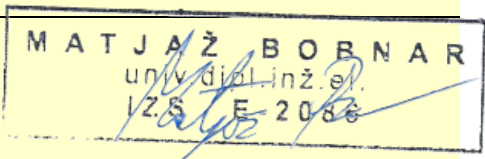


PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	Sončna elektrarna in hranilnik, FE in HEE Novo mesto
kratek opis gradnje	Gradnja sončne elektrarne moči 176,4 kWp za investitorja DOM STAREJŠIH OBČANOV ŠMIHEL 1, 8000 NOVO MESTO
VRSTE GRADNJE	☒ NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐ NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	☐ REKONSTRUKCIJA
	☐ SPREMEMBA NAMEMBOSTI
	☐ ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	☐ LEGALIZACIJA
	☐ MANJŠA REKONSTRUKCIJA
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI	
vrsta dokumentacije	PZI (projekt za izvedbo)
številka projekta	75/25
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	3 Načrt s področja elektrotehnike
naziv načrta	3.1 Načrt električnih inštalacij in opreme
številka načrta	PZI 25/25-PV
datum izdelave	september 2025
datum spremembe	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	M-BLISK d.o.o.
naslov	Grušce 4a, 3222 DRAMLJE
odgovorna oseba projektanta načrta	Matjaž Bobnar, univ. dipl. inž. el.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	 M-BLISK d.o.o. tehnično projektiranje Grušce 4a SK-3222 Dramlje
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Matjaž Bobnar, univ. dipl. inž. el.
identifikacijska številka	IZS E-2086
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

1 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME ŠT. 3.1 PZI 25/25-PV

NASLOVNA STRAN NAČRTA	1
1 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME ŠT. 3.1 PZI 25/25-PV	2
2 TEHNIČNO POROČILO	4
2.1 Projektna naloga	4
2.2 Izračuni	5
2.2.1 Dimenzioniranje kablov	5
2.2.2 Enosmerni tokokrogi	5
2.2.3 Izmenični tokokrogi	6
2.2.4 Kontrola varovalk razsmernika 1 in 2	10
2.2.5 Kontrola varovalk razsmernika 3	14
3 FOTONAPETOSTNA ELEKTRARNA	15
3.1 Osnovni opis fotonapetostne elektrarne	15
3.2 Strelovod	16
3.3 Pravilniki, standardi in tehnične smernice	18
3.4 Tehnični pogoji	20
3.5 Sistem priključevanja	22
3.6 Fotonapetostni moduli	23
3.7 Konstrukcija, fotonapetostni generator	25
3.8 +SE1 polje	25
3.9 Kabelska kanalizacija	25
3.10 Ločitev elektrarne od omrežja	25
3.10.1 Ročna ločitev	25
3.10.2 Avtomatska ločitev	26
3.11 Karakteristika jalove moči J-N3	27
4 TEHNIČNE RISBE	29
5 POPISI	30
6 PRILOGE	31



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblisk.si
www.mblisk.si

PRILOGA 2C

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

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	M-blisk d.o.o.
naslov	Grušče 4A, 3222 Dramlje
odgovorna oseba projektanta načrta	Matjaž Bobnar, univ. dipl. inž. el.

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

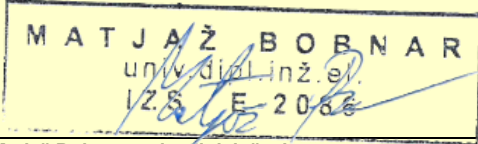
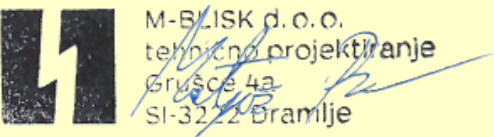
pooblaščen strokovnjak	Matjaž Bobnar, univ. dipl. inž. el.
------------------------	-------------------------------------

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI (Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	3. Načrt s področja elektrotehnike
naziv načrta	3/1. Načrt s področja elektrotehnike
številka načrta	PZI 25/25-PV
datum izdelave	september 2025

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštewane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Matjaž Bobnar, univ. dipl. inž. el.
identifikacijska številka	IZS E-2086
podpis pooblaščenega strokovnjaka	
odgovorna oseba projektanta načrta	Matjaž Bobnar, univ. dipl. inž. el.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

2 TEHNIČNO POROČILO

2.1 Projektna naloga

Za objekt Sončna elektrarna in hranilnik, FE in HEE Novo mesto je potrebno izdelati projekt za izvedbo električnih inštalacij in opreme in sicer za priklop fotonapetostne elektrarne. Pri izdelavi projektne dokumentacije se upošteva soglasje za priključitev distributerja električne energije.

Pri projektiranju električnih inštalacij so bili v celoti uporabljeni ukrepi oziroma rešitve uporabljene v tehniški smernici TSG-N-002:2021 nizkonapetostne električne inštalacije oz. v dokumentih, na katere se le-ta sklicuje.

Načrt je potrebno izdelati v treh (3) mapah, pri čemer investitor prejme dve (2) mapi, tretja pa ostane v arhivu izdelovalca načrta.

Dramlje, september 2025



Slika 1: Tloris strehe, kjer se namesti sončna elektrarna



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblisk.si
www.mblisk.si

2.2 Izračuni

2.2.1 Dimenzioniranje kablov

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

- Padec napetosti med generatorjem in razsmernikom naj bo do 1,5%,
- Padec napetosti med razsmernikom in omrežjem naj bo do 1,5%,
- Skupni padec napetosti med moduli in NN poljem naj bo do 2,5%.

2.2.2 Enosmerni tokokrogi

Pri določanju prereza kabla upoštevamo zahtevi:

- padec napetosti na kablilih enosmernih povezav naj ne preseže 1,5%,
- tok, ki lahko steče po vodniku ne sme preseči dopustnega trajnega toka izbranega vodnika. Za maksimalni tok vodnika vzamemo maksimalni tok PV modulov oz. kratkostični tok I_{sc} modula ($I_{sc}=10,61A$).

Povezava moduli – razsmernik

Minimalni presek kabla izračunan z ozirom na dopustni padec napetosti:

$$A_{DC} = \frac{2 \cdot l_{DC} \cdot I_b}{\mu_{DC} \% \cdot UN_{mpp} \cdot k}$$

k = električna prevodnost, 56 m/Ω za Cu

l_{DC} = dolžina kabla v veji, 110 m (največja dolžina kabla)

I_{sc} = kratkostični tok 10,61 A

UN_{mpp} = napetost veje, 750 V (fiksna napetost veje)

$\mu_{DC} \%$ =dopustni padec, 1%

Izračunani minimalni prerez kabla, da zadostimo pogoju dopustnega padca napetosti znaša 9,4 mm² oziroma 10 mm².

Minimalni presek kabla določen z ozirom na dopustni trajni tok vodnika:

$$I_b \leq I'$$

$$I' = I \cdot f_k$$

Kjer je:

I_{sc} = kratkostični tok 10,61 A

I = zdržni tok vodnika je 98 A za Cu vodnik preseka 10 mm²

f_k = korekcijski faktor (temperatura okolice x več tokokrogov = 0,87 x 0,65 = 0,57)



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mbisk.si
www.mblisk.si

2.2.3 Izmenični tokokrogi

Prerez vodnika izberemo skladno s standardom SIST IEC 60364-5-52, kjer upoštevamo:

- bremenski tok
- vrsto vodnika
- tip električne napeljave
- število obremenjenih vodnikov
- material vodnika
- temperaturo okolice

Kabli so proti kratkemu stiku in preobremenitvi zavarovani z zaščitnimi elementi, izbranimi z ozirom na obremenitev, selektivnost ter dovoljeno napetost dotika. Podrobno dimenzioniranje je razvidno iz tabel porabnikov. Na osnovi podatkov določimo za izbrani prerez trajni zdržni tok vodnika I_z . Pri izbiri prereza moramo upoštevati še:

- zaščito pred električnim udarom (SIST HD 60364-4-41)
- zaščito pred toplotnimi učinki (SIST HD 384.4.42)
- zaščito pred nadtoki (SIST IEC 60364-4-43)
- dopustne padce napetosti (pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. list RS št. 140/2021).
- mejne temperature priključkov opreme in spojev (zgoraj navedeni pravilnik)
- zunanje vplive (SIST HD 60364-1, SIST IEC 60364-5-51 in SIST IEC 60364-5-52)

Potreben minimalni prerez za doseg dopustnega padca napetosti v izmeničnih Tokokrogih se določa z enačbo za enofazne tokokroge

$$S_{\min} = \frac{200 \cdot I_{AC} \cdot P_{AC}}{u\% \cdot U_{AC}^2 \cdot \lambda}$$

oziroma z enačbo za trifazne tokokroge

$$S_{\min} = \frac{100 \cdot I_v \cdot P_{\text{mpp-v}}}{u\% \cdot U_{\text{mpp-v}}^2 \cdot \lambda}$$

pri čemer izberemo prerez višji od izračunane vrednosti.

Padec napetosti oziroma izgube v izmeničnih tokokrogih se določajo z enačbo za enofazne tokokroge

$$u\% = \frac{200 \cdot I_{AC} \cdot P_{AC}}{S \cdot U_{AC}^2 \cdot \lambda}$$

oziroma z enačbo za trifazne tokokroge

$$\Delta u\% = K \cdot \frac{100 \cdot P_{\max} \cdot l}{\lambda \cdot U^2 \cdot S}$$



kjer je:

$\Delta u\%$ - odstotkovni padec napetosti (%)
 K - korekcijski faktor vodnika
 $P_{\max}$ - maksimalna moč (kW)
 l - dolžina vodnika (m)
 λ - specifična prevodnost (Sm/mm²)
 U - nazivna napetost (V)
 S - prerez vodnika (mm²)

Podatki o NN omrežju – Razsmernik 1 in 2

- moč generatorja 80,0 kW
 - napetost v omrežju U= 400 V
 - faktor delavnosti minimalno $\cos \varphi = 0.99$
 - frekvenca f= 50 Hz

U - nazivna medfazna napetost	U = 400 V	$P_{\max} = f_1 \cdot P_{\text{ins}} = 80000,0 \text{ W}$
f_1 - faktor istočasnosti	$f_1 = 1$	
P_{ins} - instalirana moč	$P_{\text{inst}} = 80000 \text{ W}$	$I_{\max} = \frac{P_{\max}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 115,47 \text{ A}$
$\cos f$ - faktor delavnosti	$\cos f = 1$	
$P_{\max}$ - maksimalna moč		
$I_{\max}$ - maksimalni tok		

Glede na razdaljo, predvideno obremenitev in tipizacijo kablov je predviden za napajanje razsmernika kabel tipa in preseka FG160R16 4x50 mm², 1 kV. Energetski kabel tega tipa lahko po Navodilih za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV obremenimo s tokom 192 A v zraku in 141 A v zemlji (standard HD 384.5.523 S1:1991).

Ob upoštevanju korekcijskih faktorjev, ki upoštevajo različnost od standardnega polaganja kablov, dopustna tokovna obremenitev I_z (trajni zdržni tok v kablu) ne sme preseči vrednosti :

$$I_z = I_N \cdot f_1 \cdot f_2 \text{ (A), kjer pomeni:}$$

f_1 - korekcijski faktor glede na specifično toplotno upornost tal, temperaturo zemljišča in faktor obremenitve (70°C temperatura kabla, 20°C temperatura zemlje, koeficient obremenitve 0,6, izolacija PVC) – polaganje v AC,

f_2 - korekcijski faktor glede na število vodnikov v istem rovu specifične toplotne upornosti zemljišča in faktorja obremenitve 0,6 (PVC) – paralelno polaganje KB.



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblisk.si
www.mblisk.si

$I_N =$	141	A
$f_1 =$	1	
$f_2 =$	0,9	

$$I_Z = I_N \cdot f_1 \cdot f_2 = 126,9 \text{ A}$$

Glede na varovalko z $I_N=125 \text{ A}$ na mestu priključitve v +SE1 omari, kabel FG160R16 4x50 mm² ustreza.

Kontrola ustreznosti vodnika glede na varovalko

Nazivni tok varovalke določimo po enačbi:

$$I_{NV_{max}} \leq \frac{1,45 \cdot I_Z}{k}, \text{ kjer pomeni:}$$

I_Z - trajni zdržni tok vodnika oz. kabla (A),

I_{NV} - največji dopustni nazivni tok varovalnega elementa za kabel (A),

k - faktor za varovalke ($k=1,6$ za varovalke nad 16 A).

$I_Z =$	126,9	A
$k =$	1,6	A

$$I_{NV_{max}} \leq \frac{1,45 \cdot I_Z}{k} = 115,00 \text{ A}$$

Kabel imamo tipa in preseka FG160R16 4x50 mm², ki ga lahko po navodilih proizvajalca obremenimo z tokom 126,9,1 A in z upoštevanjem varnostnega faktorja z 115 A. To pomeni, da izbrani presek vodnika ustreza.

Zaščita pred prevelikimi tokovi:

Kontrolo izvedemo v skladu z SIST IEC 60364-4-41. Izpolniti je potrebno dva pogoja:
Pogoja sta:

$$I_p < I_N < I_Z$$

$$I_2 \leq k \cdot I_N$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

k - faktor za inštalacijske odklopnike (1,45)

I_p - tok potrošnika (A),

I_N - nazivni tok varovalk (A),

I_Z - trajni zdržni tok kabla (A).

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave v (A)

Maksimalni tok je manjši od vzdržnega toka varovalke.



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušice 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblick.si
www.mblick.si

Izračun padca napetosti:

Padec napetosti izračunamo po enačbi:

$\Delta u\% = K \cdot \frac{100 \cdot P_{\max} \cdot l}{\lambda \cdot U^2 \cdot S}$	$\Delta u\%$ - odstotkovni padec napetosti (%) K - korekcijski faktor vodnika $P_{\max}$ - maksimalna moč (kW) L - dolžina vodnika (m) λ - specifična prevodnost (Sm/mm²) U - nazivna napetost (V) S - prerez vodnika (mm²)
---	---

Impedanca voda znaša:

$l =$	40	m
$\lambda =$	56	Sm/mm ²
$S =$	50	mm ²

$$R_v = \frac{\ell}{\lambda \cdot S} = 0,01 \, \Omega$$

$$r = 0,36 \, \Omega/\text{km}$$

$$X_v = 80 \frac{m\Omega}{km} \cdot \ell = 0,00 \, \Omega$$

$$x = 0,08 \, \Omega/\text{km}$$

$$Z_v = \sqrt{R_v^2 + X_v^2} = 0,01 \, \Omega$$

Korekcijski faktor vodnika:

$$K = 1 + \frac{x}{r} \cdot \tan \varphi = 1,07$$

Procentualni padec napetosti na kablu za obe merilni mesti torej znaša:

$P_{\max} =$	80	kW
$U =$	400	V

$$\Delta u\% = K \cdot \frac{100 \cdot P_{\max} \cdot \ell}{\lambda \cdot U^2 \cdot S} = \underline{\underline{0,77 \, \%}}$$

Padec napetosti je v predpisanih mejah (manjši od 5%).



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblisk.si
www.mblisk.si

2.2.4 Kontrola varovalk razsmernika 1 in 2

Tok potrošnikov izračunamo

U	- nazivna medfazna napetost	U =	400 V	$P_{\max} = f_i \cdot P_{\text{ins}} = 80000,0 \text{ W}$ $I_{\max} = \frac{P_{\max}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 115,47 \text{ A}$
f_i	- faktor istočasnosti	$f_i =$	1	
P_{ins}	- instalirana moč	$P_{\text{inst}} =$	80000 W	
$\cos \varphi$	- faktor delavnosti	$\cos \varphi =$	1	
$P_{\max}$	- maksimalna moč			
$I_{\max}$	- maksimalni tok			

Tok varovalk

Tok varovalk mora ustrezati naslednjim pogojem :

$$I_p < I_n < I_z$$

I_p tok potrošnika (A)
 I_n nazivni tok varovalk (A)
 I_z trajni zdržni tok kabla (A)

$$115,47 \text{ A} < 125 \text{ A} < 126,9 \text{ A} \rightarrow \text{Pogoj je izpolnjen.}$$



Podatki o NN omrežju – Razmernik 3

- moč generatorja 50,0 kW
- napetost v omrežju $U = 400$ V
- faktor delavnosti minimalno $\cos \varphi = 0.99$
- frekvenca $f = 50$ Hz

U - nazivna medfazna napetost	$U = 400$ V	$P_{\max} = f_i \cdot P_{\text{ins}} = 50000,0$ W $I_{\max} = \frac{P_{\max}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 72,17$ A
f_i - faktor istočasnosti	$f_i = 1$	
P_{ins} - instalirana moč	$P_{\text{inst}} = 50000$ W	
$\cos f$ - faktor delavnosti	$\cos f = 1$	
$P_{\max}$ - maksimalna moč		
$I_{\max}$ - maksimalni tok		

Glede na razdaljo, predvideno obremenitev in tipizacijo kablov je predviden za napajanje razsmernika kabel tipa in preseka FG160R16 4x35 mm², 1 kV. Energetski kabel tega tipa lahko po Navodilih za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV obremenimo s tokom 158 A v zraku in 131 A v zemlji (standard HD 384.5.523 S1:1991).

Ob upoštevanju korekcijskih faktorjev, ki upoštevajo različnost od standardnega polaganja kablov, dopustna tokovna obremenitev I_z (trajni zdržni tok v kablu) ne sme preseči vrednosti :

$$I_z = I_N \cdot f_1 \cdot f_2 \text{ (A), kjer pomeni:}$$

f_1 - korekcijski faktor glede na specifično toplotno upornost tal, temperaturo zemljišča in faktor obremenitve (70°C temperatura kabla, 20°C temperatura zemlje, koeficient obremenitve 0,6, izolacija PVC) – polaganje v AC,

f_2 - korekcijski faktor glede na število vodnikov v istem rovu specifične toplotne upornosti zemljišča in faktorja obremenitve 0,6 (PVC) – paralelno polaganje KB.

$I_N = 131$ A
$f_1 = 1$
$f_2 = 0,9$

$$I_z = I_N \cdot f_1 \cdot f_2 = 117,9 \text{ A}$$

Glede na varovalko z $I_n = 80$ A na mestu priključitve v +SE1 omari, kabel FG160R16 4x35 mm² ustreza.



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblisk.si
www.mblisk.si

Kontrola ustreznosti vodnika glede na varovalko

Nazivni tok varovalke določimo po enačbi:

$$I_{NV_{max}} \leq \frac{1,45 \cdot I_Z}{k}, \text{ kjer pomeni:}$$

I_Z - trajni zdržni tok vodnika oz. kabla (A),

I_{NV} - največji dopustni nazivni tok varovalnega elementa za kabel (A),

k - faktor za varovalke ($k=1,6$ za varovalke nad 16 A).

$I_Z =$	117,9	A
$k =$	1,6	A

$$I_{NV_{max}} \leq \frac{1,45 \cdot I_Z}{k} = 106,85 \text{ A}$$

Kabel imamo tipa in preseka FG160R16 4x50 mm², ki ga lahko po navodilih proizvajalca obremenimo z tokom 117,9 A in z upoštevanjem varnostnega faktorja z 106,85 A. To pomeni, da izbrani presek vodnika ustreza.

Zaščita pred prevelikimi tokovi:

Kontrolo izvedemo v skladu z SIST IEC 60364-4-41. Izpolniti je potrebno dva pogoja:
Pogoja sta:

$$I_P < I_N < I_Z$$

$$I_2 \leq k \cdot I_N$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

k - faktor za inštalacijske odklopnike (1,45)

I_P - tok potrošnika (A),

I_N - nazivni tok varovalk (A),

I_Z - trajni zdržni tok kabla (A).

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave v (A)

Maksimalni tok je manjši od vzdržnega toka varovalke.



Izračun padca napetosti:

Padec napetosti izračunamo po enačbi:

$\Delta u\% = K \cdot \frac{100 \cdot P_{\max} \cdot l}{\lambda \cdot U^2 \cdot S}$	$\Delta u\%$ - odstotkovni padec napetosti (%) K - korekcijski faktor vodnika $P_{\max}$ - maksimalna moč (kW) L - dolžina vodnika (m) λ - specifična prevodnost (Sm/mm²) U - nazivna napetost (V) S - prerez vodnika (mm²)
---	---

Impedanca voda znaša:

$l =$	40	m
$\lambda =$	56	Sm/mm ²
$S =$	35	mm ²

$$R_v = \frac{\ell}{\lambda \cdot S} = 0,02 \, \Omega$$

$$r = 0,51 \, \Omega/\text{km}$$

$$X_v = 80 \frac{m\Omega}{km} \cdot \ell = 0,00 \, \Omega$$

$$x = 0,08 \, \Omega/\text{km}$$

$$Z_v = \sqrt{R_v^2 + X_v^2} = 0,02 \, \Omega$$

Korekcijski faktor vodnika:

$$K = 1 + \frac{x}{r} \cdot \tan \varphi = 1,05$$

Procentualni padec napetosti na kablu za obe merilni mesti torej znaša:

$P_{\max} =$	50	kW
$U =$	400	V

$$\Delta u\% = K \cdot \frac{100 \cdot P_{\max} \cdot \ell}{\lambda \cdot U^2 \cdot S} = \underline{\underline{0,67 \, \%}}$$

Padec napetosti je v predpisanih mejah (manjši od 5%).



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblick.si
www.mblick.si

2.2.5 Kontrola varovalk razsmernika 3

Tok potrošnikov izračunamo

U	- nazivna medfazna napetost	U = 400 V	$P_{\max} = f_i \cdot P_{\text{ins}} = 50000,0 \text{ W}$ $I_{\max} = \frac{P_{\max}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 72,17 \text{ A}$
f_i	- faktor istočasnosti	$f_i = 1$	
P_{ins}	- instalirana moč	$P_{\text{inst}} = 50000 \text{ W}$	
$\cos \varphi$	- faktor delavnosti	$\cos \varphi = 1$	
$P_{\max}$	- maksimalna moč		
$I_{\max}$	- maksimalni tok		

Tok varovalk

Tok varovalk mora ustrezati naslednjim pogojem :

$$I_p < I_n < I_z$$

I_p tok potrošnika (A)
 I_n nazivni tok varovalk (A)
 I_z trajni zdržni tok kabla (A)

$$72,17 \text{ A} < 80 \text{ A} < 117,9 \text{ A} \rightarrow \text{Pogoj je izpolnjen.}$$

VODNIKI ZA POVEZAVE

- Elektrarna je priključena preko pomožnih zbiralk 30x10 mm² v novem SE1 polju.
- Za povezavo od +SE1 do razsmernika 1 in 2 je predviden kabelski vodnik tipa in preseka FG160R16 4x50 mm².
- Za povezavo od +SE1 do razsmernika 3 je predviden kabelski vodnik tipa in preseka FG160R16 4x35 mm².
- Za povezave od razsmernika do panelov je izbran solarni kabel preseka 6 mm² za razdalje manjše od 100 m ter solarni kabel preseka 10mm² za razdalje daljše od 100 m.

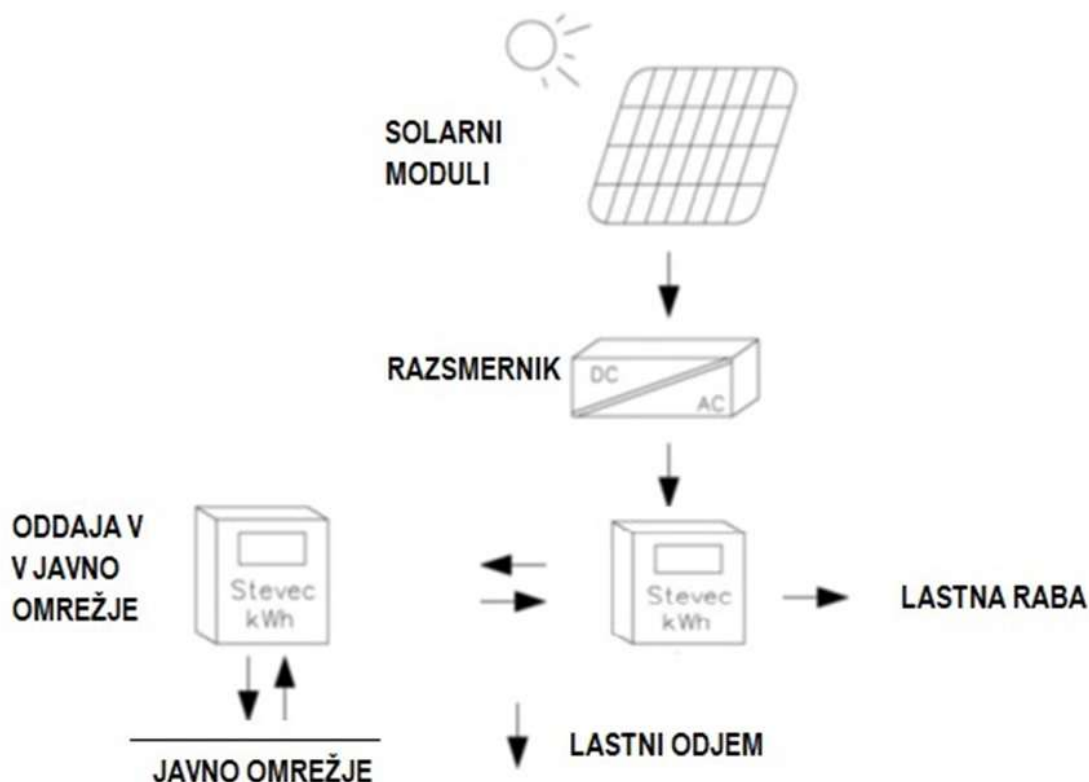
3 FOTONAPETOSTNA ELEKTRARNA

3.1 Osnovni opis fotonapetostne elektrarne

Investitor namerava zgraditi sončno elektrarno (PV). Elektrarna bo konstruirana za paralelno obratovanje z javnim električnim omrežjem, v katero bo oddajala presežek proizvedene energije po PS.2 shemi. Sončna elektrarna Sončna elektrarna in hranilnik, FE in HEE Novo mesto bo sestavljena iz PV generatorja, razsmerniškega dela z vgrajenim in AC stikalnim blokom in merilno ločilnega mesta. Sončna elektrarna bo nameščena na strehi objekta na podkonstrukciji.

Sončno elektrarno bo zgrajena iz naslednjih osnovnih komponent:

- ⇒ PV moduli,
- ⇒ Razsmernik (ima vgrajen DC stikalni blok in prenapetostno zaščito),
- ⇒ AC stikalni blok
- ⇒ merilno ločilno mesto
- ⇒ požarno stikalo



Slika 2: Shematski prikaz osnovnih komponent sončne elektrarne, višek se oddaja v omrežje



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mbisk.si
www.mblisk.si

Skupno bo nameščenih 392 PV modulov moči 450 W predvidenega tipa AUSTA SOLAR AU450-27V-MH, ki bodo nameščeni na strehi objekta.

Sončna elektrarna se priklopi v novem NN polju na posamezne ločilnike v katerega se vstavijo pripadajoče varovalke. Iz ločilnikov v +SE1 polju se napajajo posamezni razsmerniki. Razsmernika R1 in R2 se napajata s kablom tipa in preseka FG160R16 4x50 mm² in razsmernik R3 se napaja s kablom tipa in preseka FG160R16 4x35 mm². V polju +SE1 se vgradi števec P2, ločilno mesto z motornim pogonom in ostalo opremo.

3.2 Strelovod

Obstoječi objekt je projektiran z ustrezno dimenzioniranimi in razpostavljenimi strelovodnimi lovilci, ki ustrezajo razredu III zaščite proti delovanju strele. Zaščita pred delovanjem strele je izvedena po veljavnih smernicah TSG-003: 2021.

Na strehi so za varovanje pred neposrednim udarom strele predvideni strelovodni lovilci razpostavljeni v osnovi po metodi mreže. K tej so dodani palični lovilci različne dolžine za zaščito lokalno nameščenih elementov, ki segajo iz površine ravne strehe.

Konstrukcije s fotonapetostnimi paneli bodo zaradi naklona približno 15% nekaj manj kot 0,5 m dvignjene nad sedanjo površino strehe, na katero so položeni strelovodni vodniki strelovodne mreže. Pri postavitvi je potrebno upoštevati še varnostni odmik od ostalih inštalacij, s čimer bo preprečen preskok obloka med strelovodnim sistemom in konstrukcijami v primeru udara strele. Zato smo predvideli preureditev oz. dopolnitev strelovoda z dodatnimi lovilnimi palicami na strehi. Na mestih, kjer bo strelovodni vodnik prečkal kabelske police je predviden izoliran strelovodni vodnik, kot je prikazano na risbi E-8.

Preskočna razdalja / ločilna razdalja med kovinskimi deli in LPS

Električno izolacijo med lovilno mrežo, odvodi in kovinskimi deli se lahko v danih primerih doseže z vzpostavitvijo ločilne razdalje med kovinskimi deli v stavbi in LPS. Ločilna razdalja se v splošnem določi s pomočjo naslednje enačbe:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m}$$

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m}$$

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} \cdot l$$



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblisk.si
www.mblisk.si

kjer so:

k_i – je koeficient odvisen od izbranega zaščitnega nivoja,

k_c – je koeficient razdelitve toka odvisen od toka strele,

k_m – je koeficient odvisen od ločilnega materiala,

$l(m)$ – dolžina vzdolž odvodov, merjena od točke, kjer se ugotavlja bližina, do najbližje točke izenačitve potencialov.

Zaščitni nivo	Koeficient k_i
I	0,08
II	0,06
III	0,04
IV	0,04

Preglednica 1: Odvisnost koeficienta k_i od izbranega zaščitnega nivoja

Število odvodnih vodnikov	Ozemljilo tipa A	Ozemljilo tipa B
	Koeficient k_c	Koeficient k_c
1	1	1
2	0,66	0,5-1
3 ali več	0,44	0,25-0,5

Preglednica 2: Odvisnost koeficienta k_c od izbranega zaščitnega nivoja (poenostavljeni sistem)

Material	Koeficient k_m
zrak	1
beton, opeka	0,5

Preglednica 3: Odvisnost koeficienta k_m , ki je odvisen od materiala električne izolacije

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l = 0,04 \cdot \frac{0,44}{1} \cdot 22 \text{ m} = 0,39 \text{ m}$$

Vse naprave fotonapetostne elektrarne morajo biti ustrezno ozemljene in povezane na obstoječi ozemljilni sistem objekta.

Notranji sistem zaščite pred strelo sestavljajo:

- Prenapetostni odvodniki na izmeničnih (AC) tokokrogih na relaciji razsmernik - točka spojišča
Odvodniki prenapetosti so vsebovani v SB-AC omari
- Prenapetostni odvodniki na enosmernih (DC) tokokrogih na relaciji fotonapetostni modul – razsmernik
Prenapetostni odvodniki so vsebovani v razsmernikih in DC spojišču

Stikalni bloki so opremljeni s PEN zbiralkam, ki so z ozemljitvenimi kabli preseka minimalno 16 mm² ali polovico preseka faznega vodnika spojene z ozemljilom objekta TP.



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mbisk.si
www.mblisk.si

Kovinske dele podkonstrukcije je potrebno ozemljiti na vsakem spojišču.

Kot lovilni del strelovodne instalacije na objektu se predvidi v skladu z SIST EN 50164-2 oz. SIST EN 62305-3. Lovilni vodnik se položi na tipske nosilne elemente ustrezne kritini na strehi. Lovilna strelovodna instalacija se spoji na obstoječe odvodne vodnike. Pod konstrukcijo se izvedejo lovilni vodi.

3.3 Pravilniki, standardi in tehnične smernice

Pri projektiranju morajo biti upoštevani naslednji pravilniki, standardi in tehnične smernice:

Pravilniki

- Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 199/21, 105/22 – ZZNSPP, 133/23 in 85/24 – ZAID-A)
- Energetski zakon (Uradni list RS, št. 60/19)
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 52/10)
- Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 97/15, 32/18 in 17/19)
- Pravilnik o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 1/16 in 46/18)
- Sistemska obratovalna navodila za distribucijski sistem električne energije (Uradni list RS, št. 7/21)

Standardi

- SIST IEC 60364-1 Nizkonapetostne električne inštalacije – 1. del: Temeljna načela, ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije,
- SIST EN 61140 Zaščita pred električnim udarom – Skupni vidiki za inštalacijo in opremo,
- SIST IEC 60364-4-41 Nizkonapetostne električne inštalacije, 4-41. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred električnim udarom,
- SIST HD 384-4-42 – Električne inštalacije zgradb, 4-42. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred toplotnimi učinki,
- SIST IEC 60364-4-43 Električne inštalacije zgradb, 4-43. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred nadtoki,
- SIST IEC 60364-4-44 Električne inštalacije zgradb 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred prenapetostmi – Zaščita pred napetostnimi motnjami in pred elektromagnetnimi motnjami,
- SIST HD 60364-4-443 Električne inštalacije zgradb 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred napetostnimi in elektromagnetnimi motnjami 443. točka: Zaščita pred atmosferskimi in stikalnimi prenapetostmi,
- SIST IEC 60364-5-54 Električne inštalacije zgradb, 5-54. del: Izbira in namestitvev električne opreme, Ozemljitve, zaščitni vodniki in izenačitev potencialov inštalacij,
- SIST IEC 60364-5-51 Električne inštalacije zgradb, 5-51. del: Izbira in namestitvev električne opreme, Splošna pravila,



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblick.si
www.mblick.si

- SIST EN 60439-1 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav, 1. del: Tipsko preskušeni in delno tipsko preskušeni sestavi,

- SIST EN 60439-3 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav, 3. del: Posebne zahteve za sestave nizkonapetostnih stikalnih naprav, predvidene za vgraditev na mestih, do katerih imajo dostop nestrokovne osebe, Razdelilniki,

- SIST IEC 60364-5-52 Električne inštalacije zgradb, 5-52. del: Izbira in namestitvev električne opreme, Inštalacijski sistemi,

- SIST EN 62305-1 Zaščita pred delovanjem strele, 1. del: Splošna načela.

- SIST EN 62305-2 Zaščita pred delovanjem strele, 2. del: Vodenje tveganja.

- SIST EN 62305-3 Zaščita pred delovanjem strele, 3. del: Fizična škoda na objektih in nevarnost za živa bitja.

- SIST EN 62305-4 Zaščita pred delovanjem strele, 4. del: Električni in elektronski sistemi v objektih.

- IEC 60364-7-712 Fotovoltaične naprave (PV) – zahteve za specialne električne inštalacije

Standardi uporabljeni v SONDSEE

- SIST EN 50160 Značilnosti napetosti v javnih razdelilnih omrežjih

- SIST IEC 60038 Standardne napetosti

- SIST EN 50438 Zahteve za vzporedno vezavo mikro generatorjev z javnim nizkonapetostnim razdelilnim omrežjem

- SIST EN 61000-4-30 Elektromagnetna združljivost (EMC) - 4-30. del: Preskusne in merilne tehnike - Metode merjenja kakovosti napetosti (IEC 61000-4-30:2015)

- SIST HD 60364-5-551 Nizkonapetostne električne inštalacije-5-551. del: Izbira in namestitvev električne opreme – Druga oprema – 551. točka: Nizkonapetostni generatorji

- Družina SIST EN 60255 : Merilni releji in zaščitna oprema...

- Družina SIST EN 61000 : Elektromagnetna združljivost (EMC)...

- Družina SIST EN 61850 : Komunikacijska omrežja in sistemi za avtomatizacijo porabo električne energije...

- Družina SIST EN 60870 : Oprema in sistemi za daljinsko vodenje

- SIST EN 50522: Ozemljitve postrojev nad 1 kV izmenične napetosti

- SIST HD 60364-5-52 Nizkonapetostne električne inštalacije, aneks C: Vrednost tokov

- SIST EN 62381: Avtomatizacijski sistemi v procesni industriji - Tovarniški prevzemni presku(FAT), prevzemni preskus pri prevzemniku (SAT) in preskus integracije pri prevzemniku (SIT)(IEC 62381:2012).

Smernice in drugi dokumenti

- Tehnična smernica TSG-N-001:2019 - Požarna varnost v stavbah

- Tehnična smernica TSG-N-002:2021 - Nizkonapetostne električne instalacije

- Tehnična smernica TSG-N-003:2021 - Zaščita pred delovanjem strele

- Tehnična smernica TSG-1-004:2022 - Učinkovita raba energije

- Smernica o požarni varnosti sončnih elektrarn SZPV 512

- GIZ-TS-1-ENOZILNI-ENERGETSKI-KABLI-12-20-24-kV

- GIZ-TS-2-NN-Energetski-kabli-1-kV

- GIZ-TS-3-Trizilni-energetski-kabli-12-20-24-kV



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblick.si
www.mblick.si

- GIZ-TS-4-Pribor-za-kable-12-20-24 kV
- GIZ-TS-5-Kabelski-cevlji-in-tulci
- GIZ-TS-6-Tehnicni-podatki-distribucijskega-elektroenergetskega-omrezja
- GIZ-TS-7-Smernice-za-gradnjo-nadzemnih-vodov
- GIZ-TS-9-Pojmovnik-s-podrocja-obratovanja-DEES
- GIZ-TS-10-SN-Univerzalni-energetski-kabli-12-20-24-kV
- GIZ-TS-11-Prevzem-in-polaganje-kablov-1-do-35-kV

Pri izvajanju se sme uporabiti oprema in materiali, ki je izdelan v skladu z veljavnimi standardi. Električne instalacije morajo biti izvedene oziroma vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih topil ali električnih vplivov ne bo ogrožena varnost ljudi, predmetov ali obratovanja. Pri projektiranju je bil upoštevan pravilnik o elektromagnetni združljivosti EMC.

Pravilnik o zahtevah za NN električne instalacije v stavbah (ur.l. 41/09) v 13. členu zahteva navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 7. členu omenjenega pravilnika, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-002:2021.

Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. 28/09, 2/12) v 11. členu zahteva navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 5. členu omenjenega pravilnika, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-003:2021.

Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l.RS št.52/2010) v 5. členu zahteva da se objekt projektira z uporabo tehnične smernice TSG-1-004: 2022 (uporaba pri razsvetljavi).

3.4 Tehnični pogoji

Izvajalec elektro instalacij in ostale opreme sme uporabiti elektro instalacijski material, ki ima ustrezna dokazila o lastnostih. Ta dokazila mora predati skupaj z predpisanimi meritvami investitorju oziroma nadzornemu organu, ta pa jih mora hraniti v času življenjske dobe elektrarne.

Investitor in izvajalec sta dolžna pred začetkom del preveriti usklajenost posameznih projektov. Izvajalec je dolžan pred pričetkom del in pred nabavo opreme preveriti stanje objekta. V kolikor so potrebne spremembe ali pa se 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, všteti merjenje razmika pri zaščiti z ovirami ali okrovi, s pregradami ali s postavitvijo opreme zunaj dosega,
- ukrepov za zaščito vodnikov pred razširjanjem ognja in termični mi 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,



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblick.si
www.mblick.si

- 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 potenciala,
- izolacijska upornost električne instalacije,
- 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.

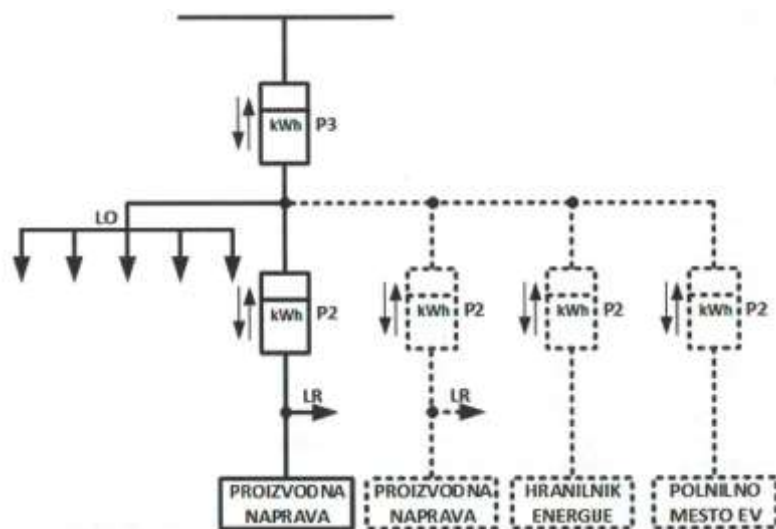
O pregledih, meritvah, kontrolah in servisnih posegih se vodi pismena dokumentacija.

Pregled in preizkus po končani montaži je potrebno izdelati v smislu Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. List RS št. 140/2021; Uradni list RS, št. 140/2021 z dne 3. 9. 2021) in tehnične smernice (TSG-N-002:2021).

Vse meritve sme izvajati samo pooblaščen oseba.

3.5 Sistem priključevanja

Naprava za proizvodnjo električne energije bo priključena v nizkonapetostno distribucijsko omrežje skladno z blokovno shemo – PS.2 (slika 3).



Slika 3: Blokovna shema sončne elektrarne po tipizaciji PS.2

Sončna elektrarna in hranilnik, FE in HEE Novo mesto bo priključena po tipski shemi PS.2 (SONDSEE). Elektrarna bo višek električne energije oddala v javno električno omrežje, ostala energija se bo porabila na obstoječem lastnem odjemu.

Elektrarna se bo priključila na javno distribucijsko omrežje v novem NN polju +SE1 (števec P2). V polju +SE1 je predvidena oprema: ločilno mesto, varovalke in ostali zaščitni elementi, blokada vklopa za ročni izklop elektrarne, odklopnik z motornim pogonom in prenapetostna zaščita. V primeru ročnega izklopa je vgrajeno stikalo (blokada ponovnega vklopa).

Elektro distribuciji bo zagotovljen stalni dostop (24 ur/dan) do merilnega mesta oz. daljinsko odčitavanje.

Osnovni elementi sončne elektrarne – Sončna elektrarna in hranilnik, FE in HEE Novo mesto:

ELEMENTI	ŠTEVILO	TIP
PV modul	392	AU450-27V-MHDB
Baterijski sistem	1	KAC50DP+1*BC100DE(50KW/100KWH)
Razsmernik	1	Austa-3P50K1G
Razsmernik	2	Austa-3P80K1G
Optimizator	392	TIGO TS4 700W



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblick.si
www.mblick.si

Priključitev sončne elektrarne bo izvedena skladno s pridobljenimi projektnimi pogoji oz. soglasjem za priključitev, ki ga bo izdala elektro distribucija. Potrditev načrta glede na izdano soglasje mora biti izvedena pred montažo (pridobitev pozitivnega mnenja).

3.6 Fotonapetostni moduli

Projektno so izbrani monokristalni, PV paneli moči 450 Wp proizvajalca Austa Solar. Skupno vseh panelov je predvidenih 392, ki ustvarijo konično moč elektrarne 176,4 kWp.



Slika 4: Monokristalni PV modul proizvajalca Austa Solar

4.7. Razsmerniki

Razsmernik je PV sistemska komponenta za povezavo fotonapetostnega sistema na nizkonapetostno električno omrežje. Montaža razsmernikov mora biti skladna z navodili proizvajalca. Do razsmernikov je potrebno pripeljati tudi ETHERNET povezavo.

Tehnični podatki razsmernikov:

Tehnične karakteristike razsmernika AUSTA-3P80K1G

Tip	AUSTA-3P80K1G
Nazivna AC moč	80000 VA
Maks. moč PV sistema	88000 kWp
Maks. DC napetost	1000 V
Nazivna napetost (MPP)	400 A
Število vhodov (stringov)	4
Max. izkoristek [%]	98,9
Max. izkoristek (eu) [%]	98,3
Poraba v mirovanju [W]	<1
LCD Prikazovalnik	DA



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblisk.si
www.mblisk.si

Teža (kg)

60

Zaščita pred zunanjimi vplivi

IP65

Tehnične karakteristike razsmernika AUSTA-3P50K1G

Tip	Austa-3P50K1G
Nazivna AC moč	50000 VA
Maks. moč PV sistema	55 kWp
Maks. DC napetost	1000 V
Nazivna napetost (MPP)	400 A
Število vhodov (stringov)	4
Max. izkoristek [%]	98,7
Max. izkoristek (eu) [%]	98,3
Poraba v mirovanju [W]	<1
LCD Prikazovalnik	DA
Teža (kg)	54
Zaščita pred zunanjimi vplivi	IP65



slika 5: Razsmernik proizvajalca Austa Solar



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mbisk.si
www.mblisk.si

3.7 Konstrukcija, foronapetostni generator

Montaža konstrukcije in solarnih modulov je enostavna. S pomočjo avto dvigala oziroma motorne lestve je potrebno na streho dostaviti komponente konstrukcije in solarnih modulov. Sestavljanje konstrukcije in montaža PV modulov se izvaja z vijačenjem. Konstrukcijo od panelov je potrebno ozemljiti na več koncih z vodnikom H07V-K 16 mm² uvlečenim v zaščitno cev.

Način montaže konstrukcije PV modulov na streho mora biti usklajena z navodili proizvajalca kritine in dobavitelja osnovne nosilne konstrukcije strehe. Uporabljajo se lahko samo standardizirani tipski elementi z ustreznimi certifikati, da bo zagotovljena ustrezna vgradnja foto napetostnega generatorja na streho.

Razsmernik 3 se namesti na ohišje baterijskega sistema.

3.8 +SE1 polje

Poleg obstoječega NN polja se predvidi novo polje +SE1, katerem se predvidijo ločilniki za posamezne razsmernike. V polju +SE1 je na dovodu kompaktni odklopnik ter nato so varovalčni ločilniki za zaščito kablov za razsmernike.

3.9 Kabelska kanalizacija

Na obravnavanem območju bo projektiran podzemni kabel FG160R 4x50 mm² do razsmernika R1 in R2 ter kabel FG160R 4x35 mm² do razsmernika R3. Kabli morajo biti uvlečeni v PVC cevi, od PMO do baterijskega hranilnika za razsmernik R3 ter preko ceste, pri kateri je potrebno izvesti podboje v zaščitni kovinski cevi ϕ 75 mm, za razsmernika R1 in R2. Na obeh straneh ceste je potrebno postaviti BC cevi ϕ 80cm. Situacija je razvidna iz risbe E8.

Pred izvedbo je potrebno naročiti zakoličbo obstoječih tras.

3.10 Ločitev elektrarne od omrežja

3.10.1 Ročna ločitev

Ročna ločitev elektrarne se zagotovi z vgradnjo stikala.



3.10.2 Avtomatska ločitev

Avtomatska ločitev se zagotovi s pravilno nastavitvijo zaščite v nastavitvah razsmernika, ki je prednastavljena. Te nastavitve napetostno-frekvenčnih zaščit ločilnega mesta PN se uporabljajo za PN tip B moči od vključno 10 kW do 5 MW, ki so priključene v NN ali SN omrežje. Parametri zaščitne naprave na ločilnem mestu so:

Parameter	Največji dovoljen čas delovanja (s)	Nastavitve
Prenapetostna zaščita (stopnja 2)	0,2	$U_n + 15 \%$
Prenapetostna zaščita (stopnja 1)	2	$U_n + 11 \%$
Podnapetostna zaščita (stopnja 1)	2	$U_n - 15 \%$
Podnapetostna zaščita (stopnja 2)	0,2	$U_n - 30 \%$
Nadfrekvenčna ^a	0,2	52 Hz
Podfrekvenčna ^a	0,2	47 Hz
Izpad omrežja ^b	0,5	5Hz/s
a Frekvenčna zaščita mora biti sposobna delovati vsaj v območju, ki ga določajo maksimalne nastavitve delovanja napetostnih zaščit. b Zaščito pred izpadom omrežja (kot so na primer skok kolesnega kota, df/dt, sprememba impedance omrežja) ni potrebna. Če jo želi lastnik PN-ja vseeno nastaviti, jo je treba nastaviti na navedeno vrednost.		

Merilni tokokrogi napetostno frekvenčnih električnih zaščit ločilnega mesta morajo biti obvezno opremljeni z varovalkami.

Dovoljene tolerance zaščit:

Napetost $\pm 1 \%$.

Frekvenca $\pm 0,5 \%$ od nastavitve.

Čas izpada $\pm 10 \%$ od nastavitve.

Zaščite morajo obvezno meriti vse fazne napetosti (U_{L-N}) za NN omrežje oziroma za SN omrežje odvisno od izvedbe zaščite in meritev: vse fazne napetosti (U_{L-N}) ali vse medfazne napetosti (U_{L-L}) na katere je proizvodna naprava priključena.

Nastavitve oz. preveritev vseh parametrov zaščite izvede izvajalec oziroma upravljalec elektrarne, vendar izključno ob prisotnosti predstavnika, pooblaščenega s strani sistemskega operaterja distribucijskega omrežja (ELES).

Pretokovna in kratkostična zaščita je predvidena z vgradnjo varovalčnih stikal, z nameščenimi talilnimi, varovalnimi vložki takšnih nazivnih tokov, ki odgovarjajo maksimalnim zdržnim tokovom kabelskih povezav, kakor tudi razmeram v primeru kratkega stika v katerem koli delu električne inštalacije.

3.11 Karakteristika jalove moči J-N3

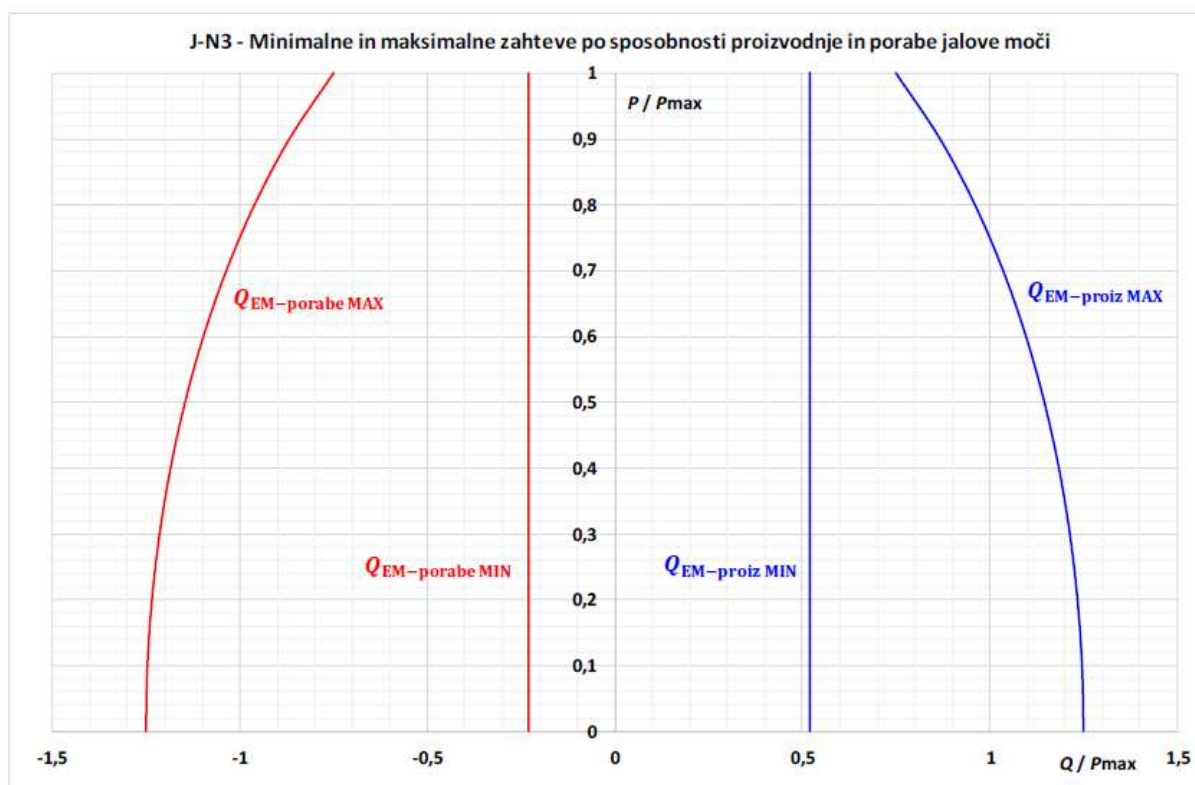
Pretoki jalove moči so definirani na ločilnem mestu oziroma na prvem stikalnem elementu s strani omrežja, ki opravlja vse ali del funkcij ločilnega mesta. Karakteristika velja za vse PN oziroma EM, ne glede na tip, brez izjem. PN, ki uporabljajo to karakteristiko, morajo biti izključno trifazni!

Obvezna sposobnost proizvodnje jalove moči:

$$\text{Pri delovni moči } [0,1 \cdot P_{MAX} \leq P_{EM} \leq P_{MAX}] \rightarrow \left[0,52 \cdot P_{MAX} \leq Q_{EM-proiz} \leq \sqrt{(1,25 \cdot P_{MAX})^2 - P_{EM}^2} \right] \quad (\text{XII.5})$$

Obvezna sposobnost porabe jalove moči:

$$\text{Pri delovni moči } [0,1 \cdot P_{MAX} \leq P_{EM} \leq P_{MAX}] \rightarrow \left[-0,23 \cdot P_{MAX} \geq Q_{EM-porabe} \geq -\sqrt{(1,25 \cdot P_{MAX})^2 - P_{EM}^2} \right] \quad (\text{XII.6})$$



Slika 6: Grafični prikaz minimalnih in maksimalnih zahtev glede proizvodnje in porabe jalove moči J-N3.



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblisk.si
www.mblisk.si

Ožičenje solarnih elementov

Ožičenje solarnih modulov je potrebno izvesti med montažo z originalnimi vodotesnimi kablenskimi priključki (hitro spojne vtične povezave). Polariteta sta razpoznavni s črno in rdečo barvo veznih vodnikov. Ožičenje naj bo izvedeno tako, da sta + in – vodnik čim bližje skupaj, tako da ne naredimo večjih škodljivih induktivnih zank, ki bi škodljivo delovale v primeru pojava strele. S kabli tip Radox 6 in 10 mm² izvedemo ožičenje do DC dela razsmernika. Kabli se položijo v zaščitni spiralni cevi oz. na kablenske police, ki se pritrdijo pod kovinsko nosilno konstrukcijo PV modulov. Vodniki se ne smejo dotikati strehe na zunanem območju.

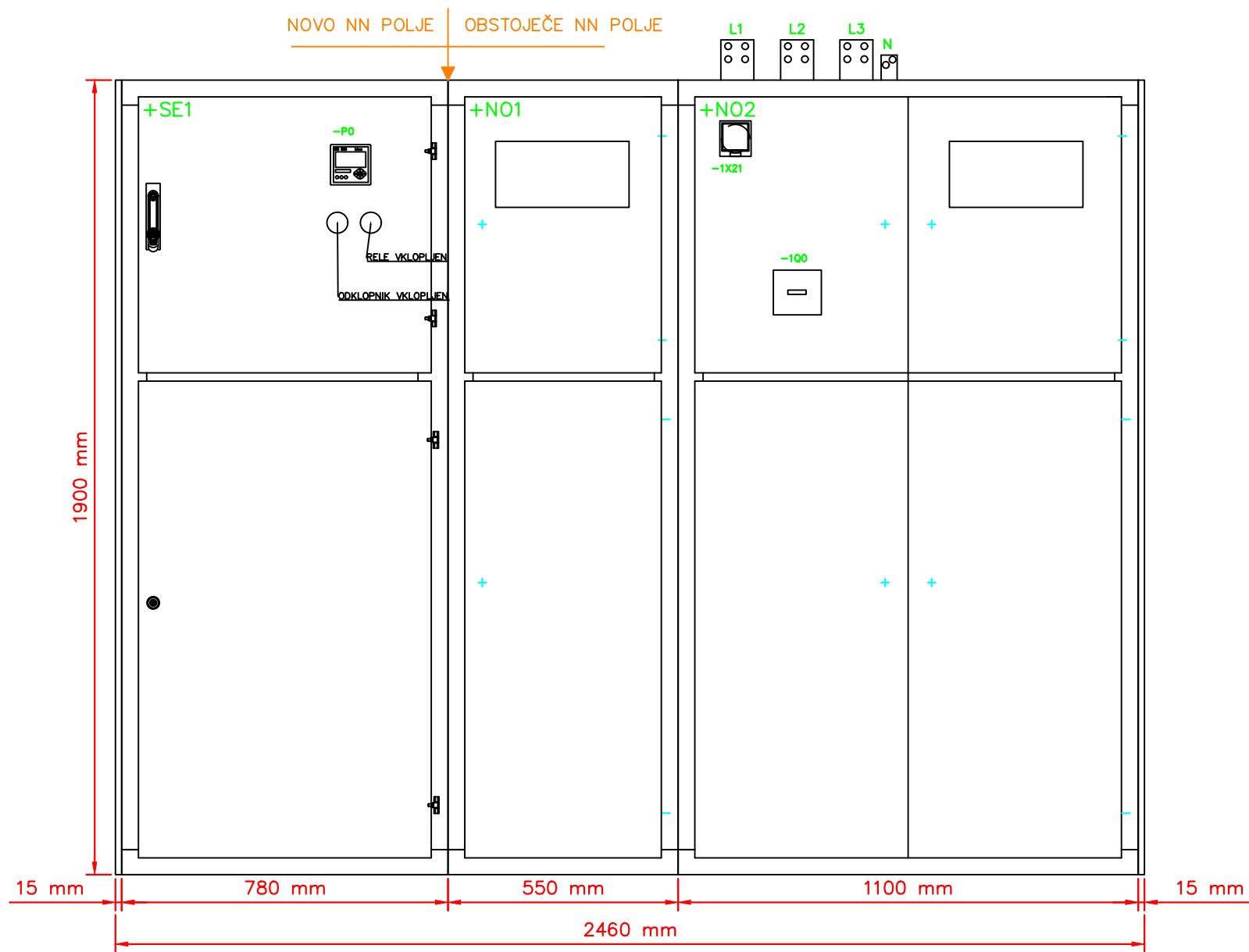


M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

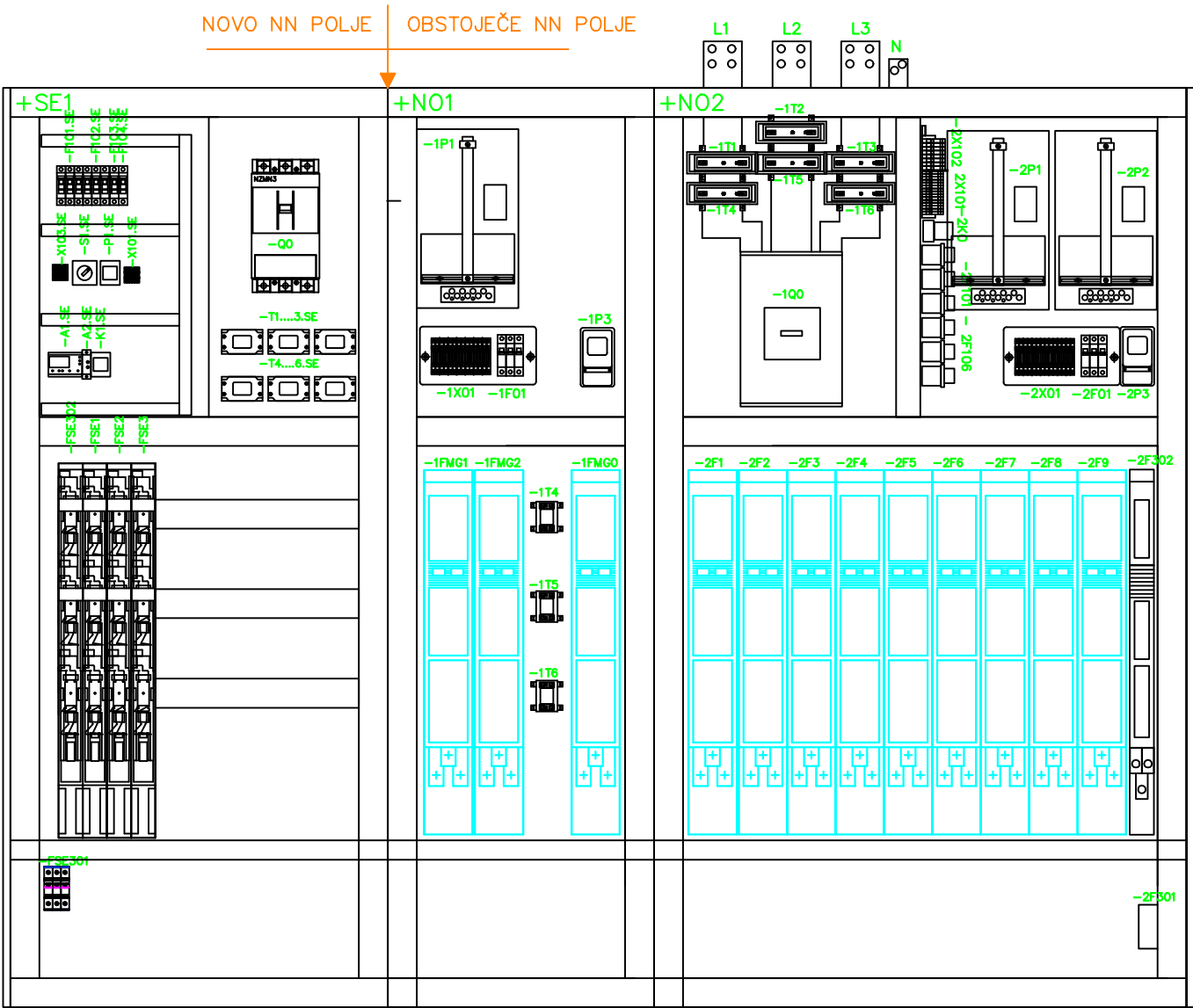
040 165 218
info@mblisk.si
www.mblisk.si

4 TEHNIČNE RISBE

▶ Izgled NN bloka 0,42kV zunanji izgled	M 1:X	E1
▶ Izgled NN bloka 0,42kV notranji izgled	M 1:X	E2
▶ Izgled MOG3 omare 0,42kV	M 1:X	E3
▶ Izgled novega in obstoječega NN bloka	M 1:X	E4
▶ Pregledna shema SE	M 1:X	E5
▶ Krmiljenje varnostnega releja	M 1:X	E6
▶ Izgled SB-DC omare	M 1:X	E7
▶ Situacije ureditve	M 1:X	E8
▶ Lokacija razsmernikov	M 1:X	E9



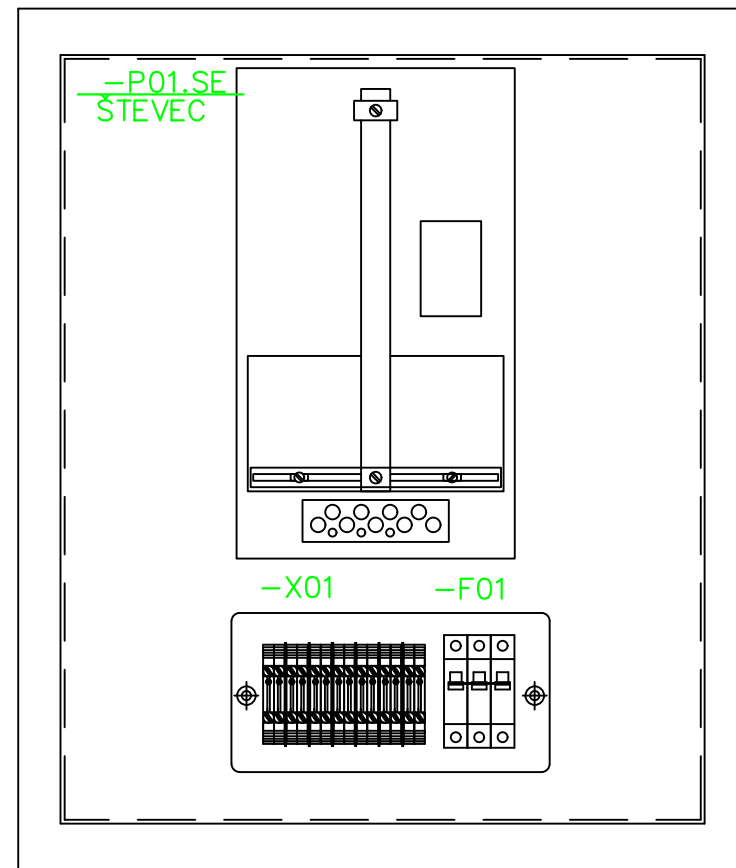
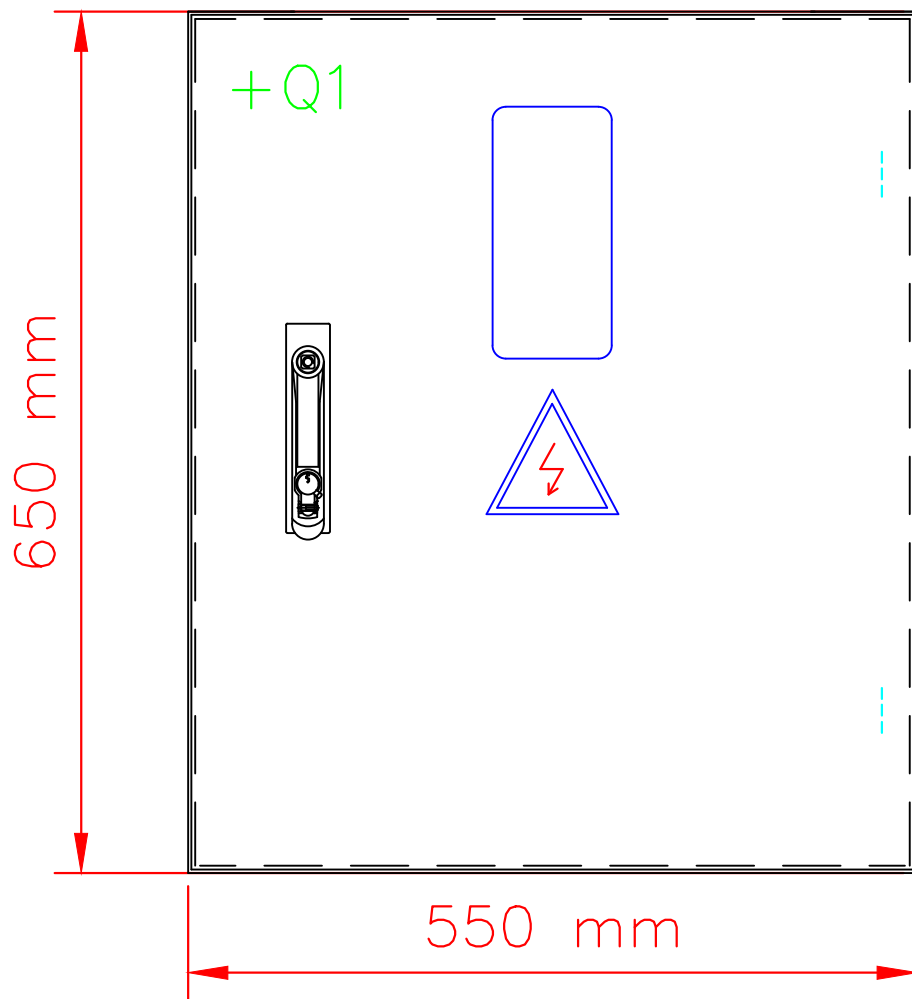
		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR DOM STAREJŠIH OBČANOV ŠMIHEL 1, 8000 NOVO MESTO	Oznaka risbe Izgled NN bloka 0,42kV zunanji izgled	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščen inž.	Matjaž Bobnar	09.2025					25/25-PV		E-1
Obdelovalec	Marko Pučko						Objekt: Sončna elektrarna in hranilnik, FE in HEE Novo mesto		List
Pregledal									od listov



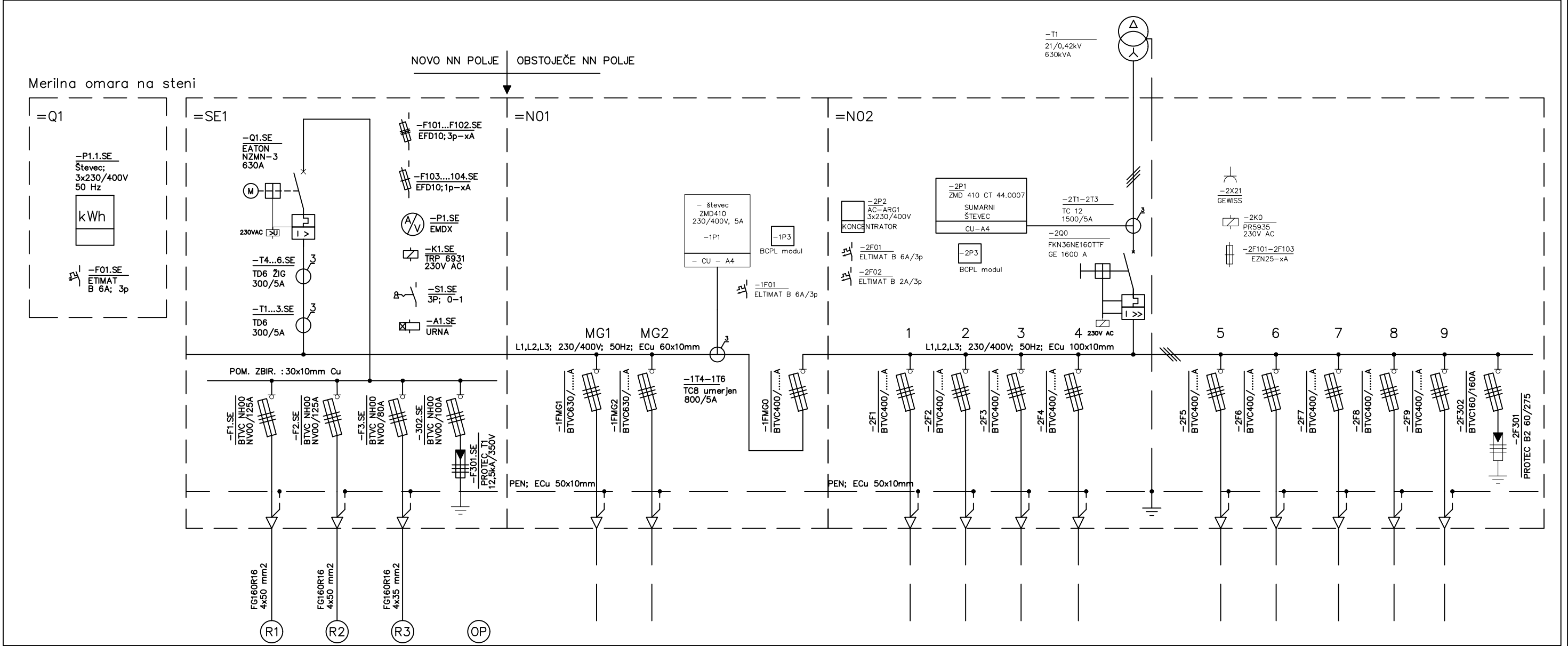
Globina NOVE plošče 500mm

Globina OBSTOJEČE plošče je 400mm.

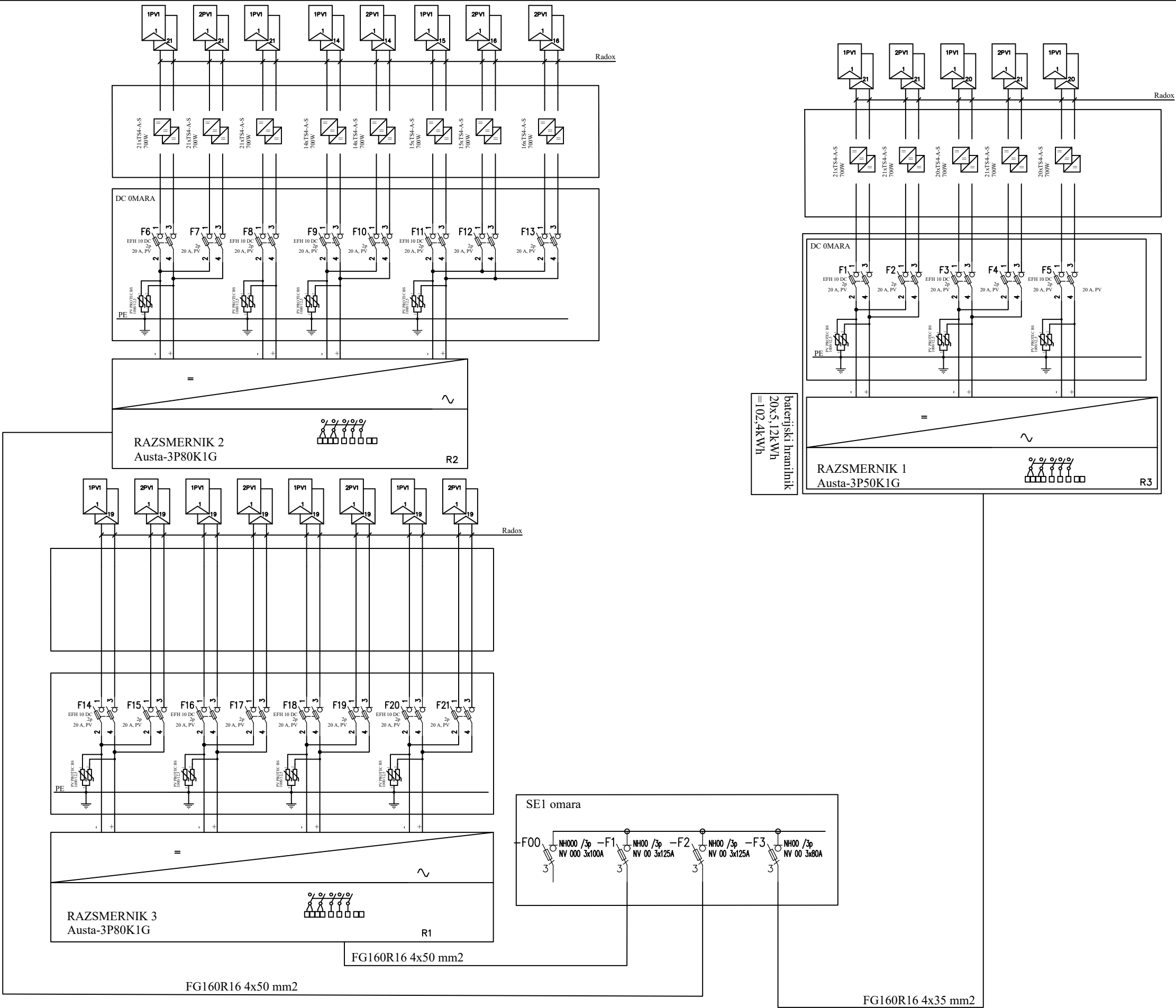
		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščen inž.	Matjaž Bobnar	09.2025			DOM STAREJŠIH OBČANOV	Izgled NN bloka 0,42kV	25/25-PV		E-2
Obdelovalec	Marko Pučko				ŠMIHEL 1,	notranji izgled	Objekt: Sončna elektrarna in hranilnik,		List 1
Pregledal					8000 NOVO MESTO		FE in HEE Novo mesto		od listov 1



		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR DOM STAREJŠIH OBČANOV ŠMIHEL 1, 8000 NOVO MESTO	Oznaka risbe Izgled MOG3 omare 0,42kV	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščen inž.	Matjaž Bobnar	09.2025					25/25-PV		E-3
Obdelovalec	Marko Pučko						Objekt: Sončna elektrarna in hranilnik, FE in HEE Novo mesto		List
Pregledal									od listov

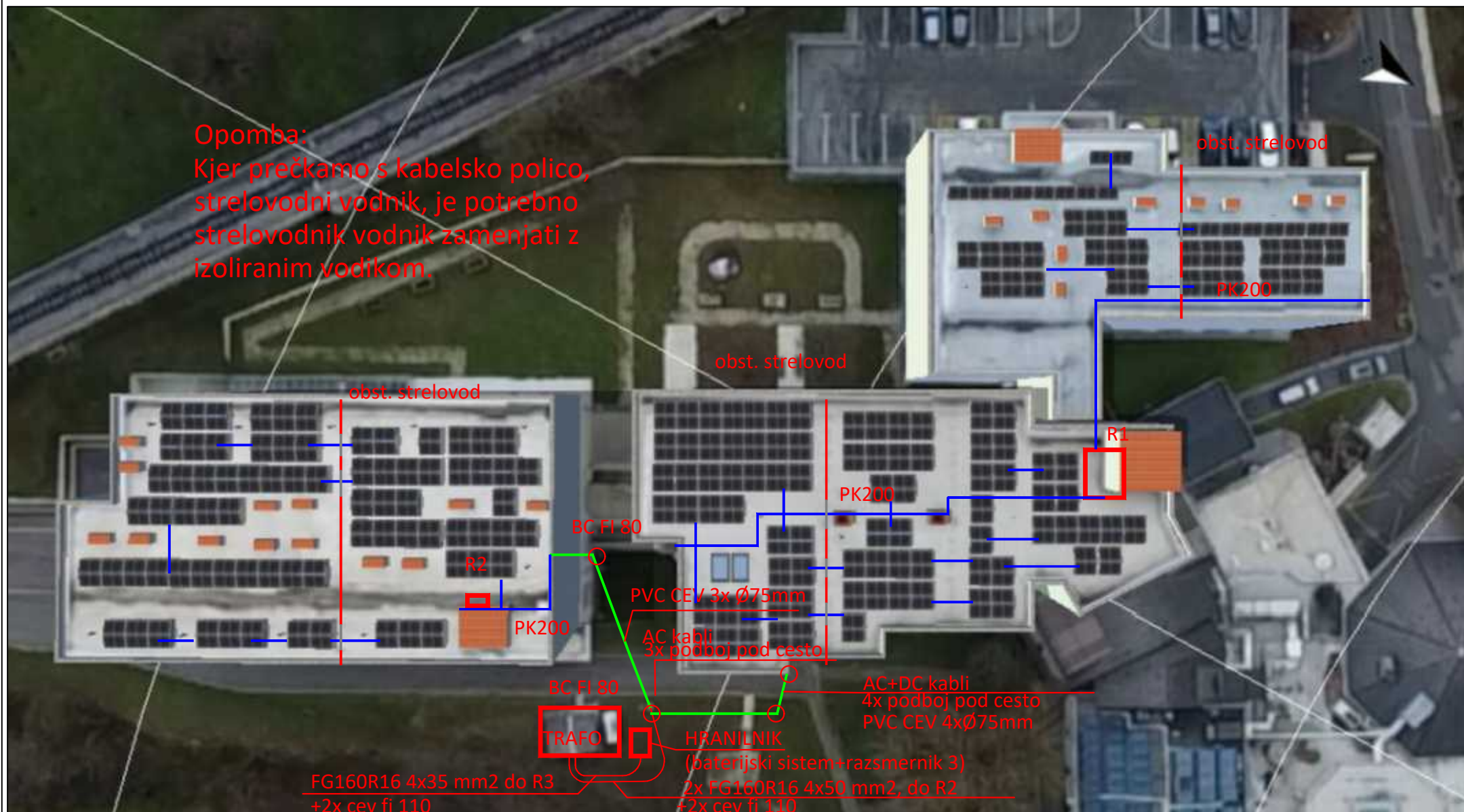


		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblašчени inž.	Matjaž Bobnar	09.2025			DOM STAREJŠIH OBČANOV	Izgled novega in obstoječega NN bloka	25/25-PV		E-4
Obdelovalec	Marko Pučko				ŠMIHEL 1,		Objekt: Sončna elektrarna in hranilnik, FE in HEE Novo mesto		List 1
Pregledal					8000 NOVO MESTO				od listov 1



		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblašчени inž.	Matjaž Bobnar	09.2025			DOM STAREJŠIH OBČANOV	Pregledna shema SE	25/25-PV		E-5
Obdelovalec	Marko Pučko				ŠMIHEL 1,		Objekt: Sončna elektrarna in hranilnik,		List 1
Pregledal					8000 NOVO MESTO		FE in HEE Novo mesto		od listov 1

Opomba:
Kjer prečkamo s kabelsko polico,
strelovodni vodnik, je potrebno
strelovodni vodnik zamenjati z
izoliranim vodnikom.



		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščen inž.	Matjaž Bobnar	09.2025			DOM STAREJŠIH OBČANOV	Situacije ureditve	25/25-PV		E-8
Obdelovalec	Marko Pučko				ŠMIHEL 1,		Objekt: Sončna elektrarna in hranilnik,		List 1
Pregledal					8000 NOVO MESTO		FE in HEE Novo mesto		od listov 3



		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR DOM STAREJŠIH OBČANOV ŠMIHEL 1, 8000 NOVO MESTO	Oznaka risbe Situacije ureditve	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščen inž.	Matjaž Bobnar	09.2025					25/25-PV		E-8
Obdelovalec	Marko Pučko						Objekt: Sončna elektrarna in hranilnik, FE in HEE Novo mesto	List	2
Pregledal								od listov	3



		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR DOM STAREJŠIH OBČANOV ŠMIHEL 1, 8000 NOVO MESTO	Oznaka risbe Situacije ureditve	Št. načrta 25/25-PV	Faza: PZI	Št. risbe E-8
Pooblaščen inž.	Matjaž Bobnar	09.2025					Objekt: Sončna elektrarna in hranilnik, FE in HEE Novo mesto		List 3
Obdelovalec	Marko Pučko								od listov 3
Pregledal									



		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR DOM STAREJŠIH OBČANOV ŠMIHEL 1, 8000 NOVO MESTO	Oznaka risbe Lokacija razsmernikov	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščen inž.	Matjaž Bobnar	09.2025					25/25-PV		E-9
Obdelovalec	Marko Pučko						Objekt: Sončna elektrarna in hranilnik, FE in HEE Novo mesto	List	1
Pregledal								od listov	3



		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR DOM STAREJŠIH OBČANOV ŠMIHEL 1, 8000 NOVO MESTO	Oznaka risbe Lokacija razsmernikov	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščen inž.	Matjaž Bobnar	09.2025					25/25-PV		E-9
Obdelovalec	Marko Pučko						Objekt: Sončna elektrarna in hranilnik, FE in HEE Novo mesto	List	2
Pregledal								od listov	3



		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR DOM STAREJŠIH OBČANOV ŠMIHEL 1, 8000 NOVO MESTO	Oznaka risbe Lokacija razsmernikov	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščen inž.	Matjaž Bobnar	09.2025					25/25-PV		E-9
Obdelovalec	Marko Pučko						Objekt: Sončna elektrarna in hranilnik, FE in HEE Novo mesto	List	3
Pregledal								od listov	3



 M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušce 4a, SI-3222 Dramlje

 040 165 218
 info@mblick.si
 www.mblisk.si

5 POPISI

PROJEKTANTSKI POPIS

OBJEKT: Sončna elektrarna in
hranilnik,
FE in HEE Novo mesto

INVESTITOR: DOM STAREJŠIH
OBČANOV
ŠMIHEL 1,
8000 NOVO MESTO

Št. načrta: PZI 25/25-PV

Popis izdelal: Matjaž Bobnar, uni. dipl. inž. el.

Datum izdelave: september 2025

REKAPITULACIJA:

I. PRIPRAVLJALNA DELA	- €
II. GROBA INŠTALACIJSKA DELA	- €
III. POLJE +SE1	- €
IV. MOG3 omara	- €
V. SB-DC z vgrajeno naslednjo opremo:	- €
VI. STRELOVODNA NAPELJAVA	- €
VII. PODKONSTRUKCIJA	- €
VIII. PANELI, INVERTERJI, BATERIJE	- €
IX. TEHNIČNA IN DRUGA DOKUMENTACIJA	- €

SKUPAJ BREZ DDV:

- €

SKUPAJ Z DDV:

- €

I. PRIPRAVLJALNA DELA

1	Prevzem dokumentacije in preučitev PZI projekta, priprava gradbišča, transport materialov in osebja, zavarovanje gradbišča	kpl.	1	- €	- €
SKUPAJ				- €	

II. GROBA INŠTALACIJSKA DELA

1	Dobava in polaganje kabla FG160R16 4x50 mm ²	m	220	- €	- €
2	Dobava in polaganje kabla FG160R16 4x35 mm ²	m	30	- €	- €
3	Dobava in polaganje kabla H07V-K 25 mm ²	m	30	- €	- €
4	Dobava in polaganje kabla H07V-K 35 mm ²	m	220	- €	- €
5	Dobava in polaganje kabla H07V-K 16 mm ²	m	450	- €	- €
6	Dobava in polaganje kabla UTP cat. 6	m	100	- €	- €
7	Dobava in polaganje črnega solarnega kabla 6 mm ² , dvojno izoliran, UV odporen	m	1050	- €	- €
8	Dobava in polaganje črnega solarnega kabla 10 mm ² , dvojno izoliran, UV odporen	m	1100	- €	- €
9	Dobava in montaža kabselske police iz galvaniziranega jekla PK 200, komplet z nosilci, pokrovom, vijaki, pregrada ...	m	150	- €	- €
10	Dobava in montaža kabselske police iz galvaniziranega jekla PK 100, komplet z nosilci, pokrovom, vijaki ...	m	70	- €	- €
11	Izvedba podboja v zaščitni kovinski cevi Ø 75mm v razdalji 10m, skupaj z pripravljalnimi deli in povrnitvijo v prvotno stanje	kpl	7	- €	- €
12	Dobava in polaganje PVC cevi fi 75 mm	m	240	- €	- €
	Dobava in polaganje PVC cevi fi 110 mm	m	80	- €	- €
13	Strojni in deloma ročni izkop jame dimenzij (axbxcg): 1,2 x 1,2 x 1,2 m v terenu III. do VI. ktg. (80% v terenu III. in IV. ter 20% v terenu V. in VI. ktg.)	m ³	8	- €	- €
14	Planiranje dna gradbene jame	m ²	4	- €	- €
15	Polaganje filca	m ²	4	- €	- €
16	Izdelava podlage s podložnim betonom C12/15, prereza 0,1m ³ /m ² , v debelini 10cm	m ³	2	- €	- €
17	Izdelava temeljne plošče z armaturo, debeline 15 cm (za baterijski sistem)	m ²	6	- €	- €
18	Vgradnja prefabricirane betonske cevi notranjih dimenzij 80/100 cm, vključno s podaljški	kpl	4	- €	- €
19	Vgradnja enojnega LTŽ pokrova z odprtino 800x800 mm z napisom ELEKTRO in nosilnostjo 200 kN skupaj z okvirjem na AB pokrov	kos	4	- €	- €
20	Izdelava odprtine v steni jaška za uvod cevi kabselske kanalizacije v jašek, obdelava odprtine v steni s finim ometom po izvedbi kabselske kanalizacije	m ²	0,6	- €	- €
21	Zasipnje sten okoli jaška s tamponskim gramozom in delno z izkopanim materialom, utrjevanje po slojih 20 cm, finalno planiranje	m ³	25	- €	- €
22	Nakladanje in odvoz odvečnega materiala (merjeno v raščnem stanju) na deponijo oddaljeno do 20 km, vključno s stroški deponiranja	m ³	16	- €	- €
23	Uskladitev križanj kabselske kanalizacije z ostalimi podzemnimi komunalnimi instalacijami (skladno s "Smernice in navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1kV do 35kV – Elektro inštitut Milan Vidmar – Študija št. 2090, september 2011")	kos	14	- €	- €
24	Vodotesna uvodnica	kpl	4	- €	- €
25	Preboj v TP	kpl	4	- €	- €
24	Zakoličba obstoječih tras v okolici transformatorske postaje	kpl	1	- €	- €
25	Razni drobni nespecificiran material	kpl.	1	- €	- €
SKUPAJ				- €	

III. POLJE +SE1

1	Dobava in vgradnja polja +SE1, dimenzije (VxŠxG), 1900x780x500mm z vgrajeno opremo:			- €	- €
2	Kompaktni odklopnik NZMN-3, 630A z motornim pogonom	kos	1	- €	- €
3	Varovalčna letev BTVC-DT2 160 A	kos	4	- €	- €
4	Prenapetostni odvodniki Protec T1 3p, 3+0	kos	1	- €	- €
5	Žigosani tokovni transformator TD6 300/5 A,	kos	3	- €	- €
6	Tokovni transformator TD6 300/5 A,	kos	3	- €	- €
7	Varovalke NV 00 80 A	kos	3	- €	- €
8	Varovalke NV 00 125 A	kos	6	- €	- €
9	Varovalke NV 000 100 A	kos	3	- €	- €
10	Instalacijski odklopnik 6A, B - 3 polni	kos	1	- €	- €
11	Nosilec zbiralk 3p za 185 mm	kos	2	- €	- €
12	Zaključno prekritje zbiralk	kos	1	- €	- €
13	Bakrena zbiralnica 30 x 10 mm (PEN)	m	1	- €	- €
14	Bakrena zbiralnica 30 x 10 mm (L1, L2, L3, N)	m	6	- €	- €
15	Nadzorni rele SCHRACK URNA0345 - z indikacijo prisotnosti napetosti	kos	1	- €	- €
16	EFD10, 1p,	kos	1	- €	- €
17	EFD10, 3p,	kos	1	- €	- €
18	Analizator omrežja	kos	1	- €	- €
19	Tipka za izklop v sili	kos	1	- €	- €
20	Stikalo za blokado vklopa s ključavnico - 16 A	kos	1	- €	- €
21	Kontaktor TRP 6931, 230V	kos	1	- €	- €
22	Komplet sponk za spajanje zbiralk	kos	4	- €	- €
23	Kabelski čevlji 25 mm ²	kos	8	- €	- €
24	Kabelski čevlji 35 mm ²	kos	8	- €	- €
25	Kabelski čevlji 50 mm ²	kos	16	- €	- €
26	Razni drobni nespecificiran material (oznake, nalepke, vezice ...)	kpl.	1	- €	- €

SKUPAJ**- €****IV. MOG3 omara**

1	Dobava in montaža zidne poliestrske merilne elektro omare z montažno ploščo in okencem, dimenzije 650x550x250 mm (VxŠxG), opremljene z vsemi potrebnimi nosilci, blendami, vrati, izrezi, ključavnico (el. Ljubljana), z 20% rezervo za kasnejšo dograditev, komplet z naslednjo vgrajeno opremo:	kpl.	1	- €	- €
2	Števena plošča	kos	1	- €	- €
3	Merilna garnitura (instalacijski odklopnik 6A, B - 3 polni, sponke, KZS .)	kpl.	1	- €	- €
4	Polindirektni trifazni dvosmerni števec delovne in jalove energije z merjeno močjo razreda točnosti B ali 1 za delovno energijo ter 2 za jalovo energijo, s komunikacijskim vmesnikom - za odjemalce in proizvajalce, kot npr. MT880-T1A42R56 + komunikacijski modul CM-LTE-3 *števec dobavi Elektro Ljubljana, d.d.	kos	0	- €	- €
5	Razni drobni nespecificiran material (oznake, nalepke, vezice ...)	kpl.	1	- €	- €

SKUPAJ**- €****V. SB-DC z vgrajeno naslednjo opremo:**

1	Dobava in montaža zidne kovinske elektro omare z montažno ploščo, dimenzije 1000x800x300 mm (VxŠxG), opremljene z vsemi potrebnimi nosilci, blendami, vrati, izrezi, ključavnico, z 20% rezervo za kasnejšo dograditev, komplet z naslednjo vgrajeno opremo:	kpl	1	- €	- €
2	Varovalčni ločilnik EFH 2p	kos	21	- €	- €
3	Cilindrične varovalke CH gPV 10x38 20A	kpl	42	- €	- €
4	Prenapetostni odvodniki PV PROTEC BS 1000/12,5	kpl	11	- €	- €
5	Sponke	kpl	1	- €	- €
6	Uvodnice različnih dimenzij	kpl	1	- €	- €
7	Kanali in kabli za ožičenje različnih dimenzij	kpl	1	- €	- €

SKUPAJ SB DC OMARA**- €**

VI. STRELOVODNA NAPELJAVA

1	Dobava in montaža Izoliranega Strel vodnega Vodnika Hermi ISVH dolžine l=1,5m za izvedbo prehodov strel vodne instalacije mimo (elektro in strojnih inštalacij, kabelskih tras, elekričnih in strojnih naprav, ...). ISVH nadomešča ločino razdaljo, kjer le- ta drugače fizično ni izvedljiva.	kos	8	- €	- €
2	Dobava in montaža lovilne palice LOP1,0 (Al) višine h=1,0m z distančnim in ustreznim pritrdilnim elementom na pločevinasti strehi.	kos	18	- €	- €
3	Dobava in montaža sponke KON07 (Rf-V) iz nerjavečega jekla za povezovanje okroglega strel vodnega vodnika na lovilne palice.	kos	52	- €	- €
4	Dobava in montaža okroglega aluminijastega strel vodnega vodnika AH1 Al fi 8mm na tipske strel vodne nosilne elemente.	m	25	- €	- €
5	Ureditev in predelava obstoječe strel vodne instalacije	kpl	1	- €	- €
6	Vizuelni pregled, meritve strel vodne napeljave z izdajo merilnega poročila s pripadajočo tehnično dokumentacijo	kpl	1	- €	- €
7	Izdelava projekta izvedenih del	kos	4	- €	- €
8	Drobni in montažni material	%	3	- €	- €
9	Transportni in manipulativni stroški	%	3	- €	- €
10	Nepredvidena dela z vpisom v gradbeni dnevnik	%	5	- €	- €

SKUPAJ STRELOVODNA INSTALACIJA - €

VII. PODKONSTRUKCIJA

1	Dobava in montaža podkonstrukcije prilagojene tipu strešne kritine skupaj z balastom	kpl.	1	- €	- €
---	--	------	---	-----	-----

SKUPAJ - €

VIII. PANELI, INVERTERJI, BATERIJE

1	Dobava in montaža AU 450W-27V-MHDB	kos	392	- €	- €
2	Dobava in montaža baterijskega sistema KAC50DP+1*BC100DE(50KW/100KWH) (v1)	kpl	1	- €	- €
3	Dobava in montaža razsmernika Austa-3P50K1G	kpl	1	- €	- €
4	Dobava in montaža razsmernika Austa-3P80K1G	kpl	2	- €	- €
5	TIGO KOMUNIKATOR-KIT -TIGO, CCA Kit, TAP, Din Rail PS - TIG344-00000-52	kpl	1	- €	- €
6	Optimizatorji TS4-A-S 700W	kos	392	- €	- €

SKUPAJ - €

IX. TEHNIČNA IN DRUGA DOKUMENTACIJA

1	Tekoče potrjevanje sprememb in odstopanj od PZI in predaja vseh podatkov projektantu za izdelavo PID po zaključku del	kpl.	1	- €	- €
2	Meritve, preizkusi in spuščanje v pogon posameznih sklopov elektro opreme in izdaja ustreznih merilnih protokolov	kpl.	1	- €	- €
3	Izdelava meritev strel vodne inštalacije in izdaja ustreznega merilnega protokola	kpl.	1	- €	- €
4	Priprava in izdaja "POTRDILA O ZANESLJIVOSTI OBJEKTA" kot ločena mapa za el. instalacije	kpl.	1	- €	- €
5	Izdelava PID dokumentacije	kpl.	1	- €	- €

SKUPAJ - €



M-BLISK
tehnično projektiranje d. o. o.
Grušče 4a, SI-3222 Dramlje

040 165 218
info@mblick.si
www.mblick.si

6 PRILOGE

- Tehnični podatki solarni paneli
- Tehnični podatki razsmernik Austa-3P50K1G
- Tehnični podatki razsmernik Austa-3P80K1G
- Tehnični podatki baterijski sistem
- Načrt stringov
- Soglasje za priključitev št.: 1509112
- Pogoji za priključitev proizvodne naprave v interno omrežje št.: 1509114

AU-108MHDB

Topcon Technology

POWER RANGE

430W~450W

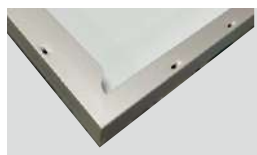
CELL SIZE

182*93mm



JUNCTION BOX

Waterproof protection grade: IP68
Safety Level: Class II
Maximum System Voltage: 1500V
outstanding waterproof level -
Effectively resist harsh environments



Frame

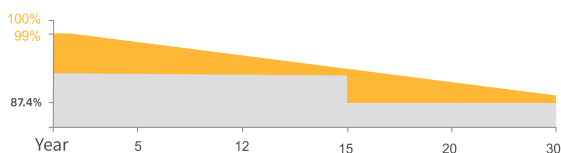
Strong mechanical load
resistance up to 5400Pa
Anodic oxidation layer resistant to
chemical corrosion available
in silver and black

QUALIFICATIONS AND CERTIFICATES



• IEC61215 / • IEC61730

WARRANTY



15
YEARS

Guarantee on product material and workmanship

30
YEARS

Linear Power output warranty



16BB



SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



Higher Power Output

Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.



Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

ZHEJIANG AUSTA GREEN ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD

www.austagroup.com

AUSTA ENERGY established in 2008, is a high-tech enterprise integrating R&D, production and sales of solar energy products. It is committed to the overall solution of distributed photovoltaic system and provides services from consulting, design, construction, financing to intelligent operation and maintenance.

AUSTA has 3 production sites in China and branches and representative offices in more than 10 countries overseas. Products include solar cells, modules, On/Off grid solar system, solar pump and other solar related applications. Our products have passed many international certifications such as TUV, MCS, CEC, IEC, ISO, CE, CQC and so on. With excellent quality, our products are exported to more than 100 countries of the world.

Since its establishment, AUSTA has always followed the idea of "Smart energy, Lightening future". It has followed the steps of "the Belt and Road Initiative", we bring bright light to the countries and people who are short of electricity. Sharing the concept of modern civilization, and building a green home together.

ELECTRICAL DATA (STC)

Model Type	AU430-27V -MHDB	AU435-27V -MHDB	AU440-27V -MHDB	AU445-27V -MHDB	AU450-27V -MHDB
Peak Power(Pmax)	430.00	435.00	440.00	445.00	450.00
Maximum Power Voltage(Vmp)	31.86	32.05	32.44	33.43	32.62
Maximum Power Current(Imp)	13.50	13.58	13.65	13.73	13.80
Open Circuit Voltage(Voc)	38.56±3%	38.79±3%	39.02±3%	39.25±3%	39.48±3%
Short Circuit Current(Isc)	14.26±3%	14.34±3%	14.42±3%	14.50±3%	14.58±3%
Module Efficiency(%)	21.54	21.79	22.05	22.30	22.55

*STC: irradiance 1000W/m², AM1.5, And Cell Temperature of 25°C

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Type	AU430-27V -MHDB	AU435-27V -MHDB	AU440-27V -MHDB	AU445-27V -MHDB	AU450-27V -MHDB
Peak Power(Pmax)	324.39	328.16	331.93	335.70	339.48
Maximum Power Voltage(Vmp)	29.90	30.07	30.25	30.43	30.61
Maximum Power Current(Imp)	10.89	10.95	11.01	11.07	11.13
Open Circuit Voltage(Voc)	36.83±3%	37.05±3%	37.27±3%	37.49±3%	37.71±3%
Short Circuit Current(Isc)	11.51±3%	11.58±3%	11.64±3%	11.71±3%	11.77±3%

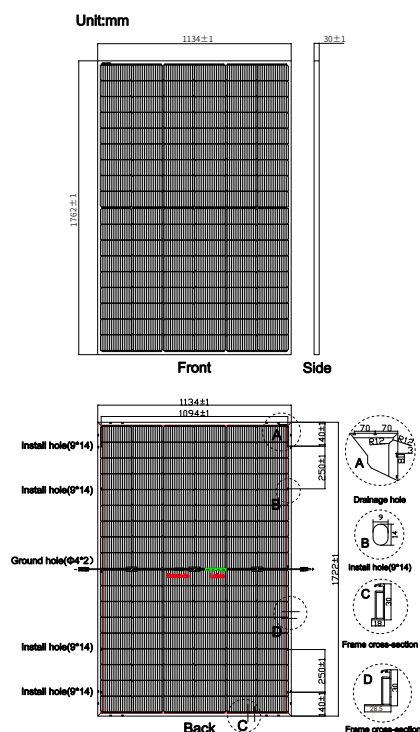
*NMOT: irradiance 800 W/m², AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s

ELECTRICAL DATA (BNPI)

Model Type	AU430-27V -MHDB	AU435-27V -MHDB	AU440-27V -MHDB	AU445-27V -MHDB	AU450-27V -MHDB
Peak Power(Pmax)	476.00	482	488	494	500
Maximum Power Voltage(Vmp)	31.88	32.06	32.24	32.42	32.6
Maximum Power Current(Imp)	14.95	15.04	15.14	15.23	15.32
Open Circuit Voltage(Voc)	38.49±3%	38.68±3%	38.87±3%	39.06±3%	39.25±3%
Short Circuit Current(Isc)	15.77±3%	15.86±3%	15.94±3%	16.03±3%	16.12±3%

*BNPI: Back Irradiance 135W/m², AM1.5 And Cell Temperature of 25°C

PV DRAWINGS



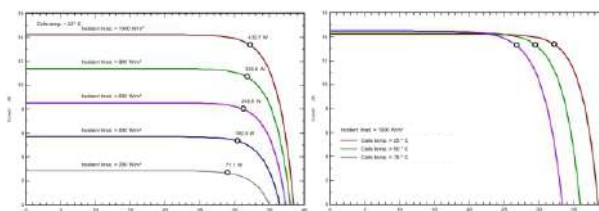
TEMPERATURE & MAXIMUM RATING

Maximum System Voltage (V)	1500V
Maximum Series Fuse Rating (A)	30A
Power Tolerance	0~+3W
Pmax Temperature Coefficients (W/°C)	-0.300%/°C
Voc Temperature Coefficients (V/°C)	-0.250%/°C
Isc Temperature Coefficients (A/°C)	+0.046%/°C
NMOT Nominal Module Operating Temperature (°C)	45±2°C
Operating and Storage Temperature (°C)	-40~+85°C

CHARACTERISTICS

Cell Type	182*93 N Type Black Bifacial Mono
No. of Cells	108 (12*9)
Dimensions	1762*1134*30mm
Weight	22.00Kg
Front Glass	2.0mm AR Coating Tempered Glass
Back Glass	2.0mm Glazed Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction box	IP68 3 Dbdes
Output cables	4mm ² Cable 35cm (Including MC4 connector)
MaxWind Load/Snow Load	2400Pa/5400Pa

IV CURVE (430W)



PACKING WAY

20FT container	6 Packages/222pcs
40HQ container	36 Packages/936pcs



We Are Seeking Agents And Partners!

ADD: Floor 1, Building 7, No. 136, Haichuan Road, Jiangbei Area, Ningbo City, Zhejiang Province, P.R. China

Tel: 86-574-87915068

Call: 86-13566392808

E-mail: sales@austagroup.com

The company reserves the right of final interpretation. August 2022 edition

Outdoor Battery Cabinet Parameters

Technical parameters

Battery type	LFP
Battery module capacity	5.12kWh
Number of modules	10*2
Total battery capacity	102.4kWh
Nominal voltage	512V
Operating voltage range	448V~565V
Charge/Discharge rate	Max. 0.5C
DoD	90%

General parameters

Dimensions(WxDxH)	1100 x 1100 x2380 mm
Weight	<1.5T
Installation site	Outdoor
IP protection	IP54
Anti corrosion level	C4
Operation humidity	5%~95% (No condensing)
Operation temperature	-30°C~+50°C
Max. operation altitude	4000m (>3000m derating)
Communication port	Ethernet;CAN
Communication protocol	CAN;MODBUS TCP/IP
Cooling method	Air conditioner
Standards	IEC62619-2017;UN38.3;IEC61000-6-2/4

Product Specifications

AU50KE100-AIO

PV Side

Max. Input Voltage	1000V
MPPT Voltage Range	350V~800V
Max. Current per MPPT	36A
Number of MPPT	3
Number of Inputs Per MPPT	2

Battery Side

Max. Input Voltage	750V
Min. Input Voltage	350V
DC Voltage at Nominal Operation	500V~750V
Max. DC Current	55A*2
Max. DC Input Power	55kW
Number of DC Inputs	2

AC Side(On Grid)

Nominal AC Output Power	50kW
Max. AC Output Power	55kVA
Max. AC Current	80A
Nominal AC Voltage	400V
AC Voltage Range	340V~440V
Nominal Grid Frequency/Frequency Range	50/60Hz±5Hz
THDv	<3%(100% Load)
Adjustable PF Range	-1(Lagging)~1(Leading)

AC Side(Off Grid)

Nominal AC Voltage	230/400V±3%; 3L+N+PE
THDv	<3%(Linear Load)
Nominal Grid Frequency/Frequency Range	50/60Hz
Nominal AC Output Power	50kW
Max. AC Output Power	55kVA

Efficiency

Max. Efficiency	97.5%
-----------------	-------

Protection

Reverse Connection Protection	Yes
DC Switch	Yes
Over-Temperature Protection	Yes
Grid Monitoring/ Earthing Fault Detection	Yes
Insulation Monitoring	Yes
DC/AC Surge Protection	DC Type II;AC Type III

General Parameters

Dimensions(WxHxD)	650*715*325mm
Weight	75KG
Topology	Transformerless
IP Protection	IP65
Operation Temperature Range	-25~60°C(>45°C Derating)
Operation Humidity Range	0~100%(No Condensing)
Cooling Method	Intelligent Air Cooling
Max. Operation Altitude	3000m
Communication Port	RS485/CAN
Standards	IEC62477;IEC61000;CE;GB/T;IEC62109;IEC61683;IEC60068;IEC61727;IEC62116;EN50549;VDE4105;G99



AU50KE100-AIO

50kW/100kWh outdoor All-in-one ESS cabinet

Highlights:

Safe&Reliable

- CATL LFP battery cell
- Double fire suppression system design
- 1+1 redundancy design

Simple&User-friendly

- Pre-installed in factory for easy installation on site
- Integrated BMS/EMS, suitable for various applications
- Effortless operation, cloud control

Economical&Efficient

- Save Capex, expanding as required
- Efficient and energy-saving HVAC design



15let
GARANCIJA
na proizvod

30let
GARANCIJA
na linearno padanje 85%

Panel:
AU380-30-MH
monokristalni solarni panel

 **DOLGA**
življenska doba
30+

 **POZITIVNA**
toleranca
do **391 Wp**

 **RECIKLAŽA**
zagotovljena

 **VRHUNSKÉ**
komponente

 **TESTIRANA**
moč panela

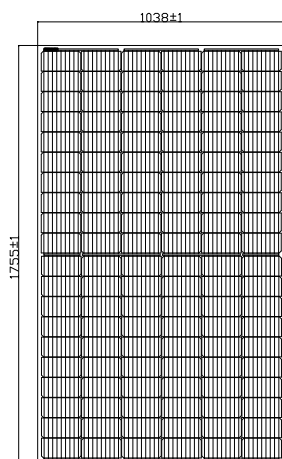
 **NAJVIŠJI**
varnostni
standardi



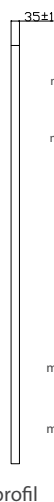
AUSTA SOLAR CERTIFIKAT KAKOVOSTI

Vsak **AUSTA** sončni panel je skrbno proizveden od naših licenčnih partnerjev, njegovo delovanje pa je podvrženo strogim notranjim kontrolam kakovosti. Hkrati pa to kakovost redno potrjujejo neodvisni inštituti za testiranje. Na ta način zagotavljamo, da paneli Osda ustrezajo izpolnjujejo najvišje zahteve in so kos najtežjim pogojem.

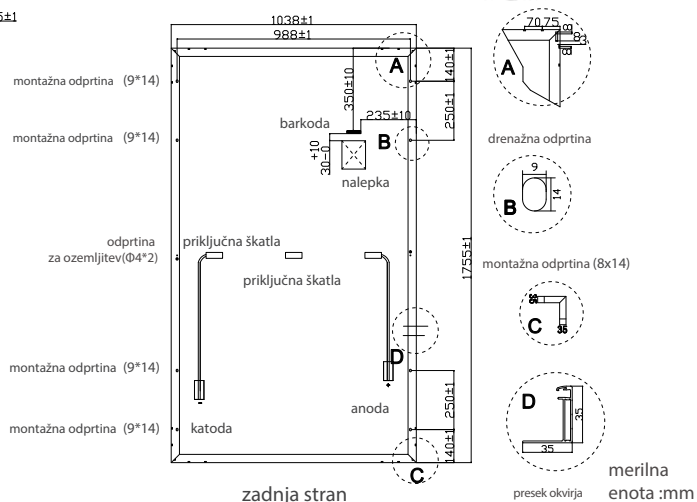
Da bi lahko zagotovili to, smo razvili lastne proizvodnje smernice, ki presegajo najpogostejše standarde v industriji. Tako je na primer vsak Osda panel posebej testiran za celične razpoke med in po stiskanju. Tudi celice same morajo opraviti stroge preizkuse glede uspešnosti delovanja, mikro razpok in vizualnega izgleda preden dobijo Osda oceno. Več informacij o naših smernicah kakovosti lahko najdete na: www.austagroup.com.



sprednja stran



profil



zadnja stran

merilna enota :mm

Specifikacije:

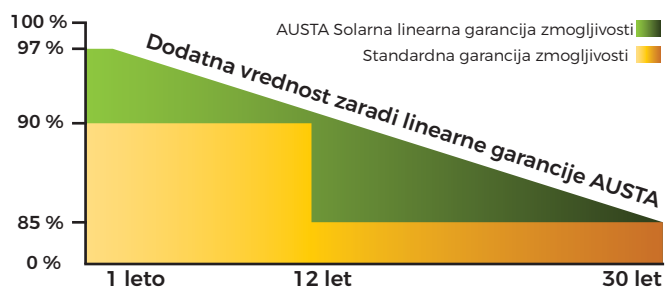
*STC: obsevanje 1000W/m², AM 1,5, Gand temperatura celice 25 °C

Najvišja moč (Pmax)	380.00
Največja napetost moči (Vmp)	34.50
Največji tok moči (Imp)	11.02
Napetost v odprtem krogu (Voc)	41.85
Tok kratkega stika (Isc)	11.64
Učinkovitost celic (%)	23.11
Učinkovitost modulov (%)	20.37

*NOCT: obsevanje 800 W/m², AM 1.5G, temperatura zraka 20 °C, hitrost vetra 1 m/s

Najvišja moč (Pmax)	282.00
Največja napetost moči (Vmp)	31.87
Največji tok moči (Imp)	8.85
Napetost v odprtem krogu (Voc)	39.01
Tok kratkega stika (Isc)	9.39

Največja napetost sistema (V)	1500
Najvišja serija varovalk	20
Toleranca moči	0 ~ + 3%
Pmax temperaturni koeficienti (W/°C)	- 0.370 %
Voc temperaturni koeficienti (V/°C)	- 0.286 %
Isc temperaturni koeficienti (A/°C)	+ 0.057 %
NOCT Nazivna temperatura delovne celice (°C)	45 ± 2
Temperatura obratovanja in shranjevanja (°C)	- 40 ~+ 85



Garancija: 15 let

Garancija zmogljivosti: 90% > 12 let 85% > 30 let

Mehanske lastosti:

Tip Celice	166 x 83 Mono
Število celic	120 (12 x 10)
Dimenzije	1755 x 1038 x 35
Teža	20 kg
Zgornje steklo	3.2 mm visoko prevodno, nizka osebost železa, kaljeno steklo
Okvir	eloksirana aluminijeva zlitina
Priključna enota	IP68 3 diode
Najvišja obremenitev veter/sneg	2400Pa/5400Pa

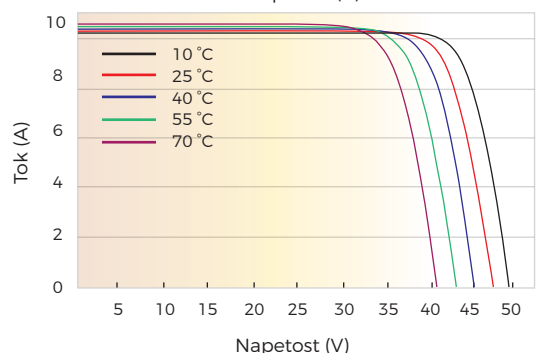
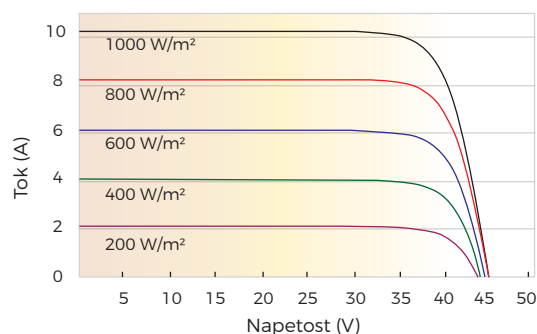
Seznam embalaže:

20 FT Zabož	6 paketov/180 kosov
40HQ Zabož	26 paketov/780 kosov

Standardi izdelkov:

Delovanje izdelka	IEC61215
Varnost izdelka	IEC61730

IV Krivulja:



Trofazni razsmernik

Austa-3P60K1G

Austa-3P75K1G

Austa-3P70K1G

Austa-3P80K1G

**Obnovljiva
energija
za cel svet**



Značilnosti:

- Učinkovitost do 98,9 %
- 4 MPPT
- RS232/RS485 vmesnik
- Zaščita IP65
- Vzdržljivost pod visoko napetostjo
- Visok faktor moči
- »Zero-export« funkcija

Wisdom omrežne možnosti:

- Oddaljena nadgradnja programske opreme/nastavitev parametrov
- Nadzor elektrarne z aplikacijo
- Diagnostika napak

Tehnični podatki	Austa-3P60K1G		Austa-3P70K1G	Austa-3P75K1G	Austa-3P80K1G
Vir energije	Povezan z omrežjem				
Vhodna stran					
Največja DC vhodna moč (kW)	78	91	97.5	100	
Največja DC vhodna napetost (V)	1000	1000	1000	1000	
Zagonska DC vhodna napetost (V)	250	250	250	250	
Razpon MPPT (V)	200-850	200-850	200-850	200-850	
Največji DC vhodni tok (A)	39+39+39+39	56+56+56+56	56+56+56+56	56+56+56+56	
Število MPPT/nizov na MPPT	4/3	4/4	4/4	4/4	
Izhodna stran					
Nazivna izhodna moč (kW)	60	70	75	80	
Največja aktivna moč (kW)	66	77	82.5	88	
Nazivna AC omrežna napetost (V)	380/400	380/400	380/400	380/400	
Razpon AC napetosti omrežja (V)	277-460	277-460	277-460	277-460	
Nazivna frekvenca omrežja (Hz)	50/60(izbirnoI)	50/60(izbirno)	50/60(izbirno)	50/60(izbirno)	
Faza delovanja	Trofazni	Trofazni	Trofazni	Trofazni	
Nazivni AC izhodni tok omrežja (A)	87.8	101.5	108.7	115.9	
Najvišji AC izhodni tok A)	95.7	111.6	119.6	127.5	
Faktor izhodne moči	0.8 kar vodi do 0.8 izgube				
Omrežni tok THD	<3%	<3%	<3%	<3%	
DC vbrizgalni tok (mA)	<0.5%	<0.5%	<0.5%	<0.5%	
Frekvenčno območje omrežja	47-52/57-62 (izbirno)				
Učinkovitost					
Največja učinkovitost	98.9%	98.9%	98.9%	98.9%	
Euro učinkovitost	98.3%	98,3%	98,3%	98,3%	
MPPT učinkovitost	>99%	>99%	>99%	>99%	
Zaščita					
Protipotočna zaščita	Vgrajena				
DC zaščita pred obrnjeno polarnostjo	Vgrajena				
DC prenapetostna zaščita	Vgrajena (tip II)				
AC prenapetostna zaščita	Vgrajena (tip II)				
AC zaščita pred kratkim stikom	Vgrajena				
AC izhodna pretokovna zaščita	Vgrajena				
Izhodna prenapetostna zaščita	Vgrajena				
Nadzor omrežja AC	Vgrajen				
Nadzor napak ozemljitve	Vgrajen				
Zaščita izolacijske upornosti	Vgrajena				
Enota za spremljanje preostalega toka	Vgrajena				
Temperaturna zaščita	Vgrajena				
Vgrajeno DC stikalo	Izbirno				
Splošni podatki					
Velikost (mm)	700 (Š) x 575 (V) x 297 (G)				
Teža (kg)	60				
Topologija	Brez transformatorja				
Notranja poraba	<1 W (noč)				
Temperatura v teku	-25-60°C				
Stopnja zaščite ("Ingress Protection")	IP65				
Hrup (povprečno)	<30 dB				
Koncept hlajenja	Pametno hlajenje				
Največja delovna višina brez zmanjšanja moči	2000 m				
Življenjska doba	>20 let				
Vlažnost okolja	0-100%				
Značilnosti					
DC konektor	MC-4 za povezavo				
AC konektor	IP65 vtič				
Zaslon	LCD1602				
Vmesnik	RS485/RS232				
Certifikati in standardi					
Omrežni predpisi	IEC61727/62116/60068/61683/50549				
Varnostni predpisi	IEC/EN62109-1/2				
EMC	IEC/EN61000-6-1/61000-6-3/61000-6-4				



AU50KE100-AIO

50kW/100kWh outdoor All-in-one ESS cabinet

Highlights:

Safe&Reliable

- CATL LFP battery cell
- Double fire suppression system design
- 1+1 redundancy design

Simple&User-friendly

- Pre-installed in factory for easy installation on site
- Integrated BMS/EMS, suitable for various applications
- Effortless operation, cloud control

Economical&Efficient

- Save Capex, expanding as required
- Efficient and energy-saving HVAC design



Outdoor Battery Cabinet Parameters

Technical parameters

Battery type	LFP
Battery module capacity	5.12kWh
Number of modules	10*2
Total battery capacity	102.4kWh
Nominal voltage	512V
Operating voltage range	448V~565V
Charge/Discharge rate	Max. 0.5C
DoD	90%

General parameters

Dimensions(WxDxH)	1100 x 1100 x2380 mm
Weight	<1.5T
Installation site	Outdoor
IP protection	IP54
Anti corrosion level	C4
Operation humidity	5%~95% (No condensing)
Operation temperature	-30°C~+50°C
Max. operation altitude	4000m (>3000m derating)
Communication port	Ethernet;CAN
Communication protocol	CAN;MODBUS TCP/IP
Cooling method	Air conditioner
Standards	IEC62619-2017;UN38.3;IEC61000-6-2/4

Product Specifications

AU50KE100-AIO

PV Side

Max. Input Voltage	1000V
MPPT Voltage Range	350V~800V
Max. Current per MPPT	36A
Number of MPPT	3
Number of Inputs Per MPPT	2

Battery Side

Max. Input Voltage	750V
Min. Input Voltage	350V
DC Voltage at Nominal Operation	500V~750V
Max. DC Current	55A*2
Max. DC Input Power	55kW
Number of DC Inputs	2

AC Side(On Grid)

Nominal AC Output Power	50kW
Max. AC Output Power	55kVA
Max. AC Current	80A
Nominal AC Voltage	400V
AC Voltage Range	340V~440V
Nominal Grid Frequency/Frequency Range	50/60Hz±5Hz
THDv	<3%(100% Load)
Adjustable PF Range	-1(Lagging)~1(Leading)

AC Side(Off Grid)

Nominal AC Voltage	230/400V±3%; 3L+N+PE
THDv	<3%(Linear Load)
Nominal Grid Frequency/Frequency Range	50/60Hz
Nominal AC Output Power	50kW
Max. AC Output Power	55kVA

Efficiency

Max. Efficiency	97.5%
-----------------	-------

Protection

Reverse Connection Protection	Yes
DC Switch	Yes
Over-Temperature Protection	Yes
Grid Monitoring/ Earthing Fault Detection	Yes
Insulation Monitoring	Yes
DC/AC Surge Protection	DC Type II;AC Type III

General Parameters

Dimensions(WxHxD)	650*715*325mm
Weight	75KG
Topology	Transformerless
IP Protection	IP65
Operation Temperature Range	-25~60°C(>45°C Derating)
Operation Humidity Range	0~100%(No Condensing)
Cooling Method	Intelligent Air Cooling
Max. Operation Altitude	3000m
Communication Port	RS485/CAN
Standards	IEC62477;IEC61000;CE;GB/T;IEC62109;IEC61683;IEC60068;IEC61727;IEC62116;EN50549;VDE4105;G99



Sončni sistem d.o.o.

Cankarjeva ulica 8

8210 Trebnje

DSO NOVO MESTO

ŠMIHEL 1

8000 NOVO MESTO

Kontaktna oseba:

Franci Kobe

Telefon: 051400998

E-naslov: franci.kobe@soncni-sistemi.si

Naslov projekta: DSO NOVO MESTO

10. 02. 2025

Vaš PV sistem od Sončni sistem d.o.o.

Naslov namestitve

ŠMIHEL 1

8000 NOVO MESTO



Pregled projekta

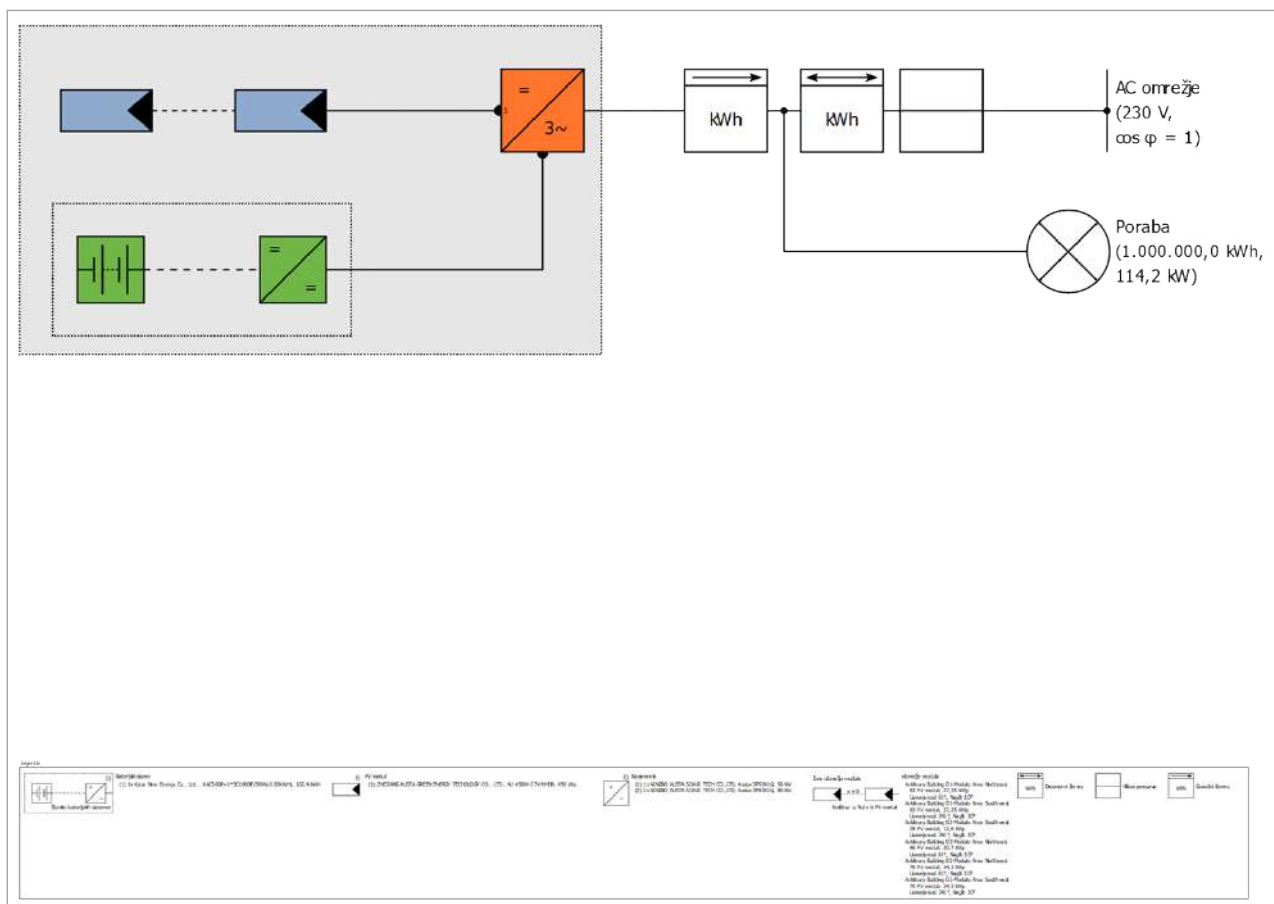


Slika: Pregledna slika, 3D projekcija

PV sistem

3D, Omrežni PV sistem z električnimi porabniki in baterijskimi sistemi

Podnebne informacije	Novo mesto, SVN (2005 - 2020)
Vir vrednosti	PVGIS-SARAH2/ERA5
Moč PV generatorja	176,4 kWp
Površina PV generatorja	783,3 m ²
Število PV modulov	392
Število razsmernikov	3
Število baterijskih sistemov	1



Slika: Shematski prikaz

Napoved proizvodnje

Napoved proizvodnje

Moč PV generatorja	176,40 kWp
Spec. letni donos	1.012,11 kWh/kWp
Razmerje zmogljivosti (PR)	81,75 %
Zmanjšanje donosa zaradi senčenja	1,5 %
Energija PV generatorja (omrežje AC) z baterijo	178.604 kWh/Leto
Neposredna lastna poraba	176.084 kWh/Leto
Omejitev na točki za dovajanje	0 kWh/Leto
Dovajanje v omrežje	2.519 kWh/Leto
Lastna poraba energije	98,6 %
Izogib emisij CO ₂	83.898 kg / leto
Raven samozadostnosti	17,6 %

Finančna analiza

Vaš dobiček

Skupni stroški naložbe	264.600,00 €
Notranja stopnja donosa (IRR)	15,42 %
Obdobje amortizacije	6,7 Let
Stroški proizvodnje električne energije	0,0821 €/kWh
Energetska bilanca/koncept dovajanja	Presežek dovajanja

Rezultati so bili izračunani s pomočjo matematičnega modela podjetja Valentin Software GmbH (algoritmi PV*SOL). Dejanski izkoristki solarnega sistema se lahko razlikujejo zaradi vremenskih sprememb, učinkovitosti modulov in razsmernika ter drugih dejavnikov.

Nastavitev sistema

Pregled

Podatki o sistemu

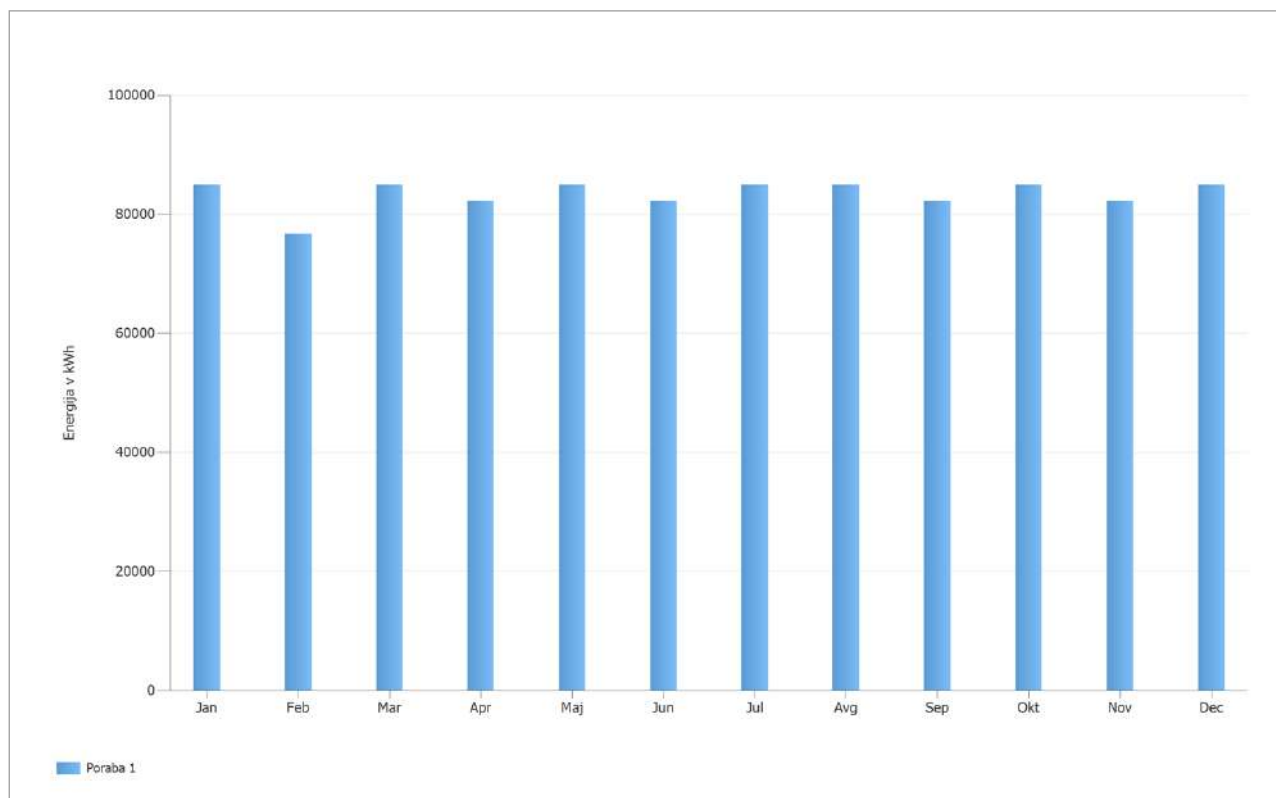
Vrsta sistema	3D, Omrežni PV sistem z električnimi porabniki in baterijskimi sistemi
---------------	--

Podnebne informacije

Lokacija	Novo mesto, SVN (2005 - 2020)
Vir vrednosti	PVGIS-SARAH2/ERA5
Ločljivost podatkov	1 h
Uporabljeni simulacijski modeli:	
- Razpršeno obsevanje na vodoravno stran	Hofmann
- Obsevanje na nagnjeno površino	Hay & Davies

Poraba

Skupna poraba	1000000 kWh
DSO NOVO MESTO	1000000 kWh
Največja obremenitev	114,2 kW



Slika: Poraba

Območje modulov

1. območje modula - Arbitrary Building 01-Module Area Northeast

PV generator, 1. območje modula - Arbitrary Building 01-Module Area Northeast

Ime	Arbitrary Building 01-Module Area Northeast
PV moduli	83 x AU 450W-27V-MHDB (v1)
Proizvajalec	ZHEJIANG AUSTA GREEN ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD
Nagib	10 °
Usmerjenost	Severovzhodno 61 °
Vrsta namestitve	Montiran/a - na strehi
Površina PV generatorja	165,8 m ²



Slika: 1. območje modula - Arbitrary Building 01-Module Area Northeast

2. območje modula - Arbitrary Building 01-Module Area Southwest

PV generator, 2. območje modula - Arbitrary Building 01-Module Area Southwest

Ime	Arbitrary Building 01-Module Area Southwest
PV moduli	83 x AU 450W-27V-MHDB (v1)
Proizvajalec	ZHEJIANG AUSTA GREEN ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD
Nagib	10 °
Usmerjenost	Jugozahodno 241 °
Vrsta namestitve	Montiran/a - na strehi
Površina PV generatorja	165,8 m ²



Slika: 2. območje modula - Arbitrary Building 01-Module Area Southwest

3. območje modula - Arbitrary Building 03-Module Area Southwest

PV generator, 3. območje modula - Arbitrary Building 03-Module Area Southwest

Ime	Arbitrary Building 03-Module Area Southwest
PV moduli	28 x AU 450W-27V-MHDB (v1)
Proizvajalec	ZHEJIANG AUSTA GREEN ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD
Nagib	10 °
Usmerjenost	Jugozahodno 241 °
Vrsta namestitve	Montiran/a - na strehi
Površina PV generatorja	55,9 m ²

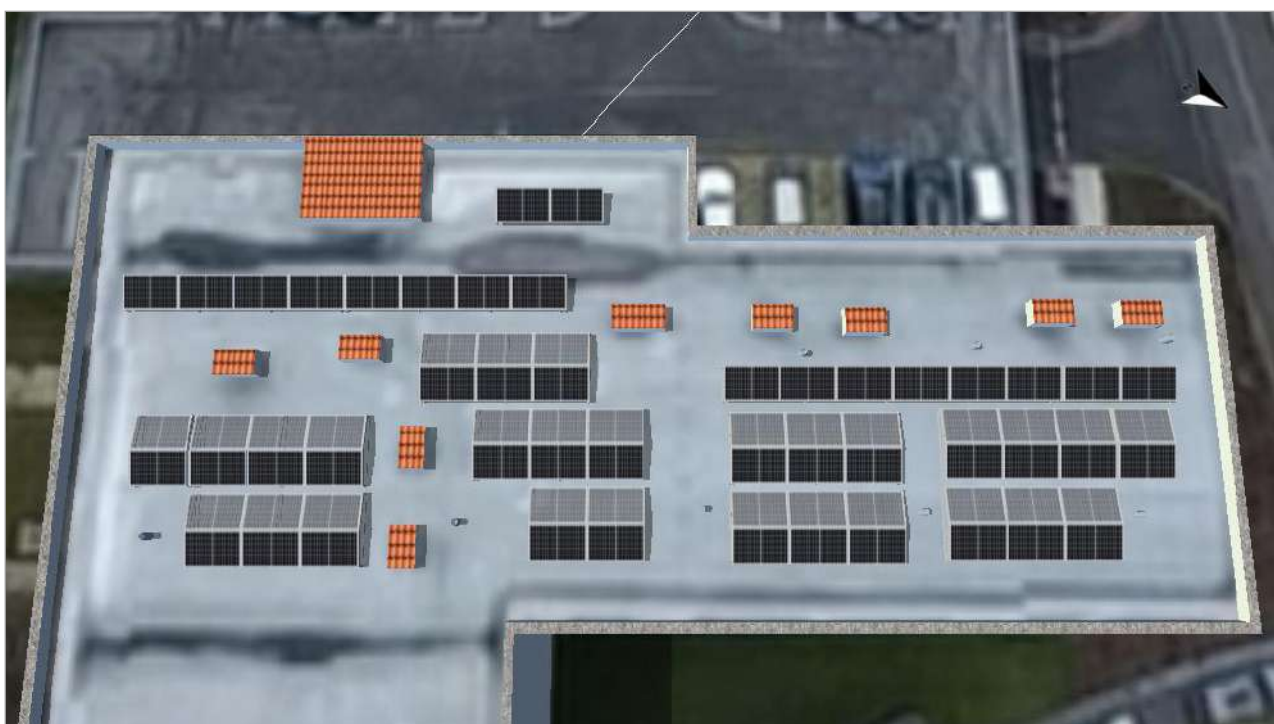


Slika: 3. območje modula - Arbitrary Building 03-Module Area Southwest

4. območje modula - Arbitrary Building 03-Module Area Northeast

PV generator, 4. območje modula - Arbitrary Building 03-Module Area Northeast

Ime	Arbitrary Building 03-Module Area Northeast
PV moduli	46 x AU 450W-27V-MHDB (v1)
Proizvajalec	ZHEJIANG AUSTA GREEN ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD
Nagib	10 °
Usmerjenost	Severovzhodno 61 °
Vrsta namestitve	Montiran/a - na strehi
Površina PV generatorja	91,9 m ²

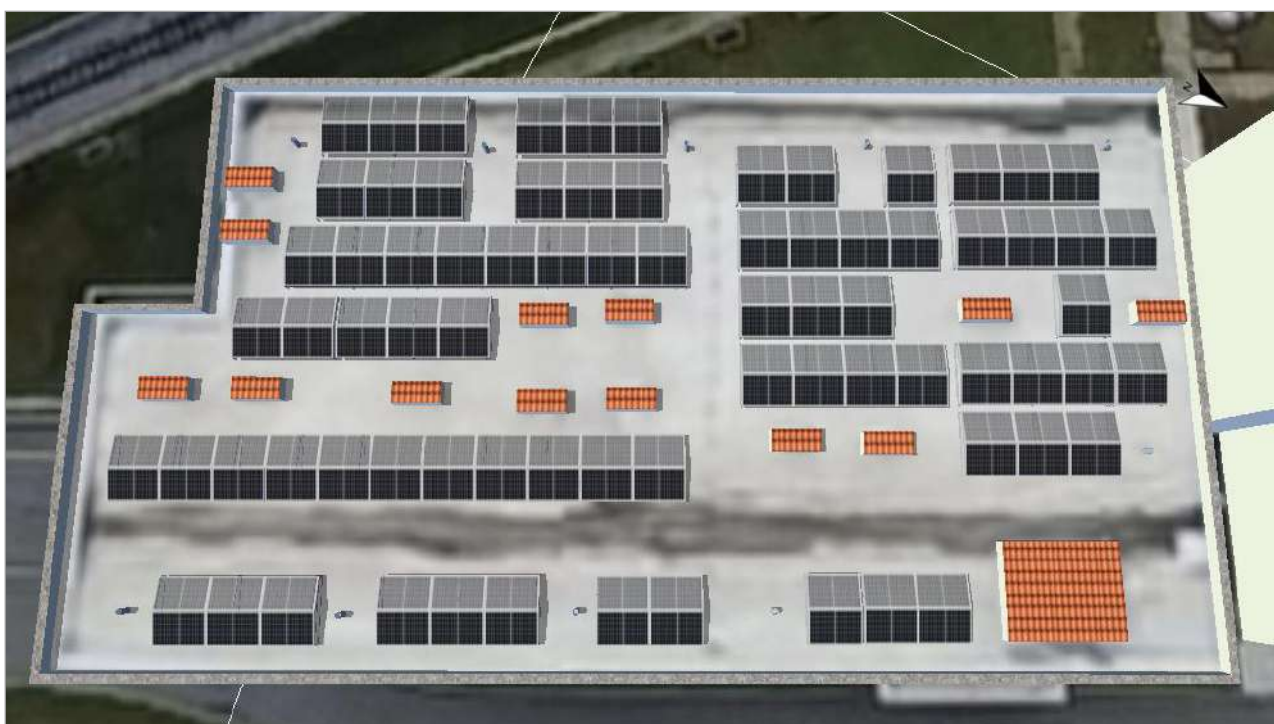


Slika: 4. območje modula - Arbitrary Building 03-Module Area Northeast

5. območje modula - Arbitrary Building 02-Module Area Northeast

PV generator, 5. območje modula - Arbitrary Building 02-Module Area Northeast

Ime	Arbitrary Building 02-Module Area Northeast
PV moduli	76 x AU 450W-27V-MHDB (v1)
Proizvajalec	ZHEJIANG AUSTA GREEN ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD
Nagib	10 °
Usmerjenost	Severovzhodno 61 °
Vrsta namestitve	Montiran/a - na strehi
Površina PV generatorja	151,9 m ²



Slika: 5. območje modula - Arbitrary Building 02-Module Area Northeast

6. območje modula - Arbitrary Building 02-Module Area Southwest

PV generator, 6. območje modula - Arbitrary Building 02-Module Area Southwest

Ime	Arbitrary Building 02-Module Area Southwest
PV moduli	76 x AU 450W-27V-MHDB (v1)
Proizvajalec	ZHEJIANG AUSTA GREEN ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD
Nagib	10 °
Usmerjenost	Jugozahodno 241 °
Vrsta namestitve	Montiran/a - na strehi
Površina PV generatorja	151,9 m ²



Slika: 6. območje modula - Arbitrary Building 02-Module Area Southwest

Konfiguracija razsmernika

Konfiguracija 1

Območje modulov	Arbitrary Building 01-Module Area Northeast + Arbitrary Building 01-Module Area Southwest + Arbitrary Building 03-Module Area Southwest + Arbitrary Building 03-Module Area Northeast + Arbitrary Building 02-Module Area Northeast + Arbitrary Building 02-Module Area Southwest
-----------------	---

Razsmernik 1

Model	Austa-3P50K1G (v1)
Proizvajalec	NINGBO AUSTA SOALR TECH CO.,LTD
Količina	1
Faktor velikosti	92,7 %
Konfiguracija	MPP 1: 2 x 21 MPP 2: 1 x 20 1 x 21 MPP 3: 1 x 20 MPP 4: ni dodeljeno

Razsmernik 2

Model	Austa-3P80K1G (v1)
Proizvajalec	NINGBO AUSTA SOALR TECH CO.,LTD
Količina	1
Faktor velikosti	77,1 %
Konfiguracija	MPP 1: 2 x 21 MPP 2: 1 x 21 MPP 3: 2 x 14 MPP 4: 2 x 15 1 x 16

Razsmernik 3

Model	Austa-3P80K1G (v1)
Proizvajalec	NINGBO AUSTA SOALR TECH CO.,LTD
Količina	1
Faktor velikosti	85,5 %
Konfiguracija	MPP 1: 2 x 19 MPP 2: 2 x 19 MPP 3: 2 x 19 MPP 4: 2 x 19

AC omrežje

AC omrežje

Število faz	3
Omrežna napetost med fazo in nevtralnim vodnikom	230 V
Faktor moči premika (cos phi)	+/- 1

Baterijski sistemi

Baterijski sistem - Group 1

Model	KAC50DP+1*BC100DE(50KW/100KW H) (v1)
Proizvajalec	Kstar New Energy Co., Ltd.
Količina	1
Baterijski razsmernik	
Vrsta sklopke	DC sklopka vmesnega tokokroga
Nazivna izhodna vrednost	50 kW
Baterija	
Proizvajalec	Kstar New Energy Co., Ltd.
Model	BluE-PACK5.1 (v1)
Količina	20
Energija baterije	102,4 kWh
Tip baterije	Litij železov fosfat

Rezultati simulacije

Rezultati Celotni sistem

PV sistem

Moč PV generatorja	176,40 kWp
Spec. letni donos	1.012,11 kWh/kWp
Razmerje zmogljivosti (PR)	81,75 %
Zmanjšanje donosa zaradi senčenja	1,5 %

Energija PV generatorja (omrežje AC) z baterijo	178.604 kWh/Leto
Neposredna lastna poraba	176.084 kWh/Leto
Omejitev na točki za dovajanje	0 kWh/Leto
Dovajanje v omrežje	2.519 kWh/Leto

Lastna poraba energije	98,6 %
------------------------	--------

Izogib emisij CO ₂	83.898 kg / leto
-------------------------------	------------------

Energija PV generatorja (omrežje AC) z baterijo



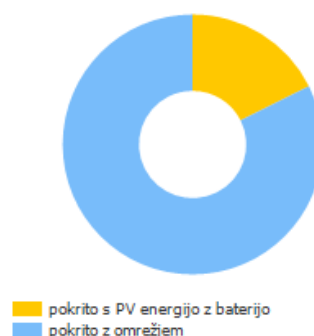
Naprave

Naprave	1.000.000 kWh/Leto
Poraba v stanju pripravljenosti (Razsmernik)	66 kWh/Leto

Skupna poraba	1.000.066 kWh/Leto
pokrito s PV energijo z baterijo	176.084 kWh/Leto
pokrito z omrežjem	823.982 kWh/Leto

Sončna frakcija	17,6 %
-----------------	--------

Skupna poraba



Baterijski sistem

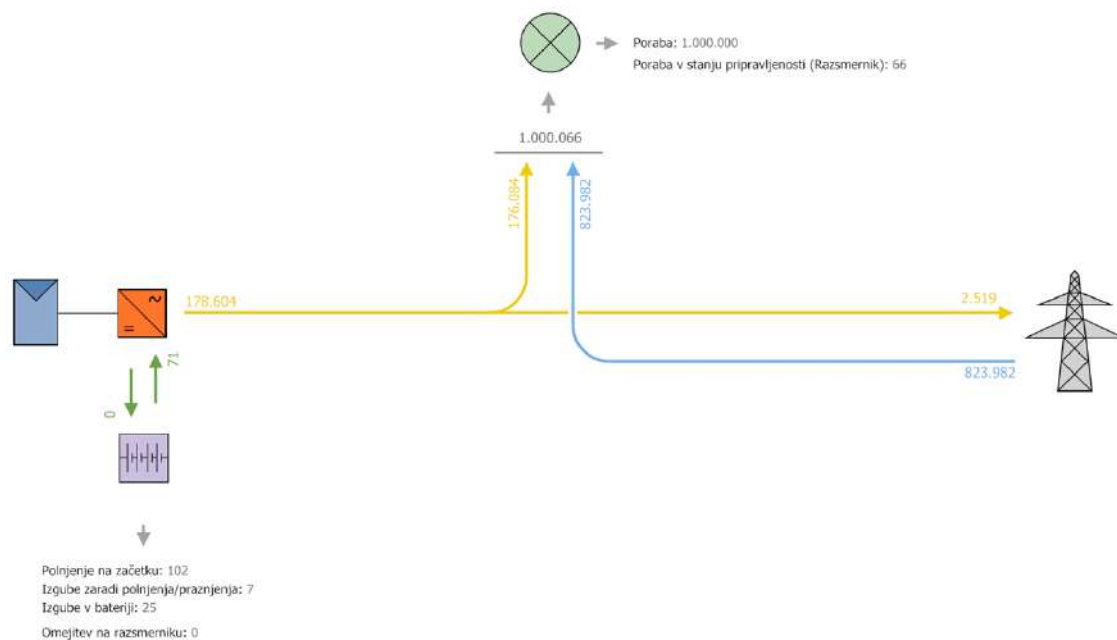
Polnjenje na začetku	102 kWh
Polnjenje baterije (PV sistem)	0 kWh/Leto
Energija baterije za porabo	71 kWh/Leto
Battery discharge into the grid	0 kWh/Leto
Izgube zaradi polnjenja/praznjenja	7 kWh/Leto
Izgube v bateriji	25 kWh/Leto
Obremenitev cikla	0,0 %
Življenjska doba	>20 Let

Raven samozadostnosti

Skupna poraba	1.000.066 kWh/Leto
pokrito z omrežjem	823.982 kWh/Leto
Raven samozadostnosti	17,6 %

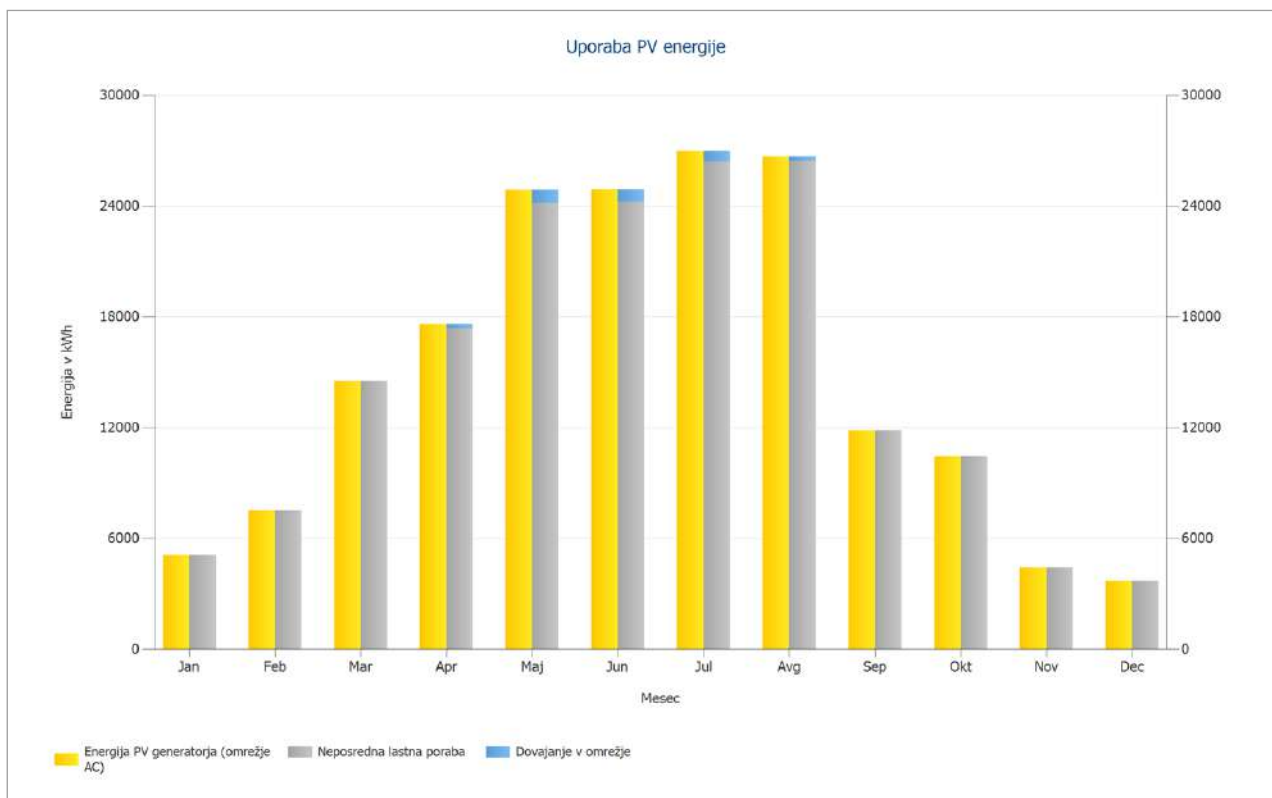
Graf pretoka energije

Projekt: DSO NOVO MESTO

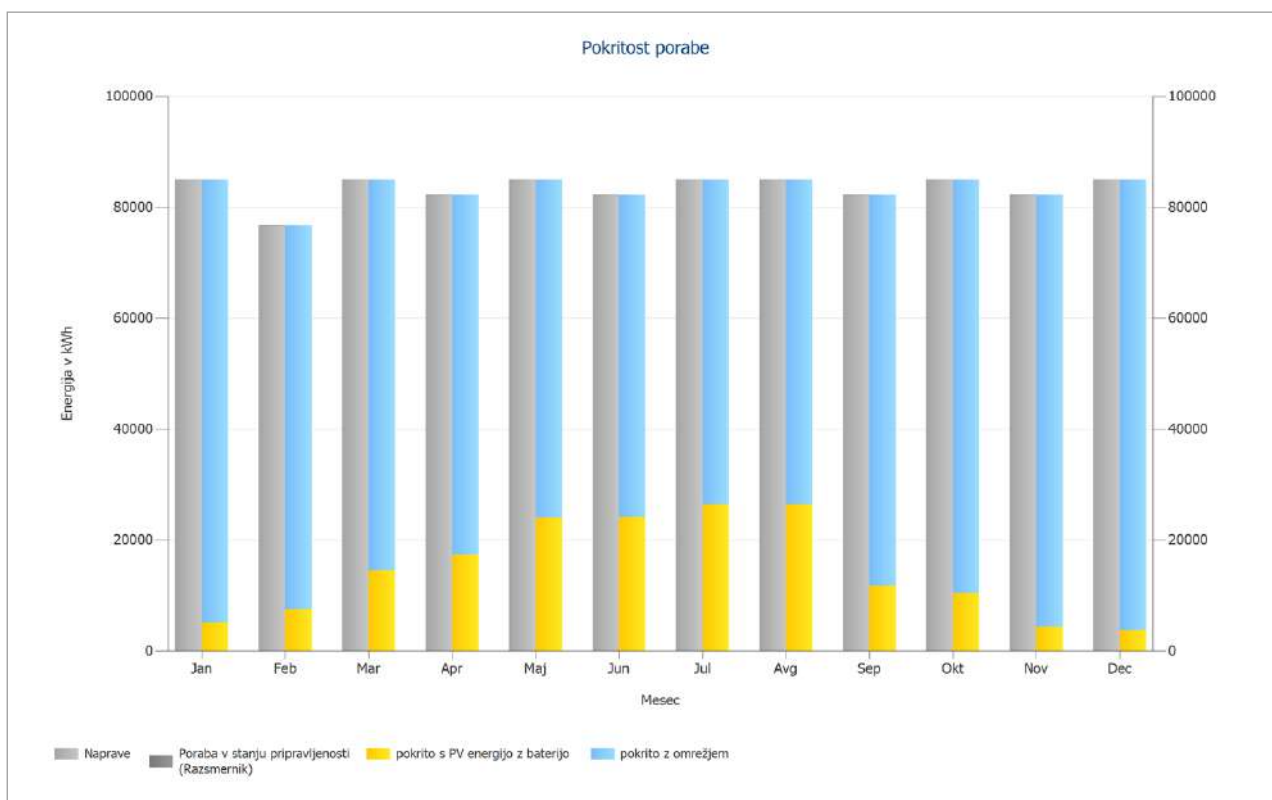


Vse vrednosti so v kWh
 Zaradi zaokroževanja lahko prišlo do manjših odstopanj v celotnem
 created with PV*SOL

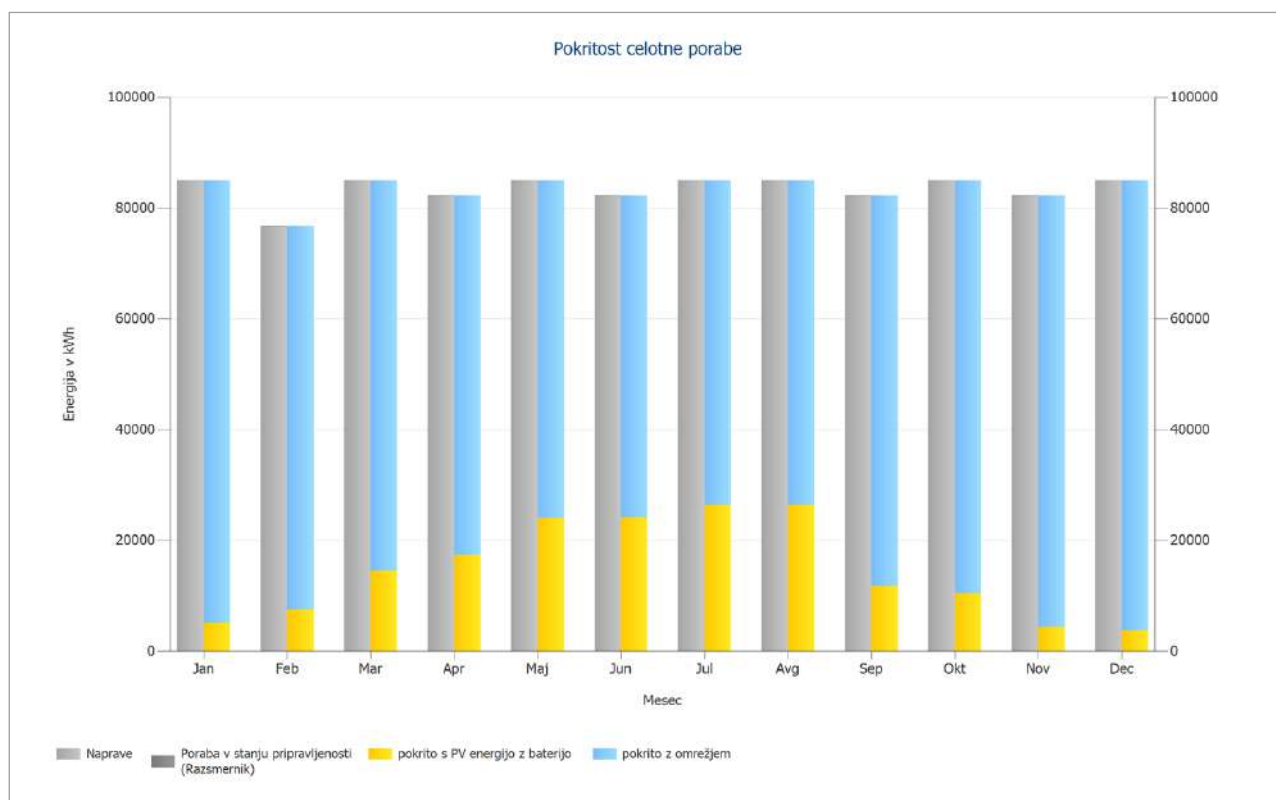
Slika: Pretok energije



Slika: Uporaba PV energije



Slika: Pokritost porabe



Slika: Pokritost celotne porabe

Podatkovni listi

Podatkovni list razsmernika

Razsmernik: Austa-3P50K1G (v1)

Proizvajalec	NINGBO AUSTA SOALR TECH CO.,LTD
Na voljo	Da
Električni podatki - DC	
Nazivna moč DC	50 kW
Največja moč DC	65 kW
Nazivna napetost DC	650 V
Največja vhodna napetost	1000 V
Največji vhodni tok	120 A
Največji tok kratkega stika	120 A
Število DC vhodov	12
Električni podatki - AC	
Ocena moči AC	50 kW
Največja moč AC	55 kVA
Nazivna AC napetost	230 V
Število faz	3
S transformatorjem	Ne
Električni podatki - drugo	
Sprememba učinkovitosti, ko vhodna napetost odstopa od nazivne napetosti	1 %/100V
Najmanjša napajalna moč	50 W
Poraba v stanju pripravljenosti	30 W
Nočna poraba	1 W
MPP sledilnik	
Izhodni razpon < 20 % nazivne moči	93,5 %
Izhodni razpon > 20 % nazivne moči	99 %
Število MPP sledilcev	4
MPP sledilnik 1-4	
Največji vhodni tok	30 A
Največji tok kratkega stika	30 A
Največja vhodna moč	19,5 kW
Najmanjša MPP napetost	200 V
Največja MPP napetost	850 V

Razsmernik: Austa-3P80K1G (v1)

Proizvajalec	NINGBO AUSTA SOALR TECH CO.,LTD
Na voljo	Da

Električni podatki - DC

Nazivna moč DC	80 kW
Največja moč DC	100 kW
Nazivna napetost DC	650 V
Največja vhodna napetost	1000 V
Največji vhodni tok	160 A
Največji tok kratkega stika	160 A
Število DC vhodov	16

Električni podatki - AC

Ocena moči AC	80 kW
Največja moč AC	88 kVA
Nazivna AC napetost	230 V
Število faz	3
S transformatorjem	Ne

Električni podatki - drugo

Sprememba učinkovitosti, ko vhodna napetost odstopa od nazivne napetosti	1 %/100V
Najmanjša napajalna moč	50 W
Poraba v stanju pripravljenosti	30 W
Nočna poraba	1 W

MPP sledilnik

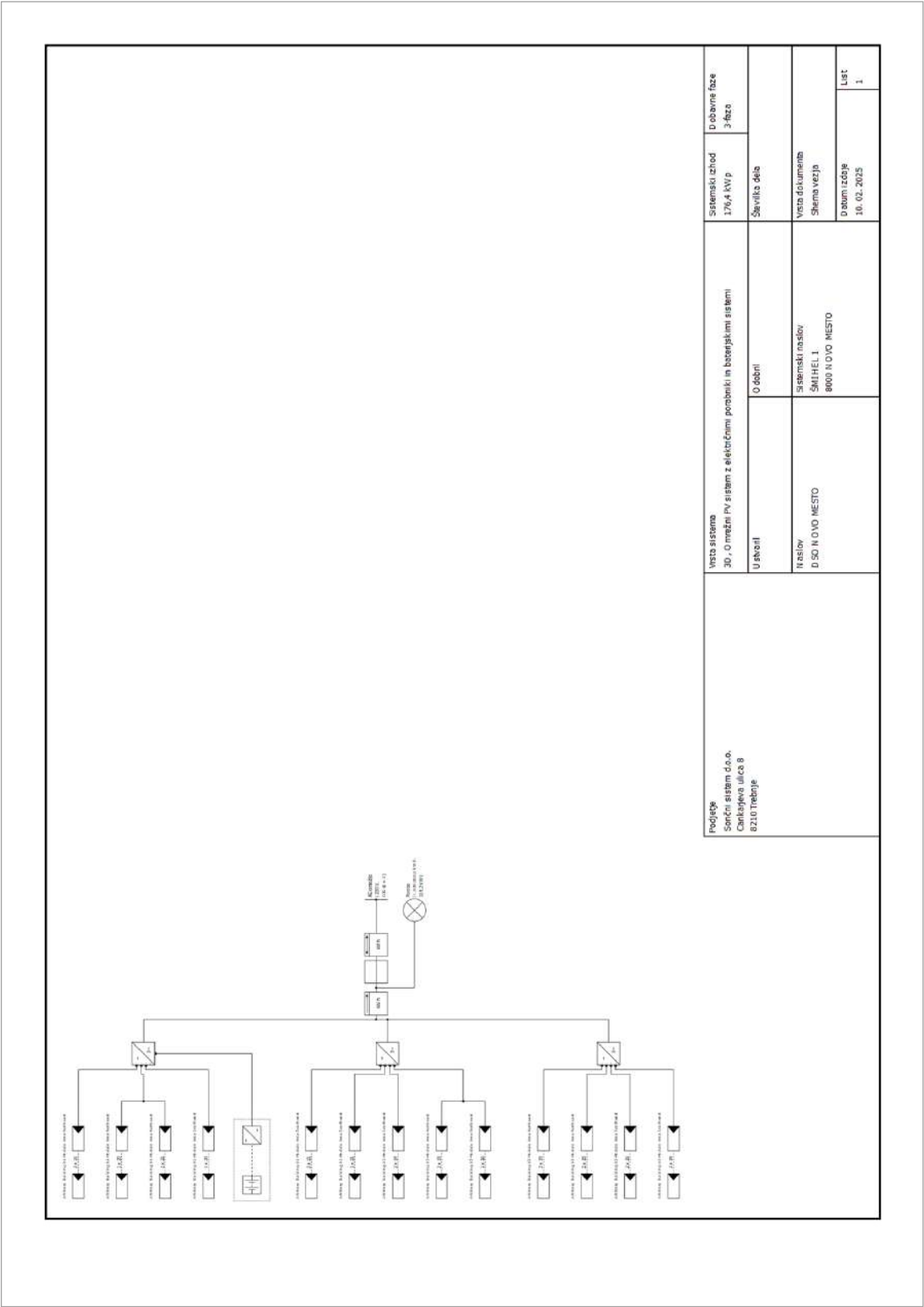
Izhodni razpon < 20 % nazivne moči	93,5 %
Izhodni razpon > 20 % nazivne moči	99 %
Število MPP sledilcev	4

MPP sledilnik 1-4

Največji vhodni tok	40 A
Največji tok kratkega stika	40 A
Največja vhodna moč	26 kW
Najmanjša MPP napetost	200 V
Največja MPP napetost	850 V

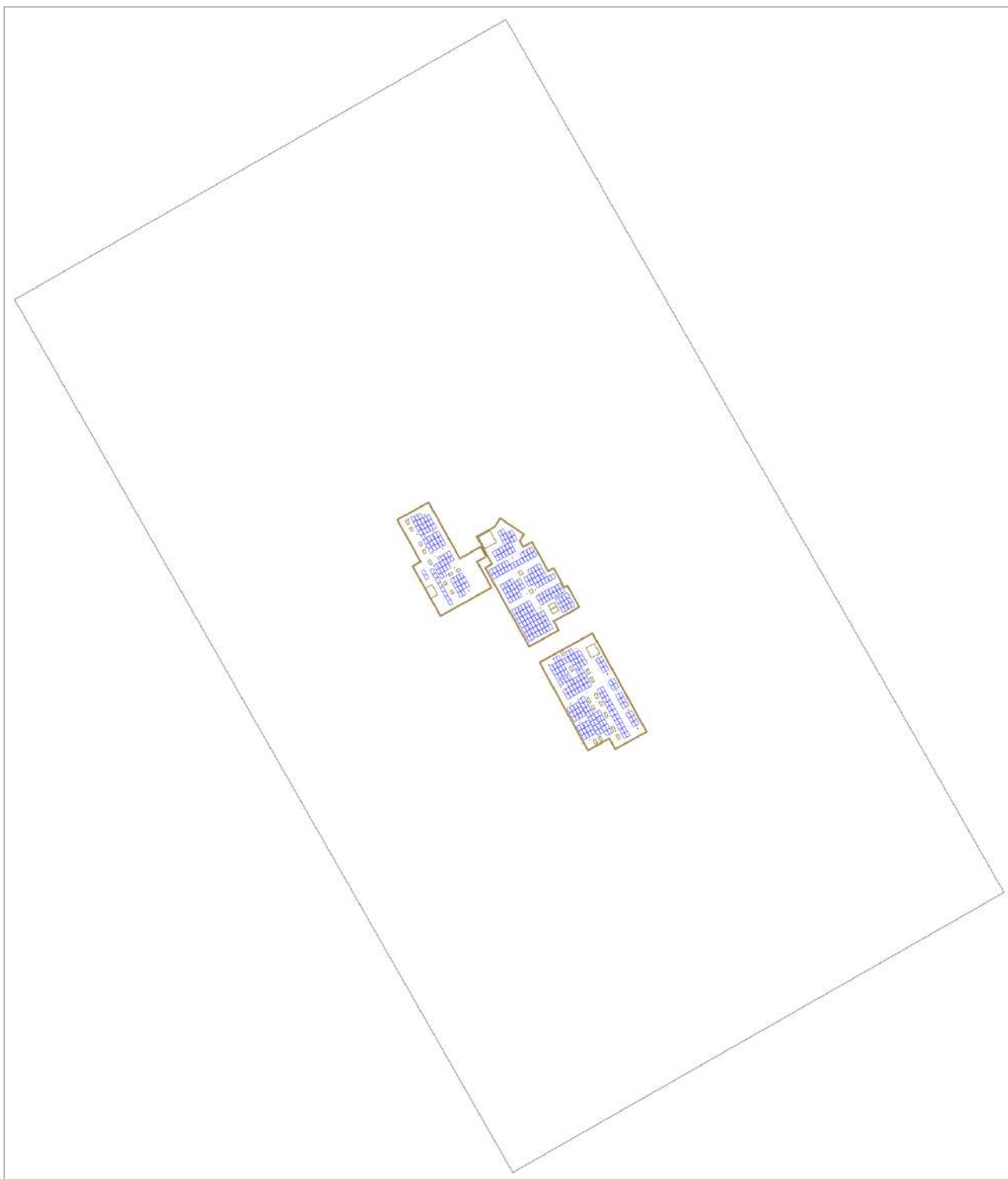
Seznam načrtov in delov

Shema vezja



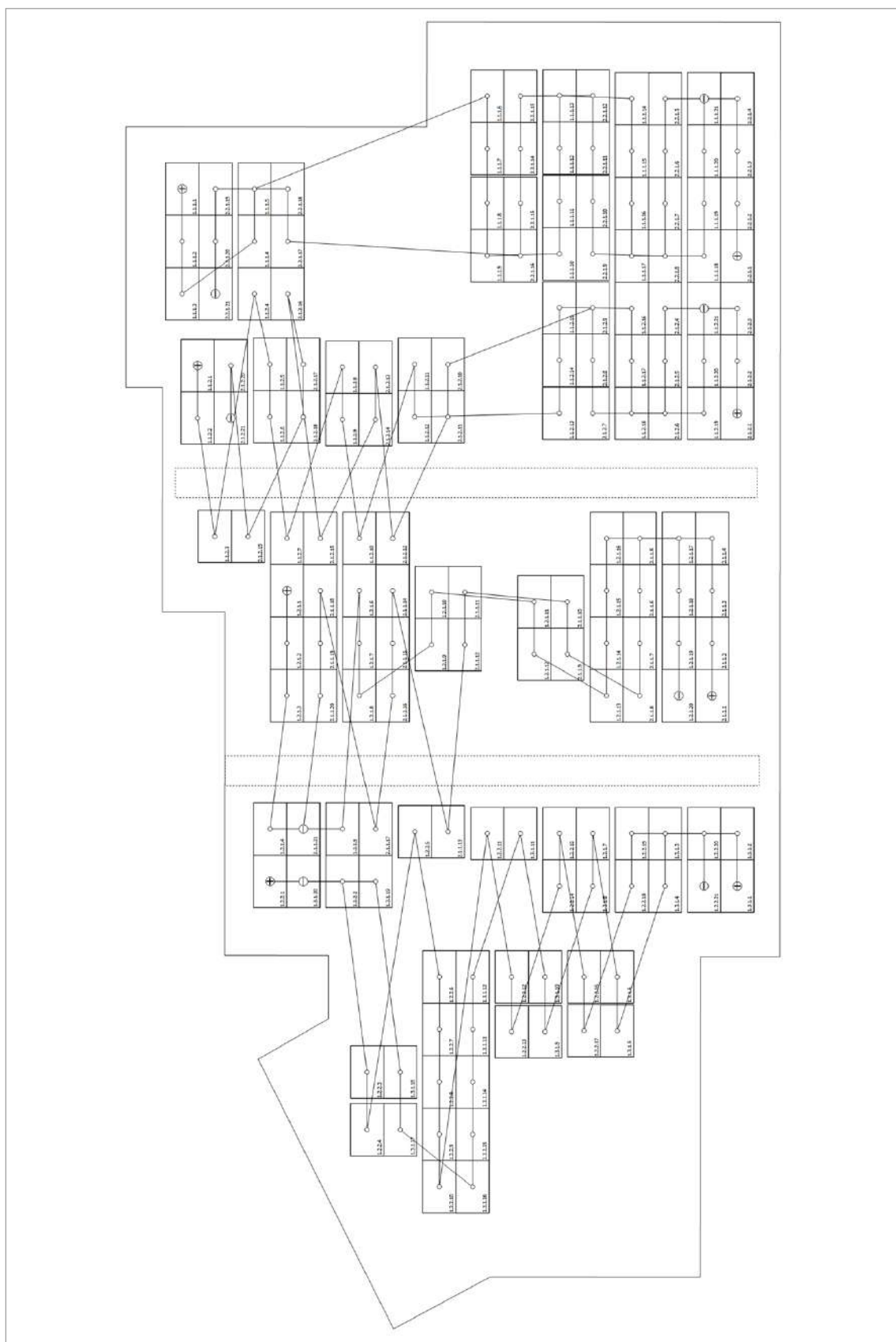
Slika: Shema vezja

Pregledni načrt

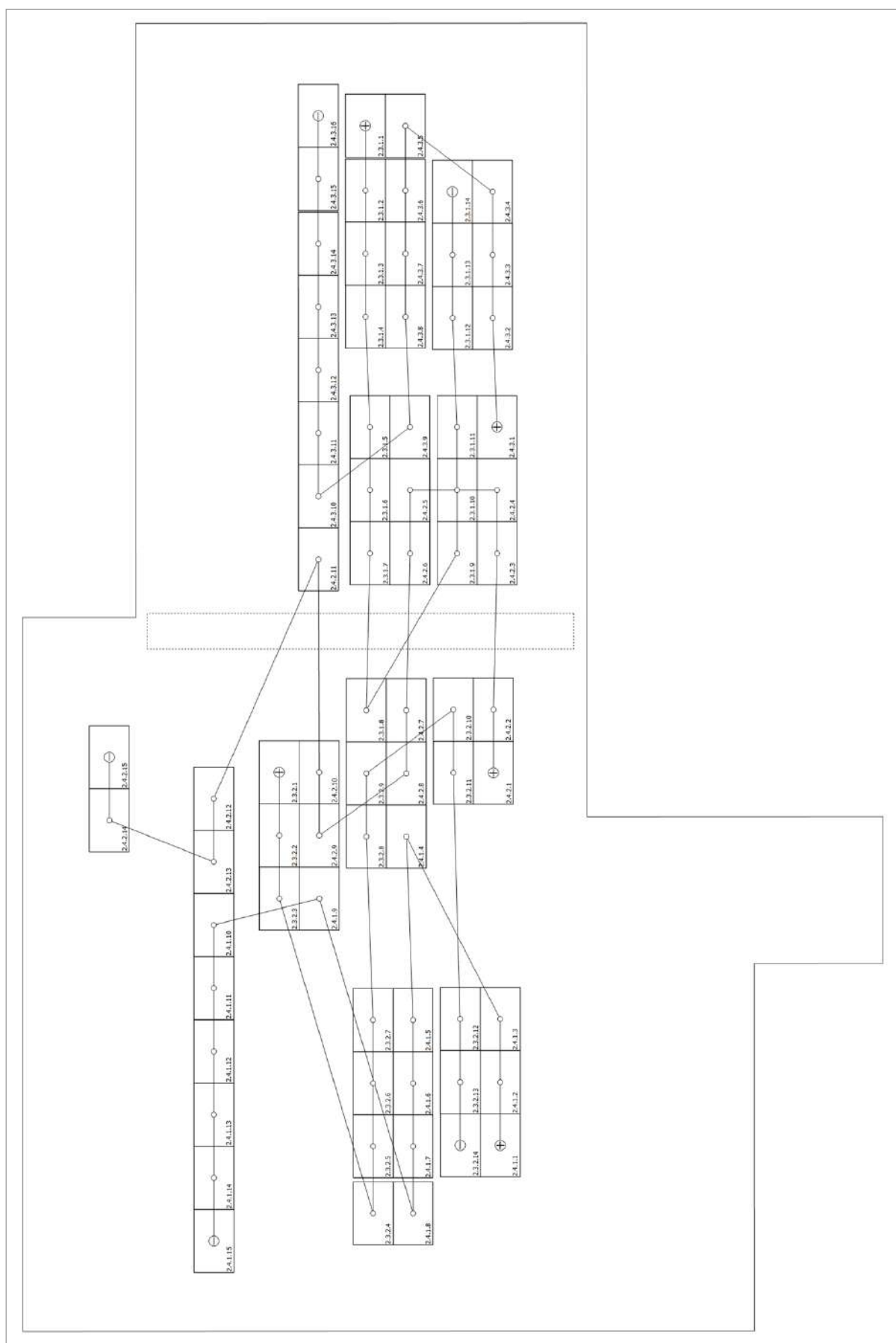


Slika: Pregledni načrt

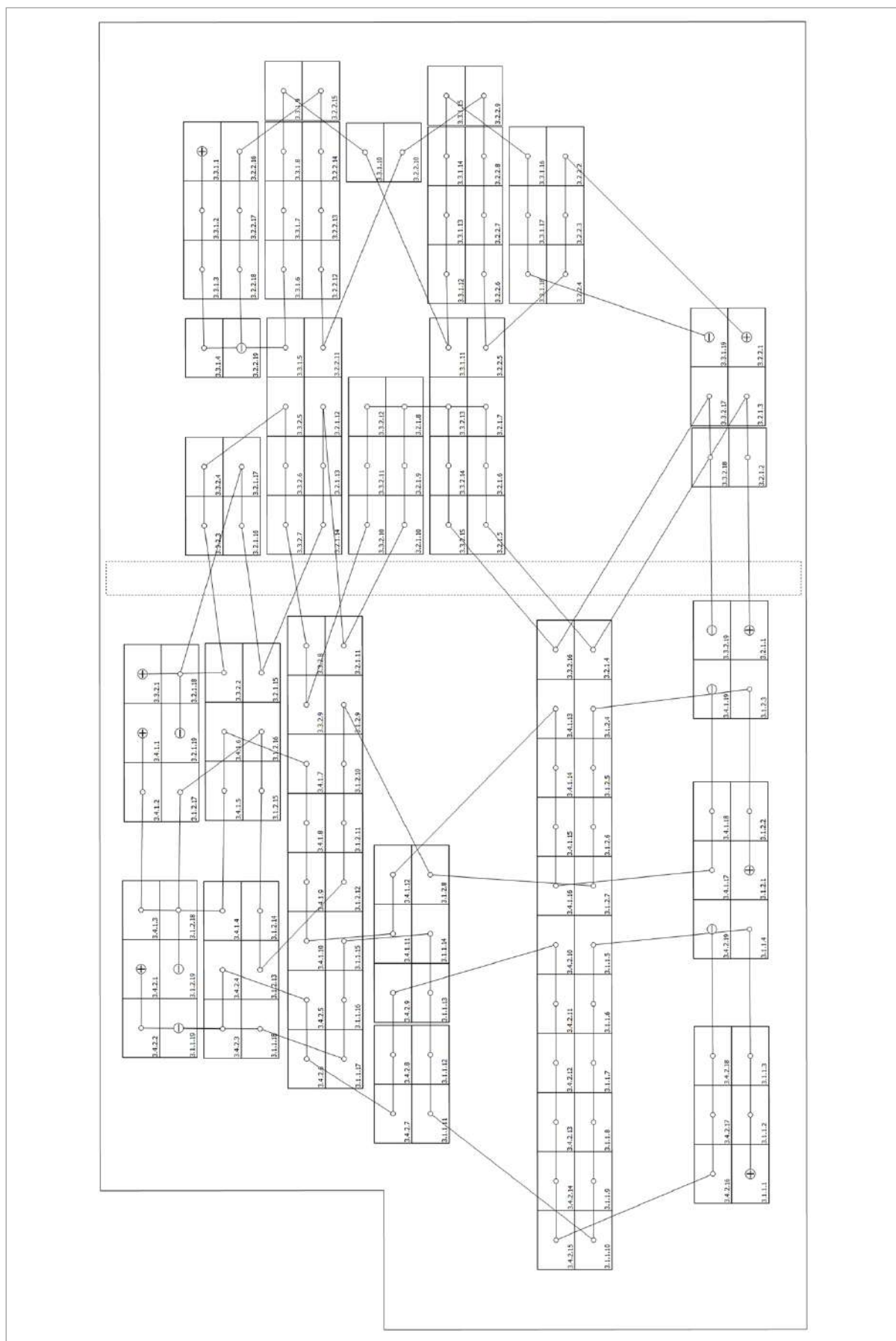
Načrt "stringov"



Slika: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface Southwest



Slika: Arbitrary Building 03 - Mounting Surface Northeast



Slika: Arbitrary Building 02 - Mounting Surface Northeast

Seznam delov

Seznam delov

#	Vrsta	Številka artikla	Proizvajalec	Ime	Količina	Enota
1	PV modul		ZHEJIANG AUSTA GREEN ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD	AU 450W-27V-MHDB	392	Kos
2	Razsmernik		NINGBO AUSTA SOALR TECH CO.,LTD	Austa-3P50K1G	1	Kos
3	Razsmernik		NINGBO AUSTA SOALR TECH CO.,LTD	Austa-3P80K1G	2	Kos
4	Baterijski sistem		Kstar New Energy Co., Ltd.	KAC50DP+1*BC100D E(50KW/100KWH)	1	Kos
5	Komponente			Dovodni števec	1	Kos
6	Komponente			Hišna povezava	1	Kos
7	Komponente			Dvosmerni števec	1	Kos

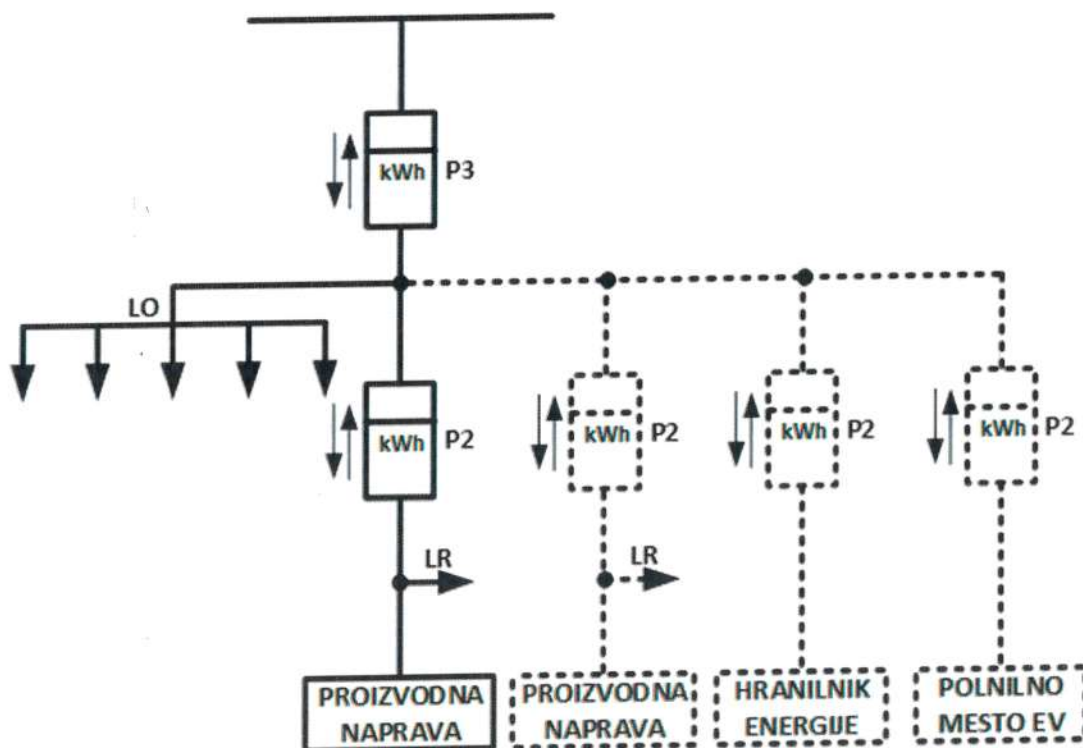


ELES, d.o.o. na podlagi izdanega pooblastila osebama Nejc Mulec in Matjaž Osvald, zaposlenima pri ELEKTRO LJUBLJANA d.d., in na osnovi 139. člena Zakona o oskrbi z električno energijo (Ur.l. RS, št. 172/21), 42. člena Zakona o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (Ur.l. RS, št. 121/21 in 189/21) ter na osnovi vloge za objekt DOM STAREJŠIH OBČANOV – ŠMIHEL, ki jo je v imenu imetnika soglasja DOM STAREJŠIH OBČANOV, ŠMIHEL 1, 8000 NOVO MESTO podal pooblaščenec SONČNI SISTEMI, energija d.o.o., CANKARJEVA ULICA 8, 8210 TREBNJE, izdaja naslednje

SOGLASJE ZA PRIKLJUČITEV št.: 1509112

Imetniku soglasja DOM STAREJŠIH OBČANOV, ŠMIHEL 1, 8000 NOVO MESTO se izda soglasje za priključitev za objekt DOM STAREJŠIH OBČANOV – ŠMIHEL, na parceli št. 368/4 (k.o. 1484 – ŠMIHEL PRI NOVEM MESTU), na naslovu ŠMIHEL 1 v kraju NOVO MESTO pod navedenimi pogoji.

Tipska shema	Oznaka merilno-krmilne naprave	Številka merilnega mesta	GSRN MM	Priključna moč (kW)	Elektro-energijski modul	Vsota moči proizvodnih naprav (kW)	Številka pogojev za vključitev v interno omrežje
PS.2	P3	3014417	383111580011386427	329		210	1509112
PS.2	P2	8105863	383111580028119803	210	FE + HEE		1509114



I. ELEKTROENERGETSKI POGOJI

Pogoji za odjem in oddajo električne energije iz/v distribucijsko omrežje (števec P3)

1. Številka merilnega mesta: 3014417
2. GSRN MM: 383111580011386427
3. Številka obstoječega soglasja za priključitev: 1484158
4. Skupina končnih odjemalcev: Odjem na NN z merjeno močjo
5. Priključna moč pri odjemu iz distribucijskega sistema: 329 kW
6. Priključna moč pri oddaji v distribucijski sistem: 210 kW
7. Jakost omejevalca toka: $1 \times 3 \times 500$ A
8. Jalova energija mora biti kompenzirana na $\cos\varphi = 0,95$



II. TEHNIČNI POGOJI

ODJEM

1. Priključno mesto (mesto vključitve priključka na distribucijski sistem)

- Lokacija oz. mesto priključitve:

Mesto priključitve	v transformatorski postaji
NN izvod	1.DOM STAREJŠIH OBČANOV
TP	TP DOM STAREJŠIH OBČANOV NM

- Nazivna napetost: 0,4 kV
- Vrsta priključka: Trifazni
- Priključek je obstoječ.
- Distribucijski sistem v točki priključitve omogoča TN sistem ozemljitve.
- Napajanje z električno energijo bo izvedeno iz:

TP	TP DOM STAREJŠIH OBČANOV NM
SN izvod	J24 DV 20KV BOLNICA
RTP	RTP 110/20 KV GOTNA VAS

- Kratkostična moč tripolnega kratkega stika na 20 kV v RTP 110/20 KV GOTNA VAS znaša 500 MVA.
- Enopolni tok zemeljskega stika iz strani distribucijskega sistema: 150 A
- Avtomatski ponovni vklop – prva stopnja: 0,3 s
- Avtomatski ponovni vklop – druga stopnja: 30 s
- Ostali tehnični pogoji:
 - Tehnični pogoji na osnovi izvedene presoje vplivov motenj naprav na distribucijski sistem po 95. členu SONDSEE.

2. Prezemno predajno mesto (mesto sprejema električne energije iz distribucijskega sistema) – pogoji za imetnika soglasja

- Lokacija: V transformatorski postaji
- Nazivna napetost: 0,4 kV
- Merilne naprave:
 - Na merilnem mestu ostanejo vgrajene obstoječe merilne naprave.
 - Priključno merilna omarica mora glede konstrukcije in tehničnih karakteristik, minimalnih dimenzij, uporabe in lokacije namestitve ustrezati zahtevam poglavja 6, Priloge 4 (Tipizacija omrežnih priključkov uporabnikov sistema in nizkonapetostnih priključnih omaric), SONDSEE. Pri tem mora biti za nizkonapetostne priključke v njo vgrajeno varovalčno podnožje, ustrezno izbrano glede na vrsto in presek priključka.

Namestitvev in ožičenje merilne in komunikacijske opreme izvede distributer. Stroške plača imetnik soglasja distribucijskemu operaterju ELES, d.o.o. in so določeni v Ceniku drugih storitev, ki jih ELES, d.o.o. zaračunava uporabnikom sistema in se nahaja na spletni strani www.eles.si

OSTALI POGOJI

- Imetnik soglasja mora upravljalcu zagotoviti stalen dostop do vseh delov priključka in do vseh naprav, ki so vgrajene na prevzemno predajnem mestu.
- Z deli na priključku sme uporabnik pričeti tedaj, ko na svoje stroške uredi s pristojnim nadzorništvom predstavitev obstoječih elektroenergetskih vodov oz. naprav na varno oddaljenost. O nameravanem začetku kakršnihkoli del na priključku mora biti upravljalec pisno obveščen najmanj osem dni pred začetkom del.
- Upravljalec daje izjavo, da bo kakovost električne napetosti ob izvedbi vseh tehničnih pogojev navedenih v tem soglasju za priključitev in uporabniki uporabi naprav, ki imajo certifikat o elektromagnetni združljivosti (EMC), skladna s SONDSEE in standardom SIST EN 50160.
- V primeru, ko upravljalec ugotovi, da uporabnik s svojim odjemom električne energije povzroča motnje (nemiren odjem električne energije) ostalim uporabnikom električne energije, si upravljalec pridržuje pravico naknadno predpisati dodatne pogoje, v katerih od uporabnika zahteva odpravo teh motenj.
- V primeru, da namerava uporabnik v svojo interno električno inštalacijo (omrežje) priključiti in uporabljati proizvodno napravo (dizel agregat) za otočno obratovanje ali izvedbo



brezprekinitvenega napajanja vseh ali le občutljivih porabnikov, priključenih v uporabnikovo interno inštalacijo (omrežje), v primeru izpada napajanja s strani distribucijskega omrežja, mora pred vgradnjo take proizvodne naprave podati vlogo za izdajo novega soglasja za priključitev, v katerem bo distribucijski operater predpisal dodatne pogoje za tak način obratovanja.

- Imetnik soglasja za priključitev mora po dokončnosti tega soglasja in pred priključitvijo poravnati stroške omrežnine za priključno moč (OPM), neposredne stroške priključevanja (NSP) in stroške namestitve merilnih naprav. Ti stroški bodo določeni na podlagi cenikov distribucijskega operaterja družbe ELES, d.o.o., dosegljivih na spletni strani www.eles.si/ceniki, ki bodo veljavni na dan sklenitve pogodbe o uporabi sistema, in pogojev iz tega soglasja za priključitev. Za določitev višine OPM se upošteva skupina končnih odjemalcev in priključna moč odjema iz distribucijskega omrežja oziroma jakost omejevalca toka. Za določitev višine NSP se upošteva vrsta priključka in nazivna napetost. Za določitev višine stroškov namestitve merilnih naprav se upošteva obseg merilnih naprav skladno s Prilogo 2 - Tipizacijo merilnih mest SONDSEE. Dokončna višina teh stroškov bo določena v predračunu, ki bo imetniku soglasja za priključitev posredovan po prejemu popolne vloge za priključitev in uporabo sistema in z izdajo pogodbe o uporabi sistema.
- Imetnik soglasja si mora v primeru izgradnje novega priključka ali spremembe obstoječega pred pričetkom izvajanja del pridobiti ustrezno projektno dokumentacijo za priključek in od upravljalca pridobiti izjavo o ustreznosti projektne rešitve. Projektna dokumentacija mora biti izvedena skladno s Pravilnikom o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur.l. RS, št. 36/18, 51/18 - popr. in 197/20) ter v skladu s tipizacijo omrežnih priključkov, tipizacijo merilnih mest in naborom merilne opreme.
- Imetnik soglasja za priključitev mora pred začetkom odjema električne energije z izbranim dobaviteljem električne energije skleniti pogodbo o dobavi električne energije in z distribucijskim operaterjem pogodbo o uporabi distribucijskega sistema. Izbranega dobavitelja lahko po priključitvi uporabnik zamenja v skladu s predpisi za menjavo dobavitelja. Seznam dobaviteljev je objavljen na spletni strani ELES, d.o.o.. Primerjava stroškov dobave električne energije je mogoča na spletni strani Agencije za energijo. Uporabnik sistema, ki nima dostopa do spleta, lahko za uresničevanje pravic in obveznosti iz naslova sprememb na merilnem mestu, izbire dobavitelja elektrike s pomočjo seznama dobaviteljev elektrike, cenika omrežnine in prispevkov ter drugih storitev, izvajanje zasilne in nujne oskrbe ter v ostalih zadevah, pridobi informacije in si naroči vsebine ter dokumente, objavljene na spletu, po redni pošti na svoj naslov, in sicer tako, da kontaktira klicni center, ELEKTRO LJUBLJANA d.d. na telefonsko številko 01 230-40-03 v času od 6.00 do 18.00 ure ali ELES, d.o.o. na brezplačno telefonsko številko 080 8188, med delovnim časom.
- Če gre za spremembo gradbenega dovoljenja iz razloga spremembe investitorja ali pravní promet z objektom v času med izdajo soglasja in priključitvijo, se soglasje za priključitev lahko prenese na pravnega naslednika. Novi imetnik soglasja mora najkasneje v 30 dneh po prejemu sodne odločbe ali sklenitve pogodbe o nastali spremembi obvestiti upravljalca in o tem predložiti dokazila ter obstoječe soglasje za priključitev objekta, sicer mora zaprositi za novo soglasje za priključitev.
- V primeru, da imetnik soglasja gradi stanovanjsko hišo v lastni režiji in da tehnični pogoji tega soglasja za priključitev ustrezajo tudi začasnemu priklopu gradbišča, je ob priklopu dodatno potrebno upoštevati določila veljavnih predpisov in standardov, ki veljajo za priključitev gradbiščnih priključnih omaric.
- To soglasje za priključitev preneha veljati, če imetnik soglasja v dveh letih ne izpolni vseh zahtev iz tega soglasja. Na predlog imetnika soglasja, ki mora biti vložen najkasneje 30 dni pred potekom veljavnosti soglasja, se veljavnost tega soglasja za priključitev lahko podaljša največ dvakrat, vendar vsakič največ za eno leto.
- Na uporabnikove elektroenergetske naprave ni dovoljeno brez soglasja upravljalca priključevati elektroenergetskih naprav drugih uporabnikov.
- Zaradi priključitve uporabnikovega objekta na distribucijski sistem ne smejo biti prizadete pravice in pravne koristi tretjih oseb. Škodo, ki bi nastala zaradi kršitev pravic in pravnih koristi teh oseb, nosi uporabnik.
- S pravnomočnostjo in izpolnitvijo pogojev tega soglasja za priključitev preneha veljati soglasje za priključitev, za merilno mesto št. 3014417 (GSRN MM: 383111580011386427).
- V postopku izdaje tega soglasja posebni stroški niso nastali.



Obrazložitev

Pooblaščenec SONČNI SISTEMI, energija d.o.o., CANKARJEVA ULICA 8, 8210 TREBNJE je v imenu imetnika soglasja DOM STAREJŠIH OBČANOV, ŠMIHEL 1, 8000 NOVO MESTO dne 23. 7. 2024 z vlogo, ki smo jo zavedli pod št. 1509112 in je bila popolna z dnem 29. 8. 2024, zaprosil ELES, d.o.o. za izdajo soglasja za priključitev za objekt DOM STAREJŠIH OBČANOV - ŠMIHEL, na parceli št. 368/4 (k.o. 1484 - ŠMIHEL PRI NOVEM MESTU), na naslovu ŠMIHEL 1 v kraju NOVO MESTO.

ELES, d.o.o. ugotavlja, da je vložnik vloži za izdajo soglasja za priključitev priložil vso potrebno dokumentacijo in dokazila, ki so pogoj za izdajo soglasja za priključitev.

ELES, d.o.o. je na podlagi dejstev, ugotovljenih v postopku, in v skladu s 139. členom Zakona o oskrbi z električno energijo (Ur.l. RS, št. 172/21), Sistemskimi obratovalnimi navodili za distribucijski sistem električne energije (Ur.l. RS, št. 7/21, 41/22) ter Zakonom o splošnem upravnem postopku (Ur.l. RS št. 24/06 - uradno prečiščeno besedilo, 105/06, 126/07, 65/08, 08/10, 82/13, 175/20 in 3/22 - ZDeb) odločil, kot je navedeno v izreku tega soglasja.

POUK O PRAVNEM SREDSTVU:

Zoper to odločbo je dovoljena pritožba v 15 dneh od dneva vročitve na Agencijo za energijo, Strossmayerjeva ulica 30, 2000 Maribor. Pritožbo je potrebno vložiti na ELEKTRO LJUBLJANA d.d., Slovenska cesta 56, 1000 Ljubljana, pisno ali ustno na zapisnik oziroma poslati priporočeno po pošti.

Datum izdaje: 19. 9. 2024

Postopek vodil/-a:

Nejc Mulec

TŠ



Direktor ELES, d.o.o.:
mag. Aleksander Mervar

po pooblastilu:
Matjaž Osvald

Vročiti osebno po ZUP:

- SONČNI SISTEMI, energija d.o.o., CANKARJEVA ULICA 8, 8210 TREBNJE

Vročiti:

- Arhiv (UP 3011 3734/2024-TŠ)

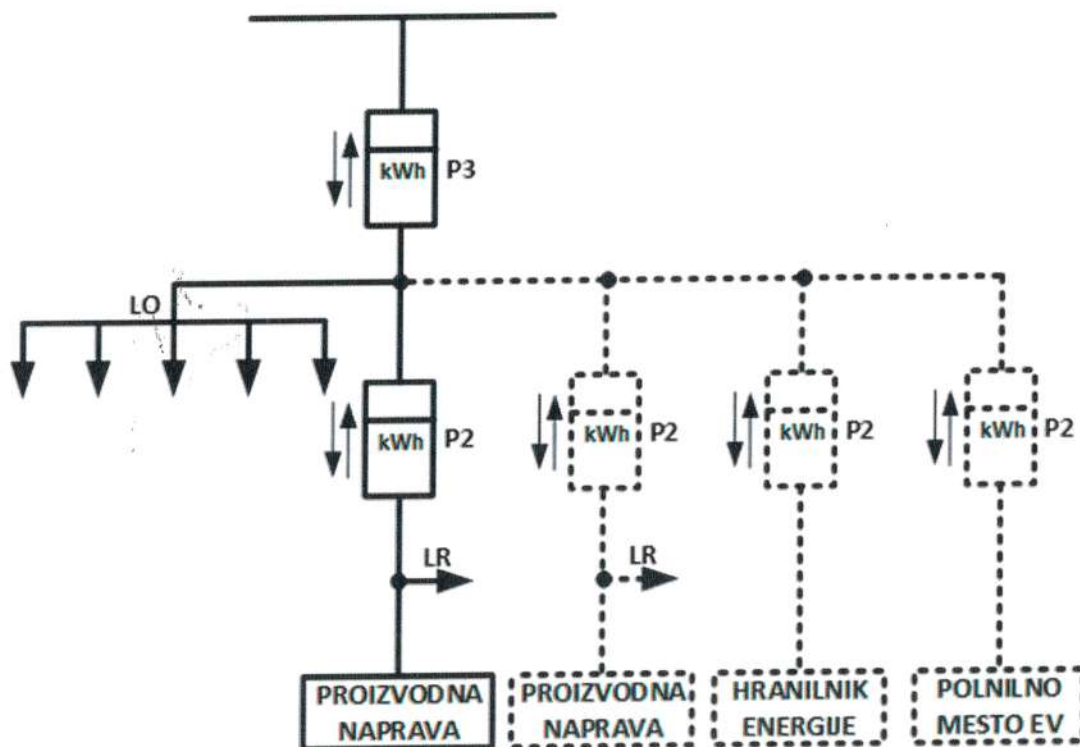


ELEKTRO LJUBLJANA d.d., Slovenska cesta 56, 1000 Ljubljana na osnovi Sistemskih obratovalnih navodil za distribucijski sistem električne energije (Ur.l. RS, št. 7/21 in 41/22 – v nadaljevanju SONDSEE) in na osnovi vloge za izdajo pogojev za priključitev proizvodne naprave v interno električno omrežje za objekt SONČNA ELEKTRARNA IN HRANILNIK, FE in HEE DSO NOVO MESTO, ki jo je v imenu imetnika soglasja DOM STAREJŠIH OBČANOV, ŠMIHEL 1, 8000 NOVO MESTO podal pooblaščenec SONČNI SISTEMI, energija d.o.o., CANKARJEVA ULICA 8, 8210 TREBNJE, izdaja naslednje

POGOJE ZA PRIKLJUČITEV PROIZVODNE NAPRAVE V INTERNO OMREŽJE št.: 1509114

Imetniku soglasja DOM STAREJŠIH OBČANOV, ŠMIHEL 1, 8000 NOVO MESTO se izda soglasje za priključitev za objekt SONČNA ELEKTRARNA IN HRANILNIK, FE in HEE DSO NOVO MESTO, na parceli št. 368/4 (k.o. 1484 – ŠMIHEL PRI NOVEM MESTU), na naslovu ŠMIHEL 1 v kraju NOVO MESTO pod navedenimi pogoji.

Oznaka merilno–krmilne naprave	Številka merilnega mesta	GSRN MM
P3	3014417	383111580011386427
P2	8105863	383111580028119803



I. ELEKTROENERGETSKI POGOJI

A.) PROIZVODNJA – Oddaja električne energije v distribucijsko omrežje

1. Številka merilnega mesta: 8105863
2. GSRN MM: 383111580028119803
3. Tipska priključna shema: PS.2
4. Številka obstoječega soglasja za priključitev: 1484161
5. Obstoječa priključna moč oddaje v omrežje: 196,08 kW
6. Povečana/Zmanjšana za: 13,92 kW
7. Nova priključna moč oddaje v omrežje: 210 kW
8. Jakost omejevalca toka: $1 \times 3 \times 315$ A
9. Način obratovanja: M – paralelno z DS – mešani (za svoje potrebe in oddajo)
10. Ostali EE pogoji:
V transformatorski postaji se uredi nove meritve za proizvodnjo ter vgradi stikalo.

**PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ ENERGIJE SONCA**

1. Delovna moč fotonapetostnih modulov: 196,08 kW
2. Način namestitve fotonapetostnih modulov: Na objektu
3. Podatki o elektroenergijskem modulu:
 - Primarni vir energije: Sonce
 - Opis razsmernikov:

Število razsmernikov	Vrsta razsmernika	Naznačena moč (kVA)	Naznačena napetost (V)
2	Trifazni	80	400
1	Trifazni	50	400

HRANILNIK ELEKTRIČNE ENERGIJE

1. Način obratovanja: M – paralelno z DS – mešani (za svoje potrebe in oddajo)
2. Podatki o hranilniku električne energije:

Število hranilnikov električne energije	Število faz	Naznačena napetost (V)	Kapaciteta (kWh)	Maksimalna moč polnjenja HEE (kW)	Maksimalna moč praznjenja HEE (kW)
1	Trifazni	400	102,4	100	100

II. TEHNIČNI POGOJI**PROIZVODNJA****1. Priključno mesto (mesto vključitve priključka na distribucijski sistem)**

- Lokacija oz. mesto priključitve:

Mesto priključitve	v transformatorski postaji
NN izvod	1.DOM STAREJŠIH OBČANOV
TP	TP DOM STAREJŠIH OBČANOV NM

- Nazivna napetost: 0,4 kV
- Vrsta priključka: Trifazni
- Priključek je obstoječ.
- Distribucijski sistem v točki priključitve omogoča TN sistem ozemljitve.
- Napajanje z električno energijo bo izvedeno iz:

TP	TP DOM STAREJŠIH OBČANOV NM
SN izvod	J24 DV 20KV BOLNICA
RTP	RTP 110/20 KV GOTNA VAS

- Kratkostična moč: 500 MVA
- Enopolni tok zemeljskega stika iz strani distribucijskega sistema: 150 A
- Avtomatski ponovni vklop – prva stopnja: 0,3 s
- Avtomatski ponovni vklop – druga stopnja: 30 s
- Ostali tehnični pogoji:
 - Tehnični pogoji na osnovi izvedene presoje vplivov motenj naprav na distribucijski sistem po 95. členu SONDSEE.

2. Tehnični pogoji za elektroenergijske module (proizvodno napravo)**2.1. Proizvodnja električne energije iz energije sonca**

Določba	Vrednost parametra
Tip elektroenergijskega modula (proizvodne naprave)	B
Vrsta elektroenergijskega modula (proizvodne naprave)	MPP
Število faz priključka	TRIFAZNI
Karakteristika delovne moči	D-1
Karakteristika jalove moči	J-N3



- Elektroenergijski modul (proizvodna naprava) mora biti za namen regulacije izhodne delovne moči opremljen z vmesnikom (vhodom), da se po prejemu navodila na vhodu zmanjša izhodna delovna moč. Operativna uporaba vhoda se bo začela izvajati po vzpostavitvi sistema pri distribucijskem operaterju oziroma njegovem pooblaščenem izvajalcu naloge obratovanja distribucijskega sistema in izpolnitvi spodaj navedenih komunikacijskih zahtev.
- Elektroenergijski modul (proizvodna naprava) mora izpolnjevati zahteve frekvenčne stabilnosti, skladno z zahtevami poglavja IX.1.1 iz Priloge 5, SONDSEE.
- Elektroenergijski modul (proizvodna naprava) mora glede na tip izpolnjevati zahteve glede stabilnosti obratovanja, v odvisnosti od hitrosti spreminjanja frekvence (RoCoF), skladno z zahtevami iz poglavja IX.1.2, Priloge 5, SONDSEE.
- Elektroenergijski modul (proizvodna naprava) mora izpolnjevati zahteve glede dopustnega zmanjšanja delovne moči iz največje izhodne delovne moči glede na padajočo frekvenco, skladno z zahtevami iz poglavja IX.1.6, Priloge 5, SONDSEE.
- Elektroenergijski modul (proizvodna naprava) mora glede na tip izpolnjevati zahteve glede sposobnosti zagotavljanja obnovitve delovne moči po okvari skladno z zahtevami iz poglavja IX.1.9, Priloge 5, SONDSEE.
- Elektroenergijski modul (proizvodna naprava) tipov B, C in D, ki je sinhrono povezan z distribucijskim sistemom (vrste SPEM), mora glede kotne stabilnosti v obratovanju (FRT karakteristika) izpolnjevati zahteve poglavja X.1, Priloge 5, SONDSEE, Elektroenergijski modul (proizvodna naprava) tipov B, C in D v proizvodnem polju (vrste MPP) pa zahteve iz poglavja X.2, Priloge 5, SONDSEE.
- Elektroenergijski modul (proizvodna naprava) bo po obvestilu distribucijskega operaterja morala glede na tip izpolniti komunikacijske zahteve, skladno s poglavjem XIII.1-5, Priloge 5, SONDSEE. Distribucijski operater bo obvestil imetnika soglasja o obvezi za izpolnitev navedenih zahtev po izgradnji svojega sistema za izmenjavo obratovalnih podatkov o proizvodni napravi najmanj 3 mesece pred začetkom izmenjave teh podatkov.
- Elektroenergijski modul (proizvodna naprava) mora glede na tip izpolniti zahteve glede delovanja sistemov posluževanja in prejema ukrepov na daljavo, skladno s poglavjem XIV.1-2, priloge 5, SONDSEE.
- Elektroenergijski modul (proizvodna naprava) se lahko glede na tip ponovno vključi na sistem po nenamernem izklopu, ki je posledica motnje v omrežju (sistemu) in vgradnje sistemov za avtomatski ponovni vklop, če izpolni pogoje, določene v poglavju XV.1, Priloge 5, SONDSEE.

2.2. Hranilnik električne energije

Določba	Vrednost parametra
Tip elektroenergijskega modula (proizvodne naprave)	B
Vrsta elektroenergijskega modula (proizvodne naprave)	MPP
Število faz priključka	TRIFAZNI
Karakteristika delovne moči	D-1
Karakteristika jalove moči	J-N3

- Hranilnik električne energije mora biti za namen regulacije izhodne delovne moči opremljen z vmesnikom (vhodom), da se po prejemu navodila na vhodu zmanjša izhodna delovna moč. Operativna uporaba vhoda se bo začela izvajati po vzpostavitvi sistema pri distribucijskem operaterju oziroma njegovem pooblaščenem izvajalcu naloge obratovanja distribucijskega sistema in izpolnitvi spodaj navedenih komunikacijskih zahtev.
- Hranilnik električne energije mora izpolnjevati zahteve frekvenčne stabilnosti, skladno z zahtevami poglavja IX.1.1 iz Priloge 5, SONDSEE.
- Hranilnik električne energije mora glede na tip izpolnjevati zahteve glede stabilnosti obratovanja, v odvisnosti od hitrosti spreminjanja frekvence (RoCoF), skladno z zahtevami iz poglavja IX.1.2, Priloge 5, SONDSEE.
- Hranilnik električne energije mora izpolnjevati zahteve glede dopustnega zmanjšanja delovne moči iz največje izhodne delovne moči glede na padajočo frekvenco, skladno z zahtevami iz poglavja IX.1.6, Priloge 5, SONDSEE.



- Hranilnik električne energije mora glede na tip izpolnjevati zahteve glede sposobnosti zagotavljanja obnovitve delovne moči po okvari skladno z zahtevami iz poglavja IX.1.9, Priloge 5, SONDSEE.
- Hranilnik električne energije tipov B, C in D, ki je sinhrono povezan z distribucijskim sistemom (vrste SPEM), mora glede kotne stabilnosti v obratovanju (FRT karakteristika) izpolnjevati zahteve poglavja X.1, Priloge 5, SONDSEE, Hranilnik električne energije tipov B, C in D v proizvodnem polju (vrste MPP) pa zahteve iz poglavja X.2, Priloge 5, SONDSEE.
- Hranilnik električne energije bo po obvestilu distribucijskega operaterja moral glede na tip izpolniti komunikacijske zahteve, skladno s poglavjem XIII.1-5, Priloge 5, SONDSEE. Distribucijski operater bo obvestil imetnika soglasja o obvezi za izpolnitev navedenih zahtev po izgradnji svojega sistema za izmenjavo obratovalnih podatkov o proizvodni napravi najmanj 3 mesece pred začetkom izmenjave teh podatkov.
- Hranilnik električne energije mora glede na tip izpolniti zahteve glede delovanja sistemov posluževanja in prejema ukrepov na daljavo, skladno s poglavjem XIV.1-2, priloge 5, SONDSEE.
- Hranilnik električne energije se mora najkasneje v času 3 s pri frekvenci $f \leq 49,5$ Hz obvezno prekopiti iz bremenskega režima (ko se hranilnik električne energije polni) v generatorski režim (ko se hranilnik električne energije prazni). Če ta prekop ni možno zagotoviti, se mora hranilnik električne energije povsem izklopiti.
- Hranilnik električne energije se mora najkasneje v času 3 s pri frekvenci $f \geq 50,5$ Hz obvezno prekopiti iz generatorskega režima (ko se hranilnik električne energije prazni) v bremenski režim (ko se hranilnik električne energije polni). Če ta prekop ni možno zagotoviti, se mora hranilnik električne energije povsem izklopiti.
- Hranilnik električne energije se lahko glede na tip ponovno vključi na sistem po nenamernem izklopu, ki je posledica motnje v omrežju (sistemu) in vgradnje sistemov za avtomatski ponovni vklop, če izpolni pogoje, določene v poglavju XV.1, Priloge 5, SONDSEE.

3. Ločilno mesto

- Lokacija: NN priključno merilna omarica
- Nazivna napetost: 0,4 kV
- Ločilno mesto mora smiselno ustrezati vsem zahtevam iz poglavja VIII, Priloga 5, SONDSEE. Nahajati se mora med prevzemno predajnim mestom in napravo za samooskrbo oziroma posameznimi elektroenergijskimi moduli ter hranilnikom električne energije. Merjenje parametrov omrežja (napetost, frekvenca napetosti, tok) se mora izvajati med prevzemno predajnim mestom (za števcem) in ločilnim mestom.
- Ločilno mesto mora biti opremljeno s prekopko in stikalom blokade ponovnega vklopa ločilnega mesta, s katerima lahko manipulira samo distribucijski operater. Zagotovljen mora biti ročni izklop stikala na ločilnem mestu in blokada ponovnega vklopa.
- Pri večjem številu elektroenergijskih modulov naprave za samooskrbo, skupne delovne moči do vključno 30 kW, je dovoljena izvedba popolnoma porazdeljenega ločilnega mesta. Če je skupna moč vseh elektroenergijskih modulov naprave za samooskrbo večja od 30 kW, je treba vgraditi dodatno (neporazdeljeno) zaščito na ločilno mesto, ki v primeru delovanja izključi vse elektroenergijske module te proizvodne naprave.
- Porazdeljenost ločilnega mesta glede na stikalo na katero delujejo zaščite: NE

Lokacija	Zahtevane zaščite	Shema Uf zaščit
Stikalo ločilnega mesta	Kratkostična, Frekvenčna, Napetostna, Pretokovna	UF-B

- Naprava za samooskrbo oziroma posamezni elektroenergijski moduli in hranilnik električne energije morajo glede izvedbe posameznih zaščit izpolnjevati zahteve iz poglavij VIII.1.1 do VIII.4., Priloga 5, SONDSEE.
- Spremembe nastavitve zaščitnih naprav na ločilnem mestu lahko odobri samo pooblaščen oseb distribucijskega operaterja.
- Naprava za samooskrbo oziroma posamezni elektroenergijski moduli in hranilnik električne energije morajo ustrezati zahtevam delovanja hitrega avtomatskega ponovnega vklopa v distribucijskem sistemu.
- Vsak izpad napetosti v javnem omrežju EES mora povzročiti zanesljiv izklop stikala na ločilnem mestu.
- Naprava za samooskrbo oziroma posamezni elektroenergijski moduli in hranilnik električne energije se lahko po lastnem izklopu ponovno avtomatsko vključita v omrežje pod pogoji, določenimi v poglavju VIII.6, SONDSEE.
- Zaščita na ločilnem mestu in generatorska zaščita ne smeta omejevati vgradnje oziroma delovanja shunt stikala, ki ob zemeljskem stiku v SN omrežju za trenutek v RTP ozemlji fazo, na kateri je zemeljski stik.



Ostale zahteve za ločilno mesto:

- Če je na ločilnem mestu priključenih v omrežje več enofaznih elektroenergijskih modulov hkrati, morajo biti čim bolj enakomerno razporejeni po fazah. V nobenem primeru ne sme fazno neravnotežje v obratovanju presegati 3,7 kW (največja razlika delovne moči med posameznimi linijskimi vodniki). Moč enofaznega elektroenergijskega modula ne sme presegati 3,7 kW.
- To je predvsem treba upoštevati pri priključevanju vseh elektroenergijskih modulov, ki uporabljajo enofazne razsmernike za povezavo z omrežjem. Največja dovoljena skupna delovna moč proizvodne naprave, ki vsebuje enofazne elektroenergijske module, ne sme presegati 11,1 kW.

4. Mesto oddaje električne energije v interno omrežje

- Lokacija: V transformatorski postaji
- Nazivna napetost: 0,4 kV
- Merilne naprave:
 - Polindirektni trifazni dvosmerni števec delovne in jalove energije z merjeno močjo razreda točnosti B ali 1 za delovno energijo ter 2 za jalovo energijo, s komunikacijskim vmesnikom - za odjemalce in proizvajalce
 - Tokovni transformator r. 0,5 za vgradnjo v omrežje nazivne napetosti 230/400 V s prestavnim razmerjem 300/5
 - Priključno merilna omarica mora glede konstrukcije in tehničnih karakteristik, minimalnih dimenzij, uporabe in lokacije namestitve ustrezati zahtevam poglavja 6, Priloge 4 (Tipizacija omrežnih priključkov uporabnikov sistema in nizkonapetostnih priključnih omaric), SONDSEE. Pri tem mora biti za nizkonapetostne priključke v njo vgrajeno varovalčno podnožje, ustrezno izbrano glede na vrsto in presek priključka.

Namestitev in ožičenje merilne in komunikacijske opreme izvede distributer. Stroške plača imetnik soglasja distribucijskemu operaterju ELES, d.o.o. in so določeni v Ceniku drugih storitev, ki jih ELES, d.o.o. zaračunava uporabnikom sistema in se nahaja na spletni strani www.eles.si

OSTALI POGOJI

- Vgrajene naprave v proizvodni napravi morajo izpolnjevati pogoje smernic elektromagnetne združljivosti (EMC), za kar morajo imeti ustrezne certifikate.
- Vložnik je pred izdajo tega soglasja za priključitev poskrbel za podpis Izjave lastnika objekta in Izjave investitorja elektrarne na osnovi katerih se obvezuje zagotoviti ustrezno kratkostično trdnost interne električne inštalacije, od obstoječega merilnega mesta odjema P3 do točke priključitve proizvodne naprave ter zgraditi ustrezen elektroenergetski vod od proizvodne naprave do točke vključitve v interno električno inštalacijo objekta.
- Kakovost električne energije, ki jo proizvodna naprava oddaja v omrežje EES mora biti v skladu s SONDSEE, tako da obratovanje ostalih odjemalcev ali proizvajalcev na tem omrežju v nobenem primeru ni moteno, v nasprotnem primeru lahko distribucijski operater predpiše dodatne pogoje.
- V primeru, da namerava uporabnik v svojo interno električno inštalacijo priključeno proizvodno napravo uporabljati za otočno obratovanje, mora o tem obvestiti distribucijskega operaterja in podati vlogo za izdajo novega soglasja za priključitev, v katerem bo distribucijski operater predpisal dodatne zahteve.
- Imetnik soglasja za priključitev mora po dokončnosti tega soglasja in pred priključitvijo poravnati stroške omrežnine za priključno moč (OPM), neposredne stroške priključevanja (NSP) in stroške namestitve merilnih naprav. Ti stroški bodo določeni na podlagi cenikov distribucijskega operaterja družbe ELES, d.o.o., dosegljivih na spletni strani www.eles.si/ceniki, ki bodo veljavni na dan sklenitve pogodbe o uporabi sistema, in pogojev iz tega soglasja za priključitev. Za določitev višine OPM se upošteva skupina končnih odjemalcev in priključna moč odjema iz distribucijskega omrežja oziroma jakost omejevalca toka. Za določitev višine NSP se upošteva vrsta priključka in nazivna napetost. Za določitev višine stroškov namestitve merilnih naprav se upošteva obseg merilnih naprav skladno s Prilogo 2 - Tipizacijo merilnih mest SONDSEE. Dokončna višina teh stroškov bo določena v predračunu, ki bo imetniku soglasja za priključitev posredovan po prejemu popolne vloge za priključitev in uporabo sistema in z izdajo pogodbe o uporabi sistema.
- Pred začetkom obratovanja mora imetnik soglasja skladno s Prilogo 5, SONDSEE in tipom proizvodne naprave pridobiti končno obvestilo o odobritvi obratovanja.
- Pred priključitvijo objekta mora biti s strani distribucijskega operaterja distribucijskega omrežja izvršen pregled priključka glede izpolnjevanja tehničnih ter drugih pogojev, določenih v soglasju



za priključitev za prevzemno predajno mesto odjema (merilno mesto s števcem P3) in teh pogojev za priključitev ter predložen merilni protokol preizkusov zaščitnih naprav na ločilnem mestu in ustrezni dokumenti skladno s SONDSEE.

- Sestavni del zaprosila za priključitev so tudi obratovalna navodila sestavljena skladno s SONDSEE.
- Za vsako spremembo elektroenergetskih ali tehničnih pogojev teh pogojev za priključitev proizvodne naprave v interno omrežje, mora uporabnik vložiti vlogo za spremembo in k vlogi priložiti potrebno dokumentacijo.
- V primeru, ko upravljalec omrežja ugotovi, da uporabnik s svojo proizvodnjo električne energije povzroča motnje (nemiren odjem električne energije) ostalim uporabnikom električne energije, si upravljalec omrežja pridržuje pravico naknadno predpisati dodatne pogoje, v katerih od uporabnika zahteva odpravo teh motenj.
- Ti pogoji za priključitev prenehajo veljati, če uporabnik v dveh letih ne izpolni vseh zahtev. Na predlog uporabnika, ki mora biti vložen najkasneje 30 dni pred potekom veljavnosti teh pogojev za priključitev elektrarne/proizvodne naprave v interno omrežje, se lahko veljavnost teh pogojev podaljša največ dvakrat, vendar vsakič največ za eno leto.
- Na uporabnikove elektroenergetske naprave ni dovoljeno brez soglasja upravljalca priključevati elektroenergetskih naprav drugih uporabnikov.

Datum izdaje: 19. 9. 2024

Pripravil/-a:

Nejc Mulec

75

Predsednik uprave

ELEKTRO LJUBLJANA, podjetje za
distribucijo električne energije, d. d.:
Urban Likozar, univ. dipl. inž. el.

po pooblastilu:
Matjaz Osvald

Vročiti osebno po ZUP:

- SONČNI SISTEMI, energija d.o.o., CANKARJEVA ULICA 8, 8210 TREBNJE

Vročiti:

- Arhiv (UP 3011 3734/2024-TŠ)