 PROJEKTANTSKI POPIS OPREME IN STORITEV

OZNAKA	NASLOV
SPC-E-L-2024-4	Projektantski popis opreme in storitev

9 TEHNIČNI PRIKAZI

OZNAKA	NASLOV
SHE-E-L-2024-4	Enopolna shema in tripolne sheme

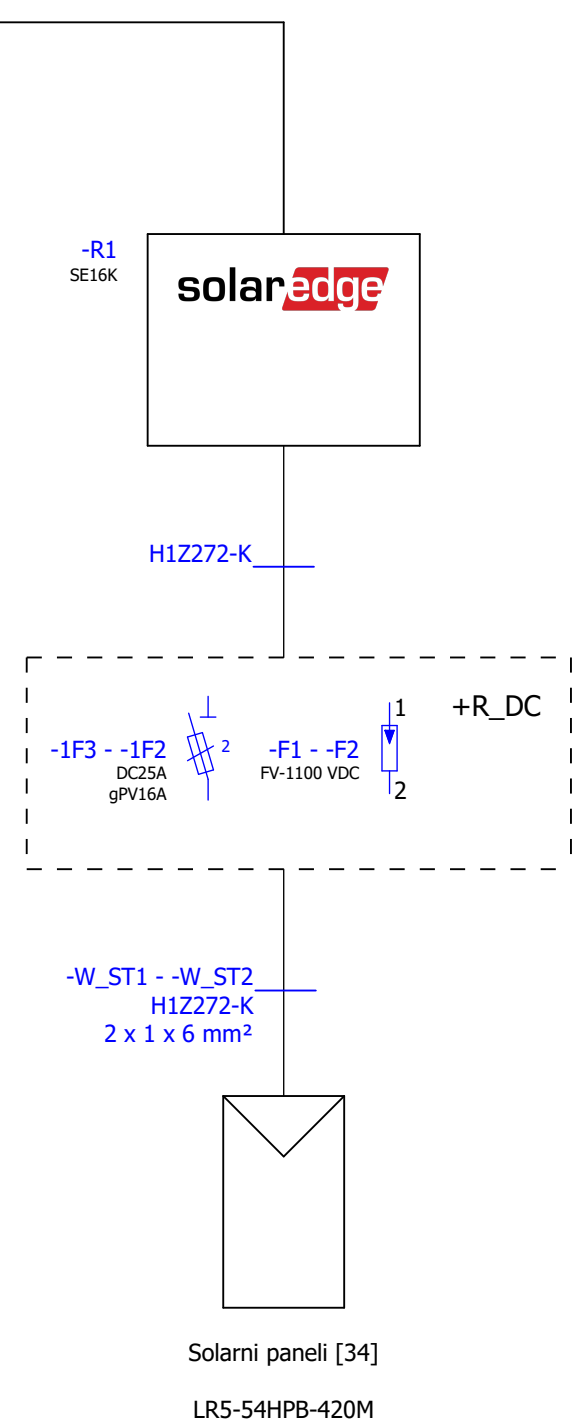
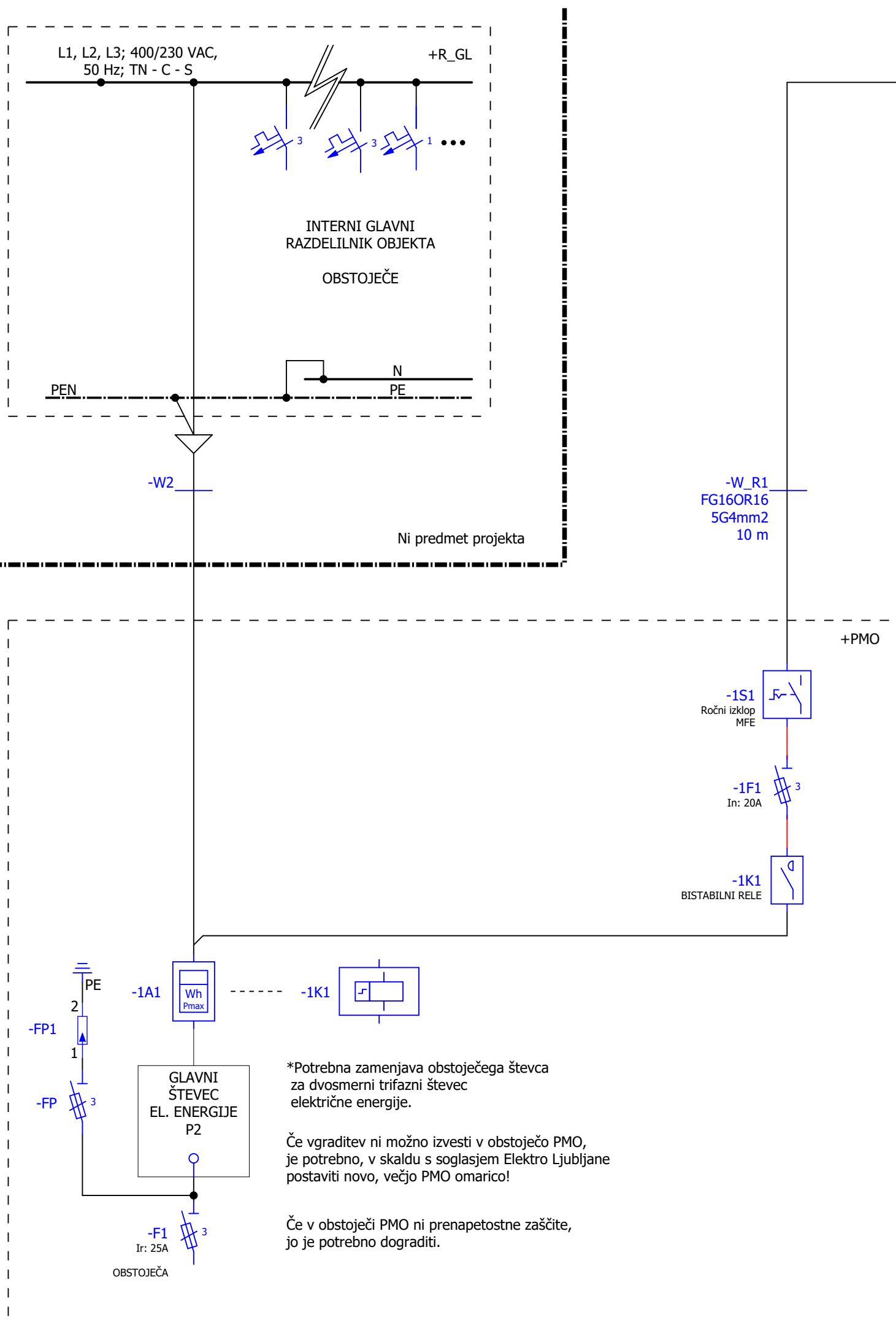
10 IZRAČUNI

OZNAKA	NASLOV
IZR-E-L-2024-4	Izračuni

Investitor:	Občina Litija
Objekt:	POŠ JEVNICA
Vsebina:	ENOPOLNA IN TRIPOLNA SHEMA MFE
Številka načrta:	E-L-2024-4

Naziv projekta:	MFE_POŠ JEVNICA
Izdelal:	Matej Planinc
Vrsta dokumentacije:	PZI
Odobril:	Matjaž Knuplež

Datum nastanka:	08/2024
Datum spremembe:	13/09/2024



Investitor: Občina Litija Jerebova ulica 14 SI-1270 Litija			Sprememba:	Opis spremembe:				
			Datum:			Podpis:		
Naročnik: Občina Litija Jerebova ulica 14 SI-1270 Litija			Objekt: POŠ JEVNICA					
Projektant: SIPROTEH d.o.o. Ulica Simona Jenka 12 SI-1230 Domžale			Vrsta načrta: 3 NAČRT ELEKTROTEHNIKE					
	Ime in priimek: (podpis)	Identifikacijska št.:	Vsebina dokumenta/risbe: Enopolna shema					
Vodja projekta:	Matjaž Knuplež	E-2326						
Pooblaščen inženir:	Matjaž Knuplež	E-2326						
Izdelovalec načrta:	Matej Planinc		Številka projekta: L-2024-4		Številka načrta: E-L-2024-4		Vrsta projekta: PZI	Ver.:
Datum izdelave:	08/2024	Merilo: /	Številka sheme: SHE-L-2024-4			Stran/št.strani: 1 / 1		

Investitor:

Občina Litija

Objekt:

POŠ JEVNICA

Vsebina:

Tripolna shema vgraditve opreme v obstoječo PMO

Številka načrta:

E-L-2024-4

Naziv projekta:

MFE_POŠ JEVNICA

Izdelal:

Matej Planinc

Vrsta dokumentacije:

PZI

Odobril:

Matjaž Knuplež

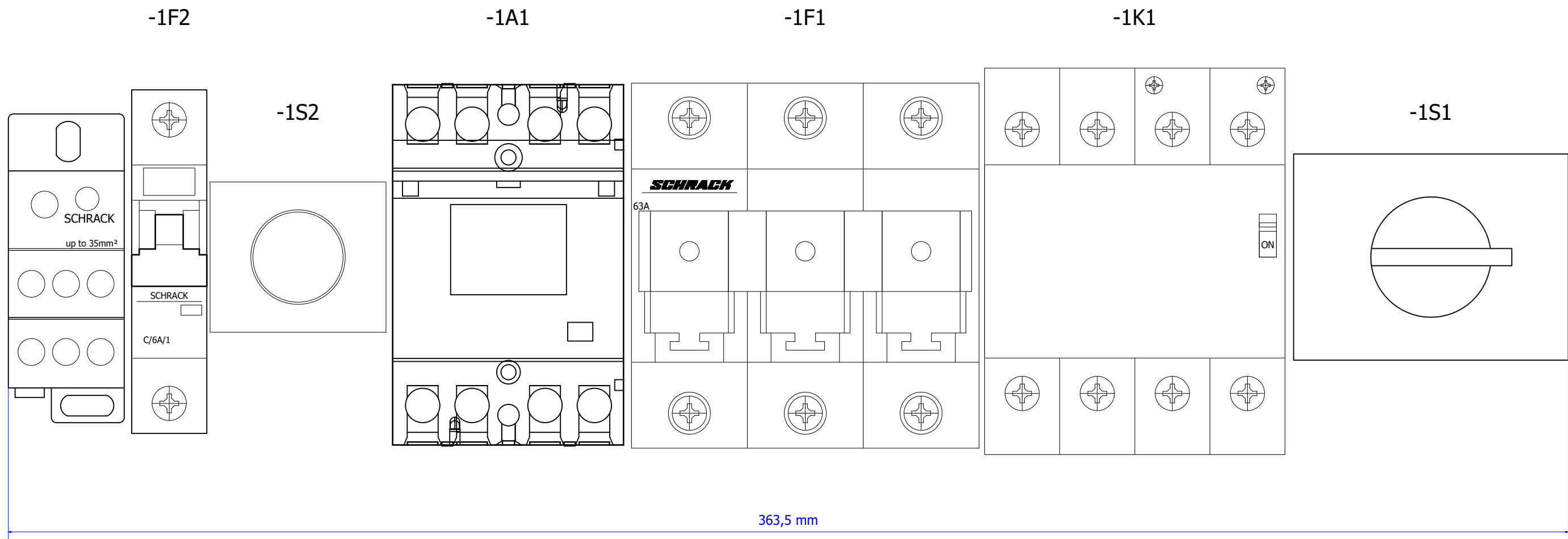
Datum nastanka:

08/2024

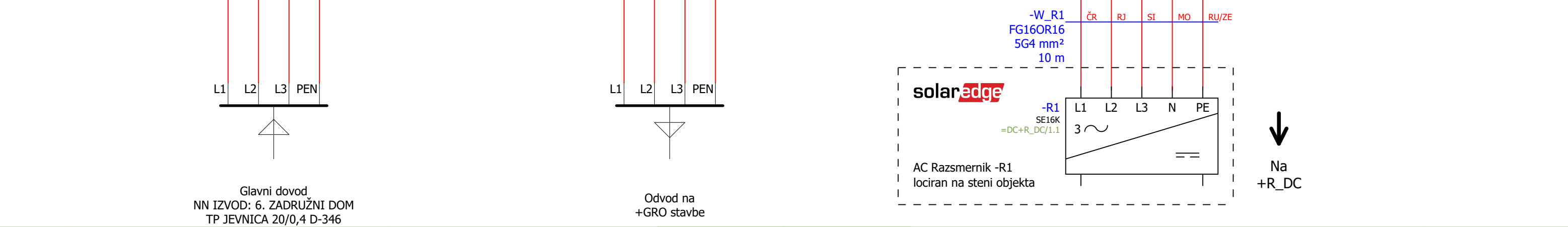
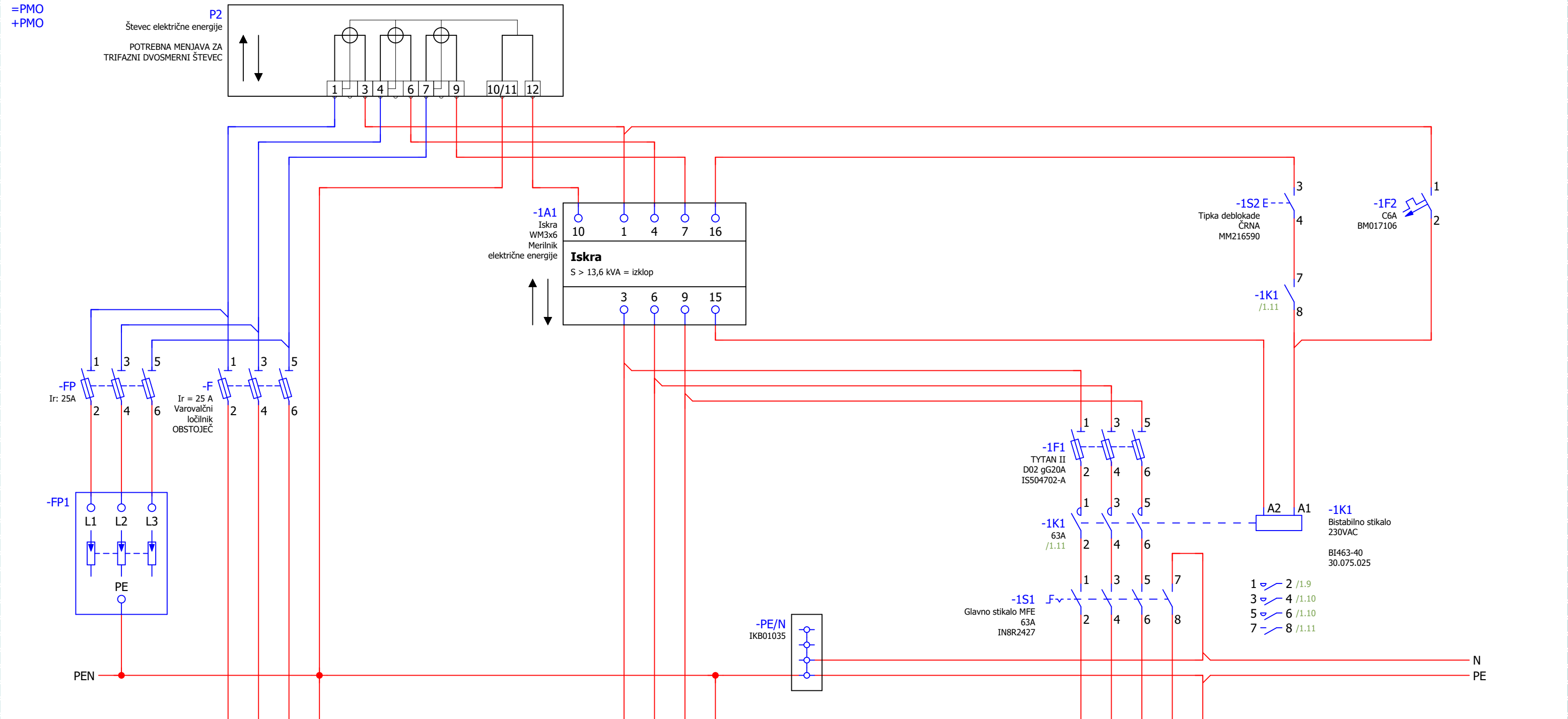
Datum spremembe:

13/09/2024

Vgraditev opreme v obstoječo PMO omarico



	Ime in priimek:	Identifikacijska št.:		<div>SIPROTEH d.o.o.</div>	Objekt: POŠ JEVNICA			= PMO
Vodja projekta:	Matjaž Knuplež	E-2326	Številka projekta: L-2024-4		Vsebina dokumenta/risbe: Izgled sestava			+ PMO
Vodja načrta:	Matjaž Knuplež	E-2326	Številka načrta: E-L-2024-4					Vrsta projekta: PZI
Sodelavec načrta:	Matej Planinc				Datum izdelave: 08/2024	Številka sheme: SHE-L-2024-4	Rev.: 0	Stran/št. strani 0.a / 1



solar edge

-W_R1
FG16OR16
5G4 mm²
10 m

-R1
SE16K
=DC+R_DC/1.1

AC Razsmernik -R1
lociran na steni objekta

ČR RJ SI MO RU/ZE

L1 L2 L3 N PE

3 ~

Na
+R_DC

	Ime in priimek:	Identifikacijska št.:		SIPROTEH d.o.o.	Objekt: POŠ JEVNICA			= PMO
Vodja projekta:	Matjaž Knuplež	E-2326	Številka projekta: L-2024-4		Vsebina dokumenta/risbe:			+ PMO
Vodja načrta:	Matjaž Knuplež	E-2326	Številka načrta: E-L-2024-4		Dograditev merilnika električne energije WM3x6			Vrsta projekta: PZI
Sodelavec načrta:	Matej Planinc				Datum izdelave: 08/2024	Številka sheme: SHE-L-2024-4	Rev.: 0	Stran/št. strani 1 / 1

Investitor:	Občina Litija
Objekt:	POŠ JEVNICA
Vsebina:	Tripolna shema razdelilnega sestava +R_DC
Številka načrta:	E-L-2024-4

Naziv projekta:	MFE_POŠ JEVNICA
Izdelal:	Matej Planinc
Vrsta dokumentacije:	PZI
Odobril:	Matjaž Knuplež

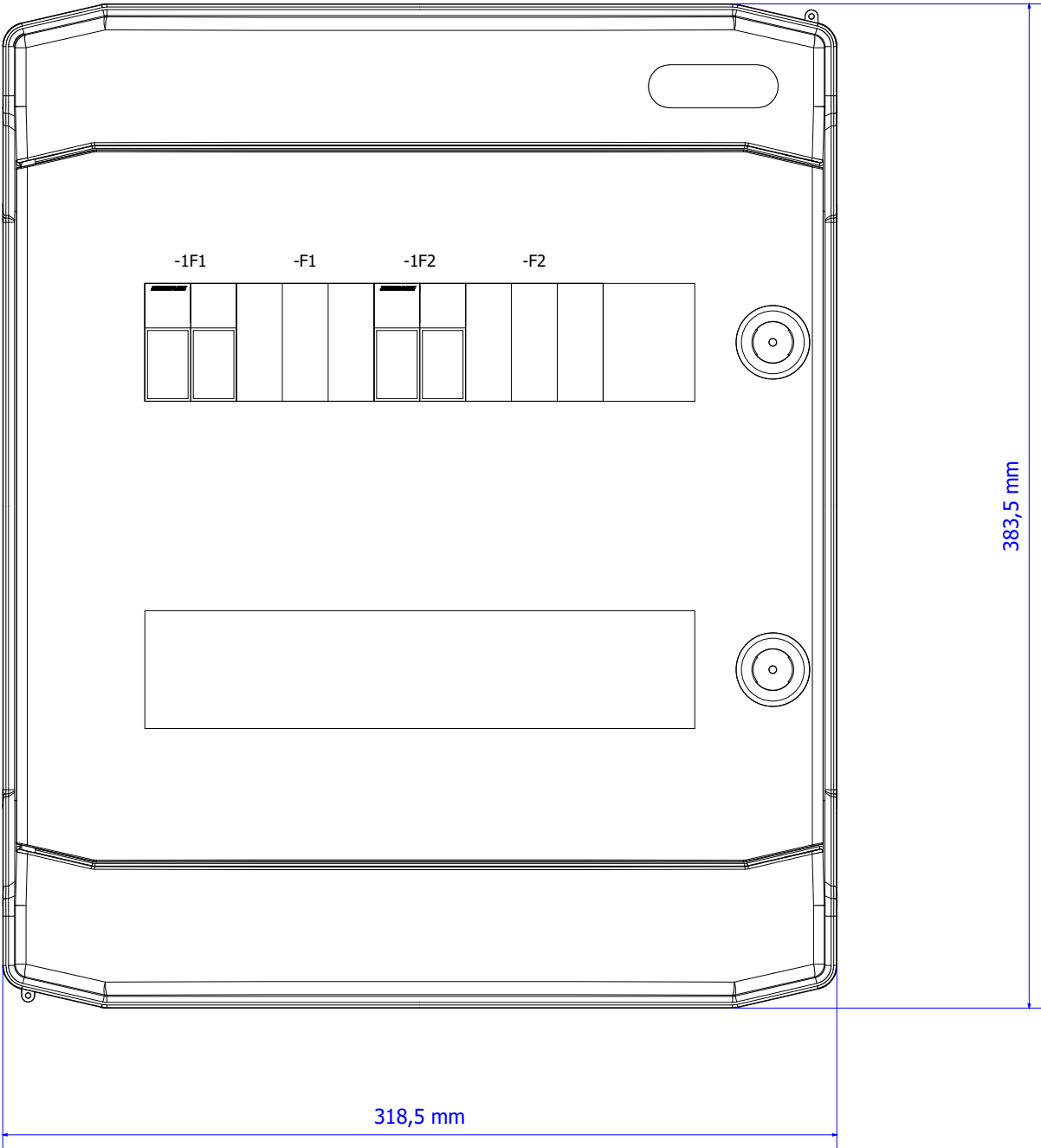
Datum nastanka:	08/2024
Datum spremembe:	13/09/2024

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<div><div>NAPISNA PLOŠČICA - ZUNAJ:</div><div><div><div>50 mm</div><div>+R_DC</div><div>30 mm</div></div></div></div> <div><div>NAPISNA PLOŠČICA - ZNOTRAJ:</div><div><div><div>120 mm</div><div><div><div>Projektant:</div><div>SIPROTEH d.o.o.</div></div><div><div>=R_DC</div></div><div><div>Sestav:</div><div>Številka projekta:</div><div>Številka načrta:</div><div>Leto izdelave:</div><div>Mehanska zaščita:</div><div>Standard:</div></div><div><div>+R_DC</div><div>L-2024-4</div><div>E-L-2024-4</div><div>2024</div><div>IP 65</div><div>IEC 61439-1/2</div></div><div><div>CE</div></div></div><div>52 mm</div></div></div></div>													
	Ime in priimek:	Identifikacijska št.:		<div>SIPROTEH d.o.o.</div>	Objekt:						= DC		
Vodja projekta:	Matjaž Knuplež	E-2326	Številka projekta:		L-2024-4	POŠ JEVNICA						+ R_DC	
Vodja načrta:	Matjaž Knuplež	E-2326	Številka načrta:		E-L-2024-4	Vsebina dokumenta/risbe:						Vrsta projekta: PZI	
Sodelavec načrta:	Matej Planinc				Napisna ploščica						Stran/št. strani		
					Datum izdelave:	08/2024	Številka sheme:	SHE-L-2024-4	Rev.:	0	0.a / 3		

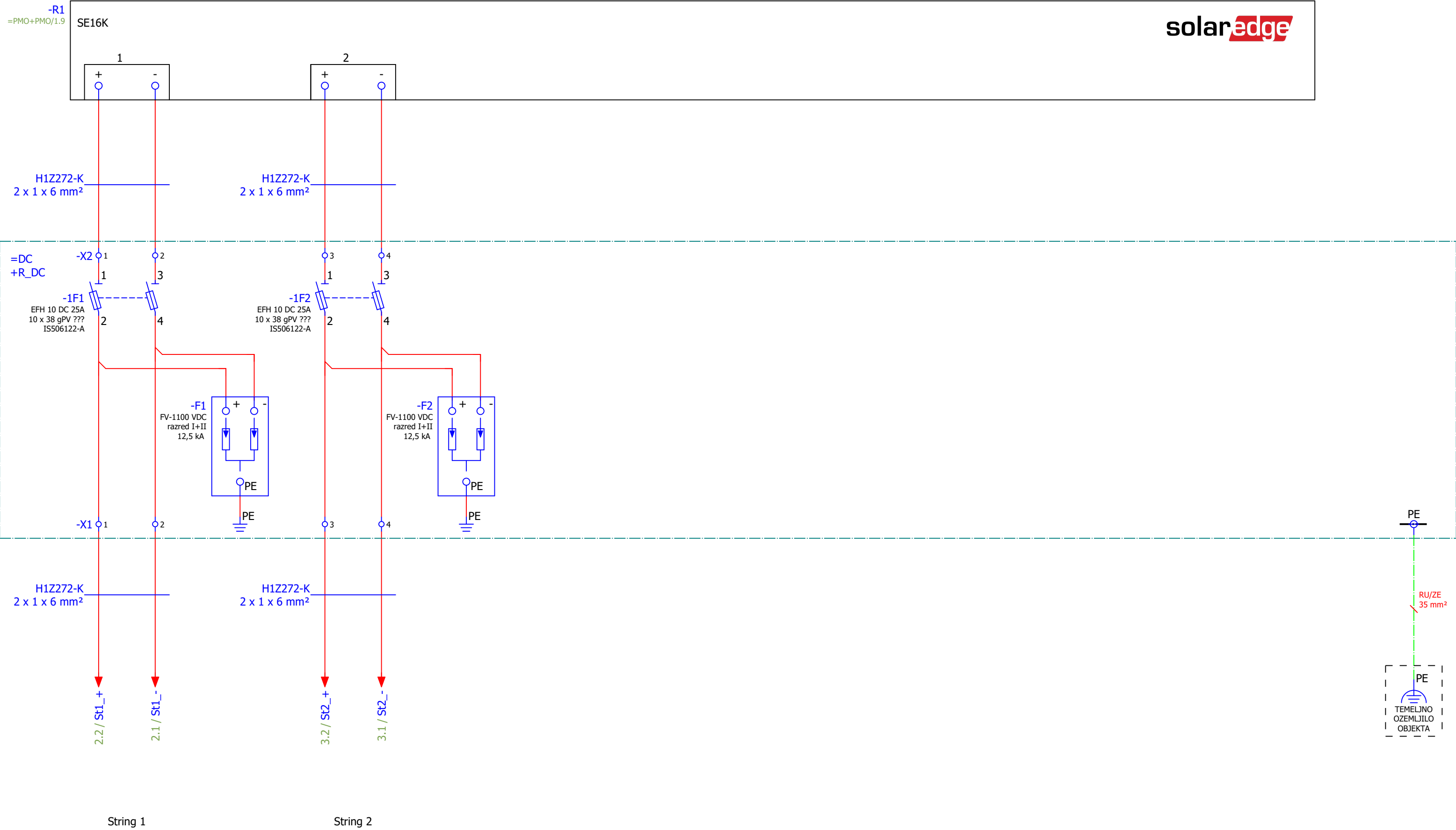
Nadometni razdelilnik, 2 vrstni, 24TE, IP65, prozorna vrata
BK080203

Polcilindrična ključavnica za BK08..., IP65
BK080095

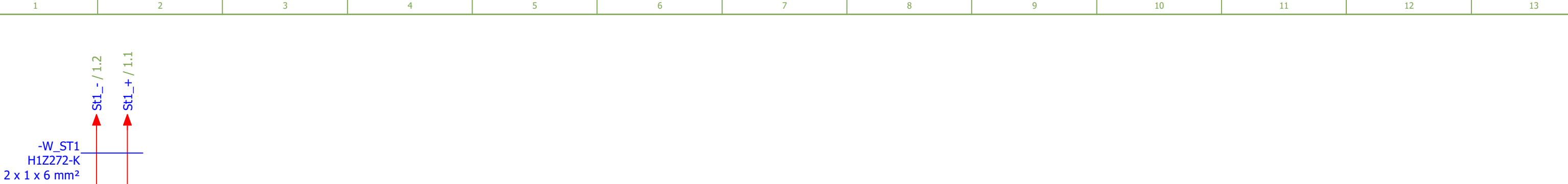
PE/N zbiralka 16mm² dolžine 1m
IK020018



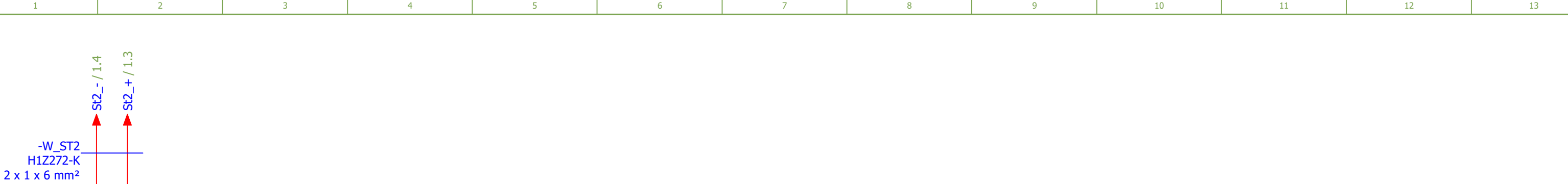
	Ime in priimek:	Identifikacijska št.:		SIPROTEH d.o.o.	Objekt: POŠ JEVNICA			= DC
Vodja projekta:	Matjaž Knuplež	E-2326	Številka projekta: L-2024-4		Vsebina dokumenta/risbe:			+ R_DC
Vodja načrta:	Matjaž Knuplež	E-2326	Številka načrta: E-L-2024-4		Izgled sestava			Vrsta projekta: PZI
Sodelavec načrta:	Matej Planinc				Datum izdelave: 08/2024	Številka sheme: SHE-L-2024-4	Rev.: 0	Stran/št. strani 0.b / 3



	Ime in priimek:	Identifikacijska št.:	SIPROTEH d.o.o.	Objekt: POŠ JEVNICA			= DC
Vodja projekta:	Matjaž Knuplež	E-2326		Vsebinska dokumenta/risbe: R_DC			+ R_DC
Vodja načrta:	Matjaž Knuplež	E-2326		Datum izdelave: 08/2024			Vrsta projekta: PZI
Sodelavec načrta:	Matej Planinc			Številka sheme: SHE-L-2024-4			Stran/št. strani 1 / 3
				Rev.: 0			



	Ime in priimek:	Identifikacijska št.:		<div>SIPROTEH d.o.o.</div>	Objekt: POŠ JEVNICA			= DC	
Vodja projekta:	Matjaž Knuplež	E-2326	Številka projekta: L-2024-4		Vsebina dokumenta/risbe: VEZAVA OPTIMIZATORJEV			+ R_DC	
Vodja načrta:	Matjaž Knuplež	E-2326	Številka načrta: E-L-2024-4					Vrsta projekta: PZI	
Sodelavec načrta:	Matej Planinc				Datum izdelave: 08/2024	Številka sheme: SHE-L-2024-4	Rev.: 0	Stran/št. strani 2 / 3	



	Ime in priimek:	Identifikacijska št.:		<div>SIPROTEH d.o.o.</div>	Objekt: POŠ JEVNICA			= DC	
Vodja projekta:	Matjaž Knuplež	E-2326	Številka projekta: L-2024-4		Vsebinska dokumenta/risbe: VEZAVA OPTIMIZATORJEV			+ R_DC	
Vodja načrta:	Matjaž Knuplež	E-2326	Številka načrta: E-L-2024-4					Vrsta projekta: PZI	
Sodelavec načrta:	Matej Planinc				Datum izdelave: 08/2024		Številka sheme: SHE-L-2024-4	Rev.: 0	Stran/št. strani 3 / 3

Za sisteme povezane z omrežjem (velja pri standardnih preskusnih pogojih):

- Padec napetosti med generatorjem in razsmernikom naj bo do 2,5%,
- Padec napetosti med razsmernikom in AC omrežjem naj bo do 2,5%,
- Skupni padec napetosti med moduli in AC omrežjem naj bo do 5%.

OZNAKA VELIČINE	VREDNOST	ENOTA
S _{min-dc}	1,320	mm ²
U _{dc} %	0,550	%
S _{min-ac1}	0,702	mm ²
U _{AC1} %	0,175	%
U _Δ %	0,726	%