



INST-ALL ENERGY Maciej Mikiciuk
ul. Cedyńska 7/7 71-667 Szczecin

PROJEKT WYKONAWCZY

Wykonanie instalacji fotowoltaicznej na dachu
Temat opracowania: **budynku mieszkalnego wielorodzinnego do mocy 17,4 kWp**

Lokalizacja: **Przeclaw 53-53c, 72-005 Przeclaw**

Branża: **Elektryczna**

Spółdzielnia Mieszkaniowa Przeclaw
Inwestor: **Przeclaw 54b**
72-005 Przeclaw

Opracował: **mgr inż. Maciej Mikiciuk**

Podpis:

Projektował: **mgr inż. Grzegorz Stępkowski**
upr. budowlane: ZAP/0221/PWBE/18

Podpis:

Data opracowania: **Wrzesień 2024 r.**

Spis treści:

1. Przedmiot opracowania.....	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Zakres opracowania:	3
4. Stan istniejący.....	3
5. Wyłącznik awaryjny instalacji fotowoltaicznej.....	4
6. Wyłącznik awaryjny instalacji fotowoltaicznej – PWP.....	4
7. Linia sterująca pomiędzy PWP a rozdzielnicą PV-PWP	4
8. Linia zasilająca pomiędzy RG a PV-AC	4
9. Linia zasilająca pomiędzy PV-AC a PV-PWP.....	5
10. Linia zasilająca pomiędzy PV-PWP a falownikiem	5
11. Linia zasilająca pomiędzy falownikiem rozdzielnicą PV-DC	5
12. Linia zasilająca pomiędzy rozdzielnicą PV-DC a panelami fotowoltaicznymi	5
13. Rozdzielnica RG.....	5
14. Rozdzielnica PV-AC	5
15. Rozdzielnica PV-PWP	6
16. Rozdzielnica PV-DC	6
17. Falownik i panele fotowoltaiczne.....	6
18. Dobór linii zasilającej (230/400VAC 3W+PEN), pomiędzy RG klatka 53a a rozdzielnicą PV-AC – dla instalacji PV na dachu klatki 53 i 53a.....	7
19. Dobór linii zasilającej (230/400VAC 3W+PEN), pomiędzy rozdzielnicą PV-AC klatka 53a a rozdzielnicą PV-PWP klatka 53a – dla instalacji PV na dachu klatki 53 i 53a.....	9
20. Dobór linii zasilającej (230/400VAC 3W+PEN), pomiędzy rozdzielnicą PV-PWP a falownikiem w klatce 53a dla instalacji PV na dachu klatki 53, 53a	11
21. Dobór linii DC pomiędzy falownikiem nr 1 a stringiem nr 1 i 2 – instalacja na dachu klatki 53 i 53a	13
22. Dobór linii DC pomiędzy falownikiem nr 2 a stringiem nr 1 i 2 – instalacja na dachu klatki 53b i 53c	14
23. Dobór linii sterującej (230VAC 2W), pomiędzy PV-PWP a PWP15	

24. Zestawienie doboru przewodów i zabezpieczeń dla obwodów odbiorczych AC w postaci falowników SUN2000-8KTL-M1-HC	18
25. Zmiany w instalacji odgromowej	20
26. Uwagi końcowe do projektu	20
27. Uziemienie instalacji PV	20
28. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	21
29. Informacja dotycząca oddziaływania inwestycji na środowisko	26
30. BHP i ochrona środowiska	26
31. Ochrona dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury	26
32. Analiza szacowanej produkcji energii elektrycznej	26
33. Gwarancje	31
34. Wizualizacja pogładowa zagospodarowania połaci dachów dla budynków 53 - 53c związaną z budową instalacji fotowoltaicznej ..	32
35. Zaświadczenie o ubezpieczeniu OC i posiadanych uprawnieniach budowlanych projektanta:	33
36. Spis rysunków:	36
37. Spis tabel i wykresów	36
38. Załączniki:	36

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku mieszkalnego wielorodzinnego zlokalizowanego w Przecławiu 53-53c 72-005 Przecław

Projekt, ze względu na swoją zawartość, podlega uzgodnieniu z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Projekt nie wprowadza zmian konstrukcyjnych w istniejącym budynku oraz zmian w zakresie jego funkcji użytkowych. Wykonywanie instalacji elektrycznych w budynku, zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym, nie wymagają uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia ich wykonywania we właściwym organie administracji budowlanej.

2. Podstawa opracowania

Dokumentację opracowano na podstawie:

- warunków zamówienia;
- oferty rozwiązań technicznych firmy AZ ENERGY;
- uzgodnień projektowych;
- uzgodnień z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych;
- wizji lokalnej;
- aktualnych przepisów oraz norm polskich i europejskich;
- zasad wiedzy inżynierskiej;
- norm, przepisów i wytycznych projektowania obowiązujących w zakresie opracowania, a w szczególności:
 - normy PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
 - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw Nr 75 poz. 690), z późniejszymi zmianami,
 - Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dziennik Ustaw z 2010r. nr 109 poz. 719).

3. Zakres opracowania:

- Projekt instalacji fotowoltaicznej wraz z rozdzielnicami PV-DC, PV-AC, PV-PWP
- Projekt linii zasilającej DC
- Projekt linii zasilającej AC
- Projekt modernizacji instalacji odgromowej budynku

4. Stan istniejący

Budynek mieszkalny wielorodzinny o wysokości 4 pięter z poddaszem użytkowym. Dach pokryty dachówką cementową, wyposażony w instalację odgromową w systemie oczka 20x20 m. Na dachu brak jest nadbudówek maszynowni wind, mogących posłużyć za naturalną ochronę przed wyładowaniami atmosferycznymi. Na dachu znajdują się lukarny o kształcie półkolistym, pokryte blachą. Lukarny podłączone są złączami rynnowymi do instalacji odgromowej. Stropy budynku w wykonaniu żelbetonowym. Budynek nie posiada przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

5. Wyłącznik awaryjny instalacji fotowoltaicznej

W celu zwiększenia bezpieczeństwa użytkowania instalacji fotowoltaicznej oraz z racji braku przeciwpożarowego wyłącznika prądu, projektuje się wyłącznik awaryjny instalacji PWP-PV. Wyłącznik będzie wykonany w postaci wyłącznika nadprądowego typu B16A firmy EtiPolam. Wyłącznik wyposażony zostanie w człon wyzwalający wzrostowy o napięciu znamionowym 230 Vac, wyłączający trwale zasilanie po podaniu sygnału z przycisku awaryjnego wyłącznika instalacji fotowoltaicznej (PWP-PV).

Wyłączniki awaryjne zostaną zabudowane w rozdzielnicach PV-PWP przy rozdzielnicach głównych, do których zostaną przyłączone linie zasilające 5x6mm² od rozdzielnic PV-AC i dalej do falowników (rysunek nr 5 B53-A2 str.38). Zadziałanie wyłącznika awaryjnego instalacji PV spowoduje całkowite odcięcie zasilania w energię elektryczną falowników co spowoduje ich wyłączenie i brak generacji energii z paneli fotowoltaicznych. Na PV-PWP zostanie umieszczony napis „Wyłącznik awaryjny”.

Sterowanie wyłącznikiem będzie się odbywać za pośrednictwem przycisku PWP. W celu zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa, zastosowano falownik wyłączający zasilanie w przypadku zaniku przynajmniej jednej fazy. Dodatkowo w celu rozłączenia łańcuchów paneli fotowoltaicznych projektuje się rozłączniki DC w postaci urządzeń Projoy. Urządzenia zainstalowane będą w części poddasza w miejscu wejścia przewodów DC do budynku (rysunek nr 4 B53-A1 str.37). Z uwagi na brak zamkniętego pomieszczenia w którym można umieścić rozdzielnice PV-PWP, PV-AC, PV-DC oraz falownik, wszystkie urządzenia należy zainstalować w pobliżu rozdzielnic głównych w klatkach 53a i 53c. Należy wykonać zabezpieczenie przed ingerencją nieuprawnionych osób w postaci kraty zamykanej na kłódkę systemową.

6. Wyłącznik awaryjny instalacji fotowoltaicznej – PWP

W celu sterowania wyłącznika awaryjnego instalacji fotowoltaicznej, PWP projektuje się w postaci przycisku natynkowego z młotkiem typu PWP1-W01-A-11-2LED7 firmy SPAMEL. Przyciski zostaną umieszczone po prawej stronie w klatkach 53, 53a, dla instalacji na dachu klatek 53 i 53a, oraz 53b, 53c, dla instalacji na dachu klatek 53b i 53c w wiatrołapie (rysunek nr 5 B53-A2 str.38).

7. Linia sterująca pomiędzy PWP a rozdzielnicą PV-PWP

W celu zapewnienia maksymalnej skuteczności oraz spełnieniu wymogów w zakresie ochrony przeciwpożarowej linię sterującą należy wykonać przewodem ognioodpornym bezhalogenowym typu HDGs PH90 5x1,5mm² firmy ELPAR o wytrzymałości przeciwpożarowej PH 90 (90 minut). Mocowanie przewodu powinno być wykonane w sposób trwały, uniemożliwiający zerwanie się przewodu w trakcie trwania pożaru.

8. Linia zasilająca pomiędzy RG a PV-AC

Odcinek należy wykonać przewodem YDY 5x6 mm². Przewód pomiędzy rozdzielnicami powinien być zamontowany natynkowo w rurze elektroinstalacyjnej RL. Wszystkie przebicia wykonane przez stropy, ściany nośne oraz ściany zewnętrzne należy zalepić masą uszczelniającą (rysunek nr 5 B53-A2 str.38).

9. Linia zasilająca pomiędzy PV-AC a PV-PWP

Odcinek należy wykonać przewodem YDY 5x6 mm². Przewód pomiędzy rozdzielnicami powinien być zamontowany natynkowo w rurze elektroinstalacyjnej RL (rysunek nr 5 B53-A2 str.38).

10. Linia zasilająca pomiędzy PV-PWP a falownikiem

Odcinek należy wykonać przewodem YDY 5x4 mm². Przewód pomiędzy rozdzielnicami powinien być zamontowany natynkowo w rurze elektroinstalacyjnej RL (rysunek nr 5 B53-A2 str.38).

11. Linia zasilająca pomiędzy falownikiem rozdzielnicą PV-DC

Z racji podziału na dwa stringi paneli, wykonane zostaną dwie linie, każda przewodem 2x6mm². Aby zwiększyć bezpieczeństwo pożarowe należy wykorzystać przewody niepalne BETAflam Solat 125 RV 1500V DC 6mm². Dodatkowo przewody należy zabezpieczyć mechanicznie poprzez ułożenie ich w rurach karbowanych typu RKSG/PV z PVC UV. W budynku przewody DC umieszczone w rurze typu RKSG/PV z PVC UV (rysunek nr 5 B53-A2 str.38) i (rysunek nr 4 B53-A1 str.37)

12. Linia zasilająca pomiędzy rozdzielnicą PV-DC a panelami fotowoltaicznymi

Z racji podziału na dwa stringi paneli, wykonane zostaną dwie linie, każda przewodem 2x6mm². Aby zwiększyć bezpieczeństwo pożarowe należy wykorzystać przewody niepalne BETAflam Solat 125 RV 1500V DC 6mm². Dodatkowo przewody należy zabezpieczyć mechanicznie poprzez ułożenie ich w rurach karbowanych typu RKSG/PV z PVC UV

13. Rozdzielnica RG

Istniejące rozdzielnice główne klatek 53a, 53c, nie zostaną rozbudowane o dodatkowe zabezpieczenia. Do rozdzielnic głównych należy podłączyć zasilanie z rozdzielnic PV-AC do części administracyjnej za rozłącznikiem głównym (rysunek nr 7_B53.1-A4 str.40 i rysunek nr 8_B53.2-A5 str.41)

14. Rozdzielnica PV-AC

Rozdzielnica w wykonaniu IP44, wykonana z tworzywa, służąca za zabezpieczenie falownika od strony zasilania AC. W rozdzielnicy zabudować należy ochronniki przeciwprzepięciowe klasy I+II oraz zabezpieczenia nadprądowe dla linii zasilającej. Rozdzielnice PV-AC zlokalizowane przy rozdzielnicach głównych w kłatkach 53a, 53c (rysunek nr 7_B53.1-A4 str.40 i rysunek nr 8_B53.2-A5 str.41) oraz (rysunek nr 5 B53-A2 str.38)

15. Rozdzielnica PV-PWP

Rozdzielnica w wykonaniu IP44, wykonana z tworzywa, służąca za rozłącznik PWP. W rozdzielnicę należy zainstalować rozłącznik instalacyjny z modułem wzrostowym pełniący rolę wyłącznika awaryjnego. Rozdzielnice PV-PWP zlokalizowane przy rozdzielnicach głównych w klatkach 53a oraz 53c obok falowników (rysunek nr 7_B53.1-A4 str.40 i rysunek nr 8_B53.2-A5 str.41)

16. Rozdzielnica PV-DC

Rozdzielnica w wykonaniu IP44, wykonana z tworzywa, służąca za punkt podziału na oba stringi paneli fotowoltaicznych. W rozdzielnicę zabudować należy ochronniki przepięciowe klasy II przystosowane do 1000Vdc. Obwody paneli fotowoltaicznych rozłączane będą poprzez urządzenia Projoy zainstalowane w części poddasza oraz rozłącznikami zabudowanymi wewnątrz falowników. Rozdzielnice PV-DC zlokalizowane będą w pobliżu rozdzielnic głównych w klatkach 53a, 53c obok falowników (rysunek nr 7_B53.1-A4 str.40 i rysunek nr 8_B53.2-A5 str.41)

17. Falownik i panele fotowoltaiczne

Do instalacji fotowoltaicznej o moc 2 x 8,7 kWp zostały dobrane następujące podzespoły:

Falownik: 2x SUN8000-8KTL-1 HC

Panele: 2 x 20x Trina Solar TSM-435 NEG9.28 435Wp.

Wybrane falowniki zostały wyposażone w dwa przyłącza umożliwiające niezależne wystawienie dwoma stringami paneli fotowoltaicznych w taki sposób aby pracowały one w punkcie maksymalnej pracy (MPPT). Panele zostały podzielone dla każdej instalacji w dwa stringi, dla instalacji na dachu budynku 53c – 1x10 sztuk, 1x10 sztuk, dla instalacji na dachu budynku 53 i 53a – 1x10 sztuk, 1x10 sztuk.

Zasada doboru paneli oraz falownika względem poziomu nasłonecznienia oraz spełnienia wymagań klienta została wykonana przez firmę AZ Energy i stanowi załącznik do tego opracowania. Falowniki zlokalizowane będą w pobliżu rozdzielnic głównych w klatkach 53a, 53c.

18. Dobór linii zasilającej (230/400VAC 3W+PEN), pomiędzy RG klatka 53a a rozdzielnicą PV-AC – dla instalacji PV na dachu klatki 53 i 53a

Zgodnie z kartą katalogową, maksymalny przewidywany prąd wejściowy dla poszczególnych faz falownika SUN2000-8KTL-M1 HC wynosi:

$$I_b = 13,4 \text{ A}$$

Dobór przekroju przewodów dla odcinka zgodnie z normą PN-HD 60364-5 dla obciążalności prądowej 13,4A:

$$I_Z > I_B$$

Dla $I_b = 13,4\text{A}$ dobrano przewód YDY 5x6mm², $I_z = 34\text{A}$

$$34\text{A} > 13,4\text{A}$$

Wymaganie spełnione

Sposób ułożenia B2 (przewód wielożyłowy w rurze elektroizolacyjnej na ścianie), izolacja PCV, trzy żyły obciążone

Sprawdzanie warunków na dobór zabezpieczenia przeciążeniowego zgodnie z normą PN-HD 60364-4-43:

- 1) $I_b \leq I_n \leq I_z$
- 2) $I_z \leq 1.45 \times I_z$

Dobrano wyłącznik nadprądowy B20A 3p

$$\begin{aligned} 13,4\text{A} &< 20\text{A} < 34\text{A} \\ 1.45 \times 20\text{A} &< 1.45 \times 34\text{A} \\ 29\text{A} &< 49,3\text{A} \end{aligned}$$

gdzie:

I_b – prąd obliczeniowy;

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego;

I_z – długotrwała obciążalność prądowa przewodu;

I_z – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego;

Wymaganie spełnione

Sprawdzenie spadku napięcia:

$$U_N = 400\text{V}$$

$$I_b = 13,4\text{A}$$

$$l = 5\text{m}$$

$$s = 6 \text{ mm}^2$$

$$\gamma = 56 \Omega \text{m/mm}^2$$

$$\Delta U_{\text{dop}} = 3\%$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot I_b \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_N} = \frac{100 \cdot 13,4 \cdot 5}{56 \cdot 6 \cdot 400} = 0,05\% < 3\%$$

gdzie:

$\Delta U_{\%}$ – spadek napięcia linii zasilającej;

U_N – napięcie międzyprzewodowe;

l – długość projektowanej linii;

γ – konduktywność przewodu wykonanego z miedzi (56);

s – przekrój przewodu linii zasilającej;

$\Delta U_{\%dop}$ – dopuszczalny spadek napięcia linii zasilającej;

Wymaganie spełnione

Sprawdzanie ochrony przeciwporażeniowej:

W celu spełnienia wymagań ochrony przeciwporażeniowej przyjmuje się maksymalny dopuszczalny czas zadziałania zabezpieczenia 0,4s.

Z charakterystyk dobranego zabezpieczenia B20A opowiada to minimalnemu prądowi zwarciovemu $I_{k1}=100A$.

W związku z tym maksymalna impedancja pętli zwarcia nie powinna przekraczać:

$$\begin{aligned} Z_{k1} &\leq U_0/I_{k1} \\ Z_{k1} &< 230V/100A \\ Z_{k1} &< 2,3\Omega \end{aligned}$$

gdzie:

U_0 - wartość skuteczna napięcia znamionowego;

Z_{k1} - impedancja pętli zwarcia w projektowanym obwodzie;

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić odpowiednie pomiary, z których należy sporządzić protokoły. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej zostanie potwierdzona na podstawie dostarczonych protokołów pomiarowych.

Wymaganie spełnione

19. Dobór linii zasilającej (230/400VAC 3W+PEN), pomiędzy rozdzielnicą PV-AC klatka 53a a rozdzielnicą PV-PWP klatka 53a – dla instalacji PV na dachu klatki 53 i 53a

Zgodnie z kartą katalogową, maksymalny przewidywany prąd wejściowy dla poszczególnych faz falownika SUN2000-8KTL-M1 HC wynosi:

$$I_b = 13,4 \text{ A}$$

Dobór przekroju przewodów dla odcinka zgodnie z normą PN-HD 60364-5 dla obciążalności prądowej 13,4A:

$$I_z > I_B$$

Dla $I_b = 13,4\text{A}$ dobrano przewód YDY 5x6mm² , $I_z = 34\text{A}$

$$34\text{A} > 13,4\text{A}$$

Wymaganie spełnione

Sposób ułożenia B2 (przewód wielożyłowy w rurze elektroizolacyjnej na ścianie), izolacja PCV, trzy żyły obciążone

Sprawdzanie warunków na dobór zabezpieczenia przeciążeniowego zgodnie z normą PN-HD 60364-4-43:

$$\begin{aligned} 1) & I_b \leq I_n \leq I_z \\ 2) & I_2 \leq 1.45 \times I_z \end{aligned}$$

Dobrano wyłącznik nadprądowy B20A 3p

$$\begin{aligned} 13,4\text{A} & < 20\text{A} < 34\text{A} \\ 1.45 \times 20\text{A} & < 1.45 \times 34\text{A} \\ 29\text{A} & < 49,3\text{A} \end{aligned}$$

gdzie:

I_b – prąd obliczeniowy;

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego;

I_z – długotrwała obciążalność prądowa przewodu;

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego;

Wymaganie spełnione

Sprawdzenie spadku napięcia:

$$U_N=400V$$

$$I_b=13,4A$$

$$l=5m$$

$$s=6 \text{ mm}^2$$

$$\gamma=56\Omega m/mm^2$$

$$\Delta U_{\%dop}=3\%$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot I_b \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_N} = \frac{100 \cdot 13,4 \cdot 5}{56 \cdot 6 \cdot 400} = 0,05\% < 3\%$$

gdzie:

$\Delta U_{\%}$ – spadek napięcia linii zasilającej;

U_N – napięcie międzyprzewodowe;

l – długość projektowanej linii;

γ – konduktywność przewodu wykonanego z miedzi (56);

s – przekrój przewodu linii zasilającej;

$\Delta U_{\%dop}$ – dopuszczalny spadek napięcia linii zasilającej;

Wymaganie spełnione

Sprawdzanie ochrony przeciwporażeniowej:

W celu spełnienia wymagań ochrony przeciwporażeniowej przyjmuje się maksymalny dopuszczalny czas zadziałania zabezpieczenia 0,4s.

Z charakterystyk dobranego zabezpieczenia B20A opowiada to minimalnemu prądowi zwarciovemu $I_{k1}=100A$.

W związku z tym maksymalna impedancja pętli zwarcia nie powinna przekraczać:

$$\begin{aligned} Z_{k1} &\leq U_0 / I_{k1} \\ Z_{k1} &< 230V / 100A \\ Z_{k1} &< 2,3\Omega \end{aligned}$$

gdzie:

U_0 - wartość skuteczna napięcia znamionowego;

Z_{k1} - impedancja pętli zwarcia w projektowanym obwodzie;

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić odpowiednie pomiary, z których należy sporządzić protokoły. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej zostanie potwierdzona na podstawie dostarczonych protokołów pomiarowych.

Wymaganie spełnione

20. Dobór linii zasilającej (230/400VAC 3W+PEN), pomiędzy rozdzielnicą PV-PWP a falownikiem w klatce 53a dla instalacji PV na dachu klatki 53, 53a

Zgodnie z kartą katalogową, maksymalny przewidywany prąd wejściowy dla poszczególnych faz falownika SUN2000-8KTL-M1 HC wynosi:

$$I_b = 13,4 \text{ A}$$

Dobór przekroju przewodów dla odcinka zgodnie z normą PN-HD 60364-5 dla obciążalności prądowej 13,4A:

$$I_Z > I_B$$

Dla $I_b = 13,4\text{A}$ dobrano przewód YDY 5x4mm² , $I_z = 27\text{A}$

$$27\text{A} > 13,4\text{A}$$

Wymaganie spełnione

Sposób ułożenia B2 (przewód wielożyłowy w rurze elektroizolacyjnej na ścianie), izolacja PCV, trzy żyły obciążone

Sprawdzanie warunków na dobór zabezpieczenia przeciążeniowego zgodnie z normą PN-HD 60364-4-43:

$$1) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$2) I_2 \leq 1.6 \times I_z$$

Dobrano wyłącznik nadprądowy B16A 3p

$$13,4\text{A} < 16\text{A} < 27\text{A}$$

$$1.45 \times 16\text{A} < 1.45 \times 27\text{A}$$

$$23,2\text{A} < 39,15\text{A}$$

gdzie:

I_b – prąd obliczeniowy;

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego;

I_z – długotrwała obciążalność prądowa przewodu;

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego;

Wymaganie spełnione

Sprawdzenie spadku napięcia:

$$U_N=400V$$

$$I_b=13,4A$$

$$l=5m$$

$$s=4mm^2$$

$$\gamma=56\Omega m/mm^2$$

$$\Delta U_{\%dop}=3\%$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot I_b \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_N} = \frac{100 \cdot 13,4 \cdot 5}{56 \cdot 4 \cdot 400} = 0,075\% < 3\%$$

gdzie:

$\Delta U_{\%}$ – spadek napięcia linii zasilającej;

U_N – napięcie międzyprzewodowe;

l – długość projektowanej linii;

γ – konduktywność przewodu wykonanego z miedzi (56);

s – przekrój przewodu linii zasilającej;

$\Delta U_{\%dop}$ – dopuszczalny spadek napięcia linii zasilającej;

Wymaganie spełnione

Sprawdzanie ochrony przeciwporażeniowej:

W celu spełnienia wymagań ochrony przeciwporażeniowej przyjmuje się maksymalny dopuszczalny czas zadziałania zabezpieczenia 0,4s.

Z charakterystyk dobranego zabezpieczenia B16A opowiada to minimalnemu prądowi zwarciovemu $I_{k1}=80A$.

W związku z tym maksymalna impedancja pętli zwarcia nie powinna przekraczać:

$$\begin{aligned} Z_{k1} &\leq U_0 / I_{k1} \\ Z_{k1} &< 230V / 80A \\ Z_{k1} &< 2,87\Omega \end{aligned}$$

gdzie:

U_0 - wartość skuteczna napięcia znamionowego;

Z_{k1} - impedancja pętli zwarcia w projektowanym obwodzie;

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić odpowiednie pomiary, z których należy sporządzić protokoły. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej zostanie potwierdzona na podstawie dostarczonych protokołów pomiarowych.

Wymaganie spełnione

Łączny spadek napięcia:

RG do PV-AC: 0,05%

PV-AC do PV-PWP: 0,05 %

PWP do falownika: 0,075%

Łączny spadek: 0,175 < 3%

Wymaganie spełnione**21. Dobór linii DC pomiędzy falownikiem nr 1 a stringiem nr 1 i 2 – instalacja na dachu klatki 53 i 53a**

Obliczenia wykonane dla najdłuższego odcinka linii zasilania DC pomiędzy instalacją PV na dachu klatki 53 a falownikiem zainstalowanym w klatce 53a i dla najgorszego warunku

Maksymalna moc generowana przez 1 string paneli: $P = 10 \times 435W = 4,35 \text{ kW}$

Napięcie pracy MPP: $U_{mpp} = 40,7 \text{ Vdc} \times 10 = 407 \text{ Vdc}$

$$I_b = P / U_{mpp} = 4,35 \text{ kW} / 407 \text{ Vdc} = 10,68 \text{ A}$$

Dla $I_b = 10,68A$ dobrano przewód 2xBETAflam Solat 125 RV 1500V DC 6mm², $I_z = 54A$

Sprawdzenie zabezpieczenia przed przeciążeniem i dobór linii zasilającej

$$I_b \leq I_z$$

$10,68A \leq 54A$ - warunek spełniony;

Sposób ułożenia B1 (przewód jednożyłowe w korycie metalowym na ścianie), izolacja XLPE, dwie żyły obciążone

Wymaganie spełnione

Sprawdzenie spadku napięcia:

Dla wykonanego obwodu fotowoltaicznego przyjmuje się, że dopuszczalny spadek napięcia 22,2V co stanowi 5%.

$U_{DC}=407V$
 $I_b=10,68A$
 $l=55m$
 $s=6mm^2$
 $\gamma=56\Omega m/mm^2$
 $U_{dop}=5\%$

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot I_b \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_{mpp}} = \frac{200 \cdot 10,68 \cdot 55}{56 \cdot 6 \cdot 407} = 0,86\% < 5\%$$

gdzie:

U_{DC} – znamionowe napięcie stringu

Wymaganie spełnione

22. Dobór linii DC pomiędzy falownikiem nr 2 a stringiem nr 1 i 2 – instalacja na dachu klatki 53b i 53c

Obliczenia wykonane dla najdłuższego odcinka linii zasilania DC pomiędzy instalacją PV na dachu klatki 53b a falownikiem zainstalowanym w klatce 53ci dla najgorszego warunku

Maksymalna moc generowana przez 1 string paneli: $P = 10 \times 435W = 4,35 \text{ kW}$

Napięcie pracy MPP: $U_{mpp} = 40,7 \text{ Vdc} \times 10 = 407 \text{ Vdc}$

$I_b = P / U_{mpp} = 4,35 \text{ kW} / 407 \text{ Vdc} = 10,68 \text{ A}$

Dla $I_b = 10,68A$ dobrano przewód 2xBETAflam Solat 125 RV 1500V DC 6mm², $I_z = 54A$

Sprawdzenie zabezpieczenia przed przeciążeniem i dobór linii zasilającej

$I_b \leq I_z$

$10,68 \text{ A} \leq 54A$ - warunek spełniony;

Sposób ułożenia B1 (przewód jednożyłowe w korycie metalowym na ścianie), izolacja XLPE, dwie żyły obciążone

Wymaganie spełnione

Sprawdzenie spadku napięcia:

Dla wykonanego obwodu fotowoltaicznego przyjmuje się, że dopuszczalny spadek napięcia 22,2V co stanowi 5%.

$$U_{dc}=407V$$

$$I_b=10,68A$$

$$l=65m$$

$$s=6mm^2$$

$$\gamma=56\Omega m/mm^2$$

$$U_{dop}=5\%$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot I_b \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_{mpp}} = \frac{200 \cdot 10,68 \cdot 65}{56 \cdot 6 \cdot 407} = 1,015\% < 5\%$$

gdzie:

U_{DC} – znamionowe napięcie stringu

Wymaganie spełnione

23. Dobór linii sterującej (230VAC 2W), pomiędzy PV-PWP a PWP

Maksymalny przewidywany prąd wejściowy wyłączacza wzrostowego: 0,05 A

Dla prawidłowego doboru przekroju linii zasilającej, oraz zabezpieczeń przyjmujemy $I_b = 0,05 A$.

$$I_n \geq I_b \times 1,25$$

$$I_n \geq 0,05 \times 1,25$$

$$I_n \geq 0,06 A$$

$$I_n = 10 A \rightarrow D0I 10A$$

gdzie:

I_b – prąd obliczeniowy;

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego;

1,25 – współczynnik uwzględniający wahania napięcia zasilającego oraz asymetrię obciążenia poszczególnych faz.

Do zabezpieczenia linii, należy zainstalować rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką **D0I 10A**

Sprawdzenie zabezpieczenia przed przeciążeniem i dobór linii sterującej

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

0,05A ≤ 10A ≤ 22A - warunek spełniony;

gdzie:

Dla spełnienia powyższego warunku projektuje się linię **HDGs PH90 2x 1,5 mm² 300/500V mm² l=60m** - sposób ułożenia B2: I_z=22A (wg PN-IEC 60364-5-523). Dla rozważanego przypadku przyjmuje się współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia przewodu równy k_p=1 (brak innych równoległych linii). Dlatego dla dalszych obliczeń przyjmuje się długotrwłą obciążalność przewodów równą 22A.

$$I_2 \leq 1,45I_z$$

1,45*10A ≤ 1,45*22A
14,5 ≤ 26,83A - warunek spełniony;

gdzie:

I_b – prąd obliczeniowy;

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego;

I_z – długotrwła obciążalność prądowa przewodu;

I₂ – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego;

Wymaganie spełnione

Sprawdzenie spadku napięcia:

$$U_N = 230V$$

$$I_b = 0,05A$$

$$l = 60m$$

$$s = 1,5mm^2$$

$$\gamma = 56\Omega m/mm^2$$

$$\Delta U_{\%dop} = 3\%$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot I_b \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_N} = \frac{200 \cdot 0,05 \cdot 60}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 0,03\% < 3\%$$

gdzie:

ΔU_% – spadek napięcia linii zasilającej;

U_N – napięcie fazowe;

l – długość projektowanej linii;

γ – konduktywność przewodu wykonanego z miedzi;

s – przekrój przewodu linii zasilającej;

ΔU_{%dop} – dopuszczalny spadek napięcia linii zasilającej;

Wymaganie spełnione

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:

W celu spełnienia wymagań ochrony przeciwporażeniowej przyjmuje się maksymalny dopuszczalny czas zadziałania zabezpieczenia 0,4s.

Z charakterystyk dobranego zabezpieczenia D0I10A opowiada to minimalnemu prądowi zwarciovemu $I_{k1}=74,2$ A.

W związku z tym maksymalna impedancja pętli zwarcia nie powinna przekraczać:

$$Z_{k1} \leq U_0 / I_{k1}$$

$$Z_{k1} \leq 230V / 74,2A$$

$$Z_{k1} \leq 3,1 \Omega$$

gdzie:

U_0 - wartość skuteczna napięcia znamionowego;

Z_{k1} - impedancja pętli zwarcia w projektowanym obwodzie;

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić odpowiednie pomiary, z których należy sporządzić protokoły. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej zostanie potwierdzona na podstawie dostarczonych protokołów pomiarowych.

24. Zestawienie doboru przewodów i zabezpieczeń dla obwodów odbiorczych AC w postaci falowników SUN2000-8KTL-M1-HC

Urządzenie odbiorcze										
Nr obw.	Nazwa Obwodu	Zasilanie z:	Odbiornik	P _n [W]	S _n [VA]	cos φ _n	Liczba odbiorników w obw.	kj	I _b [A]	Zasilanie z fazy
1	Zasilanie Falownika 1	Tablica RG - kawatka 53a	SUN2000-8KTL-M1-HC	8700	n.d.	0.89	1	1	13.4	L1,L2,L3
2	Zasilanie Falownika 2	Tablica RG - kawatka 53c	SUN2000-8KTL-M1-HC	8700	n.d.	0.89	1	1	13.4	L1,L2,L3

Nr obw.	Przewód						Zabezp. Obwodu			
	Typ przewodu/ kabla	s [mm ²]	l [m]	Sposób wykonania instalacji	I _{PN} [A]	k _{p/z}	I _Z = k _{p/z} *I _{PN} [A]	Typ zabezpiecz.	I _n [A]	I _w [A]
1	H07RN-F	6	5,0	B2	34,0	1,00	34,0	MCB char.B	20	100000
2	H07RN-F	6	5,0	B2	34,0	1,00	34,0	MCB char.B	20	100000

Nr obw.*	Ochrona przed prądem przeciążeniowym				Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochr. przeciwporażeniowa dodatkowa)			
	$I_B \leq I_n$ [A]	$I_z \leq I_z$ [A]	$I_2 \leq 1,45^{t_1} I_z$ [A]	Wynik	Wymag. czas samocz. wyłączenia [s]	I_a [A]	$Z_S^{*} I_a \leq U_0$ [V]	Wynik
1	$13,4 \leq 20$	$\leq 34,0$	$24,0 \leq 49,3$	Wymagania spełnione	0,4	100	$9,1 \leq 230$	Wymagania spełnione
2	$13,4 \leq 20$	$\leq 34,0$	$24,0 \leq 49,3$	Wymagania spełnione	0,4	100	$9,1 \leq 230$	Wymagania spełnione

Nr obw.	Spadek napięcia		Wynik
	$\Delta U_{\%}$ [%]	$\Delta U_{\text{dop\%}}$ [%]	
1	$0,10 \leq$	3	Wymaganie spełnione
2	$0,10 \leq$	3	Wymaganie spełnione

Tabela nr 1 Zestawienie doboru przewodów dla obwodów odbiorczych AC w postaci falowników SUN2000-8KTL-M1 HC dla budynków 53-53c cz. 1

Zabezpieczenie przed prądem zwarciovym						
Nr obwodu	Impedancja i prąd zwarciovowy obwodu				Warunek zadziałania zabezpieczenia poniżej wymaganego czasu	
	Z_{KT} [Ω]	I_{KT}'' [A]	Z_{kp} [Ω]	Z_s [Ω]	I_k'' [A]	I_k'' [A]
1	0,054	4266	0,037	0,091	2406	100 ≤ 2406
2	0,054	4266	0,037	0,091	2406	100 ≤ 2406

Zabezpieczenie przed prądem zwarciovym						
Nr obwodu	Zabezpieczenie przewodu - warunek Całki Joula		Zabezpieczenie przewodu - warunek czasowy		Wytrzymałość zwarciova zabezpieczenia	
	$\int I_k^2 dt$ [A ² s]	$k^2 \cdot s^2$ [A ² s]	Wynik	t_k [s]	$t_k \leq t_{kp}$ $t_k \leq (k^2 s / I_k'')^2$	Wynik
1	32000 ≤ 476100	Wymagania spełnione	Wymagania spełnione	0,02 ≤ 0,08	Wymagania spełnione	Wymagania spełnione
2	32000 ≤ 476100	Wymagania spełnione	Wymagania spełnione	0,02 ≤ 0,08	Wymagania spełnione	Wymagania spełnione

Tabela nr 2 Zestawienie doboru przewodów dla obwodów odbiorczych AC w postaci falowników SUN2000-8KTL-M1 HC dla budynków 53-53c cz.2

25. Zmiany w instalacji odgromowej

Klasa LPS budynku: IV

Rozmiar siatki odgromowej: 20 x 20 m

Promień kuli: 60 m

Aby zweryfikować przydatność istniejącej instalacji odgromowej do ochrony projektowanej instalacji fotowoltaicznej wykorzystano metodę toczącej się kuli o promieniu 60 m. Na podstawie tej analizy stwierdzono że obecnie istniejąca instalacja **wymaga modyfikacji** polegającej na dostawieniu 8 masztów odgromowych w postaci zwodów pionowych M-1 do M-8 o wysokości 1m każdy, rozmieszczonych zgodnie z (rysunkiem nr 6_B52-A3 str.39) z odstępem izolacyjnym **s = 0,26m**

Należy uziemić obustronnie każdą z konstrukcji wsporczych do istniejącej głównej szyny uziemiającej RG budynku zgodnie ze schematem połączeń (rysunek nr 7_B53.1-A4 str.39 i rysunek nr 8_B53.2-A5 str.40). Wszelkie zmiany w sposobie uziemienia konstrukcji wsporczych wynikające z kształtu obecnie istniejącej siatki instalacji odgromowej zostaną zawarte w dokumentacji powykonawczej.

Przed przystąpieniem do prac należy wykonać pomiary ciągłości obwodów instalacji odgromowej. W przypadku braku ciągłości należy przeprowadzić remont instalacji odgromowej.

26. Uwagi końcowe do projektu

Całość prac związanych z wykonaniem projektu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, polskimi normami, zgodnie ze sztuką budowlaną oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy na placu budowy. Należy stosować materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, posiadające: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z PN lub aprobatę techniczną dla wyrobów nieuwzględnionych w PN. Parametry techniczne wyposażenia nie powinny się pogorszyć podczas montażu. Wszelkie odstępstwa od projektu dokonane przez wykonawcę mają być uzgodnione z projektantem zgodnie z ustawą Prawo budowlane, w punktach dotyczących nadzoru autorskiego. Po zakończeniu prac należy wykonać sprawdzenie instalacji elektrycznej i sporządzić protokoły z tego sprawdzenia.

27. Uziemienie instalacji PV

Uziemienie konstrukcji wsporczych wykonać przewodem LgY 16 mm zgodnie z punktem 25. Uziemienie ograniczników przepięć należy wykonać przewodem Lgy 16 mm² prowadzonym wspólnie w peszlu typu RKSG/PV z PVC UV dla części DC oraz rurze RL dla części AC. Przewody należy przyłączyć do głównej szyny uziemiającej w PV-DC (rysunek nr 7_B53.1-A4 str.39 i rysunek nr 8_B53.2-A5 str.40) W przypadku jeżeli rezystancja GSU wyniesie więcej niż 10 Ohm, należy wykonać osobne uziemienie poprzez wykonanie uziomu pionowego pograżanego w gruncie. Przewody uziemiające w części DC należy układać z wymaganym odstępem separacyjnym wynoszącym **s = 0,26 m**.

28. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zakres robót:

Montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku mieszkalnego wielorodzinnego w Przecławiu nr 53-53c

1. Kolejność wykonywania robót

- Prace montażowe wewnątrz budynku
- Prace montażowe na dachu budynku

2. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- szkolenie pracowników w zakresie bhp,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego

3. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych

3.1 Prace montażowe wewnątrz budynku

Zagrożenia występujące w trakcie wykonywania prac wewnątrz budynku:

- upadek z wysokości powyżej 1,5 m w przypadku wykorzystania drabin
- porażeniem prądem elektrycznym w przypadku wykorzystania elektronarzędzi

Prace montażowe wewnątrz budynku mogą być wykonywane przy wykorzystaniu rusztowań składanych oraz drabin rozstawnych.

Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta.

Montaż i demontaż tego typu rusztowań może być przeprowadzony tylko i wyłącznie przez osoby odpowiednio przeszkolone w zakresie jego konstrukcji, montażu i demontażu.

Dopuszcza się wykonywanie robót montażowych przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nieprzekraczalnej 4,0 m od poziomu podłogi.

Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich stabilność.

W pomieszczeniach, w których będą prowadzone prace w pobliżu istniejącej instalacji elektrycznej należy wyłączyć instalację elektryczną i stosować zasilanie, które nie będzie mogło spowodować zagrożenia prądem elektrycznym.

Przy wykonywaniu przewiertów przez stropy i ściany nośne, pracownicy powinni używać środków ochrony indywidualnej, takich jak:

- gogle lub przyłbice ochronne,

- kaski ochronne,
- rękawice robocze,
- obuwie z wkładkami stalowymi chroniącymi palce stóp.

Stanowiska pracy powinny umożliwić swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

3.2 Prace montażowe na dachu budynku

Zagrożenia występujące w trakcie wykonywania prac wewnątrz budynku:

- upadek z wysokości
- uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budynku
- porażeniem prądem elektrycznym w przypadku wykorzystania elektronarzędzi
- porażenie prądem elektrycznym z instalacji PV
- przeciążenie wynikające z ręcznego przenoszenia ciężkich przedmiotów

Dopuszcza się aby jeden pracownik dźwigał maksymalnie 30 kg w przypadku mężczyzny i 12 kg w przypadku kobiety na odległość nie dłuższą niż 25 m.

Prace prowadzone przy krawędzi dachu powinny być wykonywane w uprzążach do pracy na wysokości przypiętych liną do trwałego elementu budynku

Wszystkie prace prowadzone na dachu powinny być prowadzone co najmniej dwuosobowo.

Przy wykonywaniu prac montażowych na dachu, pracownicy powinni używać środków ochrony indywidualnej, takich jak:

- kaski ochronne,
- rękawice robocze,
- obuwie z wkładkami stalowymi chroniącymi palce stóp.
- uprząże do pracy na wysokości

Stanowiska pracy powinny umożliwić swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

4. Maszyny i urządzenia techniczne wykorzystywane przy pracach montażowych

Zagrożenia występujące przy wykorzystywaniu maszyn i urządzeń podczas prac montażowych:

- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczną – ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji prac montażowych

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe –nie rzadziej niż raz w roku.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz majster / brygadzysta, stosownie do zakresu obowiązków.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z prac montażowych.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz majster / brygadzysta, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp podczas prowadzenia prac prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstawania wypadków przy pracy:

a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy

- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i
- ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań
- lekarskich;

b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

Przyczyny techniczne powstawania wypadków przy pracy:

a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:

- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub
- napraw;

b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:

- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;

c) wady materiałowe czynnika materialnego:

- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;

d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:

- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- Na podstawie:
- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

kierownik robót powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach montażowych, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

29. Informacja dotycząca oddziaływania inwestycji na środowisko

Prowadzona inwestycja nie oddziałuje negatywnie na sąsiednie działki i zabudowania oraz na obecną przyrodę. Nie będą prowadzone prace ziemne, w związku z czym instalacja nie ma negatywnego wpływu na środowisko. Inwestycja nie powoduje powstawania odpadów, nie wytwarza wibracji i hałasu, oraz , nie emituje szkodliwego promieniowania elektromagnetycznego.

30. BHP i ochrona środowiska

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 10.09.2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko linie 0,4kV oraz instalacje fotowoltaiczne instalowane na dachach nie zaliczają się do inwestycji mogących pogorszyć środowisko, a zatem nie wymagają postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska.

Przedmiotowa inwestycja nie wymaga zaopatrzenia w wodę ani energię, nie zanieczyszcza atmosfery, nie emituje też ścieków. Zatem nie zachodzi potrzeba unieszkodliwiania odpadów, ani zapewnienia jej innej infrastruktury technicznej.

Inwestycja nie wpłynie na pogorszenie stanu środowiska i dóbr kultury, nie pogorszy warunków zdrowotno - sanitarnych, ani nie zwiększy ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiedni

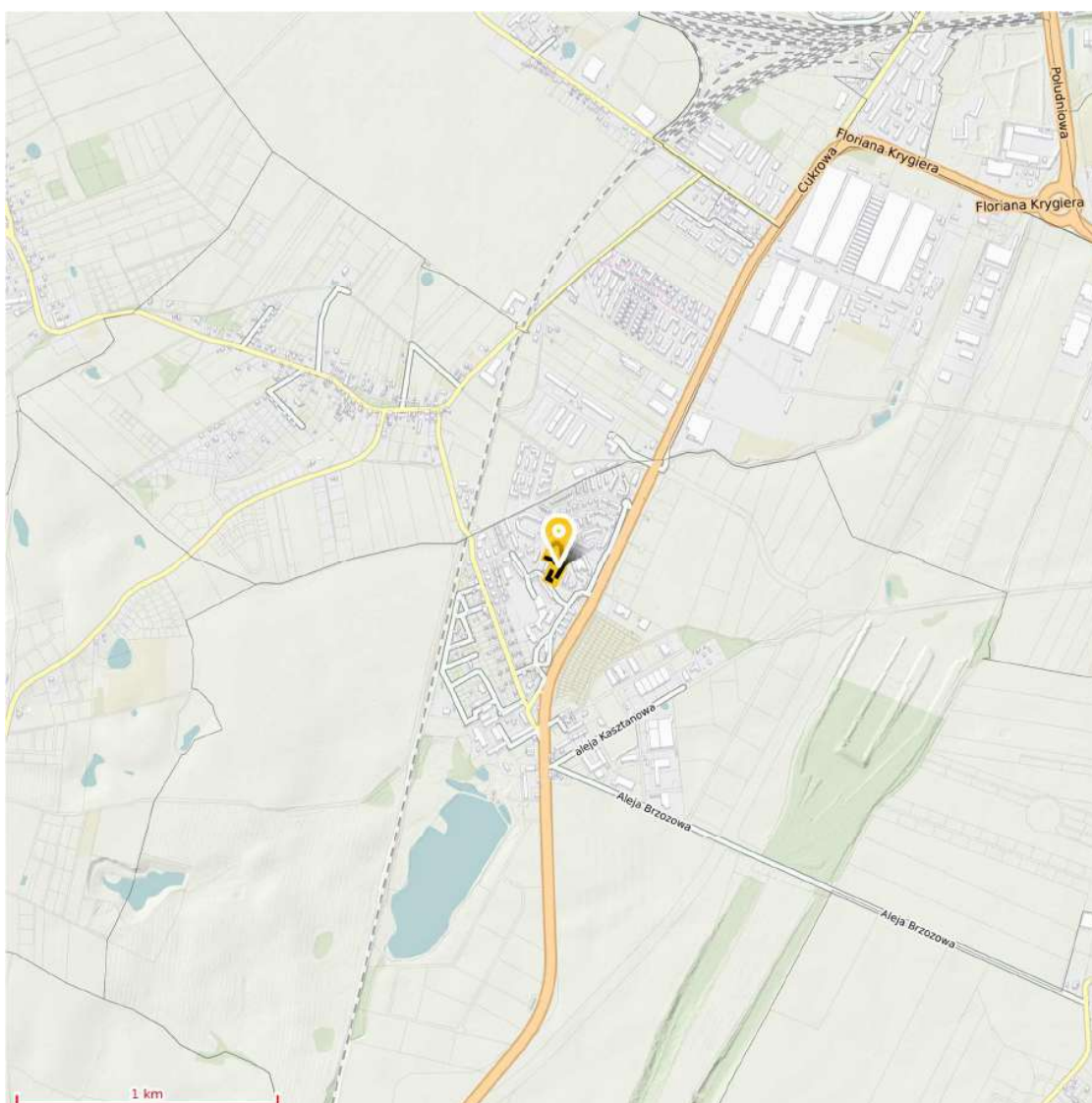
31. Ochrona dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury

Teren inwestycji nie jest objęty ochroną dziedzictwa kulturowego

32. Analiza szacowanej produkcji energii elektrycznej

W toku przeprowadzonej analizy wraz z symulacją komputerową, montaż instalacji fotowoltaicznej zaplanowano tak, aby uzysk z produkcji był maksymalny i tak instalację fotowoltaiczną na dachu budynku 53b i 53c na połaci południowo-wschodniej, na dachu budynku 53 i 53a na połaci południowo-wschodniej

Położenie nieruchomości: 53°22'46" N 14°28'25" E, Lokalizacja nieruchomości: województwo: zachodniopomorskie, powiat: policki, gmina: Kołbaskowo, jednostka ewidencyjna: Gmina Kołbaskowo, obręb: Przeclaw obręb: 0012 działka: 2/165.



Rysunek nr 1 Lokalizacja budynków 53-53c. Źródło Raport OnGeo.pl

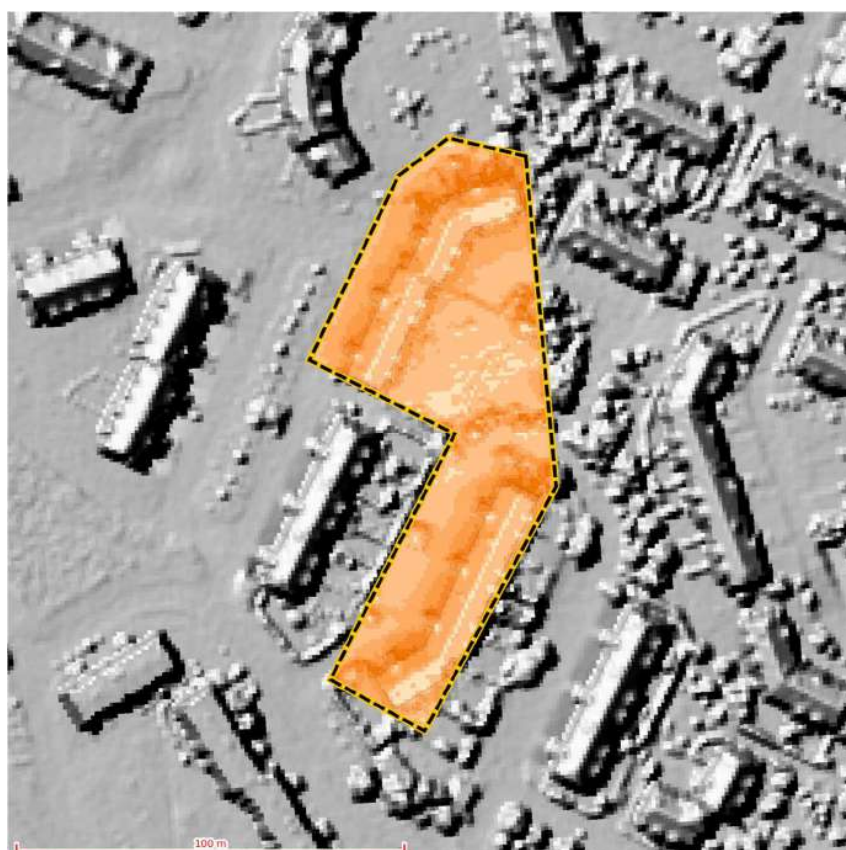
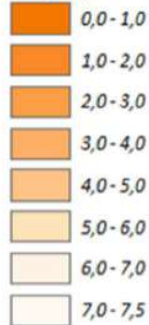
Średnie sezonowe nasłonecznienie analizowanych budynków 53-53c , przedstawia rysunek nr 2. W tabeli nr 3 na stronie 28 pokazano rozkład nasłonecznienia na analizowanej powierzchni. W tabeli nr 4 na stronie 29 przedstawiono wyniki symulacji przeprowadzonej w programie PVSol dotyczącej planowanej produkcji energii, planowanego zużycia wraz z informacją o pokryciu zużycia przez energię wyprodukowaną z instalacji fotowoltaicznej. Wykresy nr 1 na stronie 29, oraz 2 i 3 na stronie 30, pokazują prognozy rocznego pokrycia zużycia, rocznego wykorzystania wyprodukowanej energii oraz prognozę rocznego uzysku i zużycia wyprodukowanej energii przez instalację fotowoltaiczną. Stopień samowystarczalności instalacji fotowoltaicznej, oraz dane o emisji CO₂, której udało się uniknąć znajdziemy w tabeli nr 5 str.31.

Wybrany teren



Nasłonecznienie w dniu
przesilenia letniego 21.06

kWh/m²/doła



Rysunek nr 2 Nasłonecznienie sezonowe budynków 53-53c

Rozkład nasłonecznienia na powierzchni	Zakres (kWh/m2/doba)	Udział pow	Stan na
Wysokie	4,0 - 6,0	43,1%	31.12.2018
Średnie	2,0 - 4,0	44%	
Niskie	0,0 - 2,0	12,9%	
Statystyka	Wartość (kWh/m2/doba)		
Wartość maksymalna	5,6		
Średnia wartość	3,6		
Wartość minimalna	0,2		

Tabela nr 3 Rozkład nasłonecznienia na powierzchni dla analizowanych budynków 53-53c. Raport Źródło OnGeo.pl

Instalacja PV

Moc generatora PV	17,40 kWp
Spec. uzysk roczny	885,25 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,77 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	1,6 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	15 448 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii	4 771 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	10 677 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	30,7 %
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	12 507 kg / rok

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)



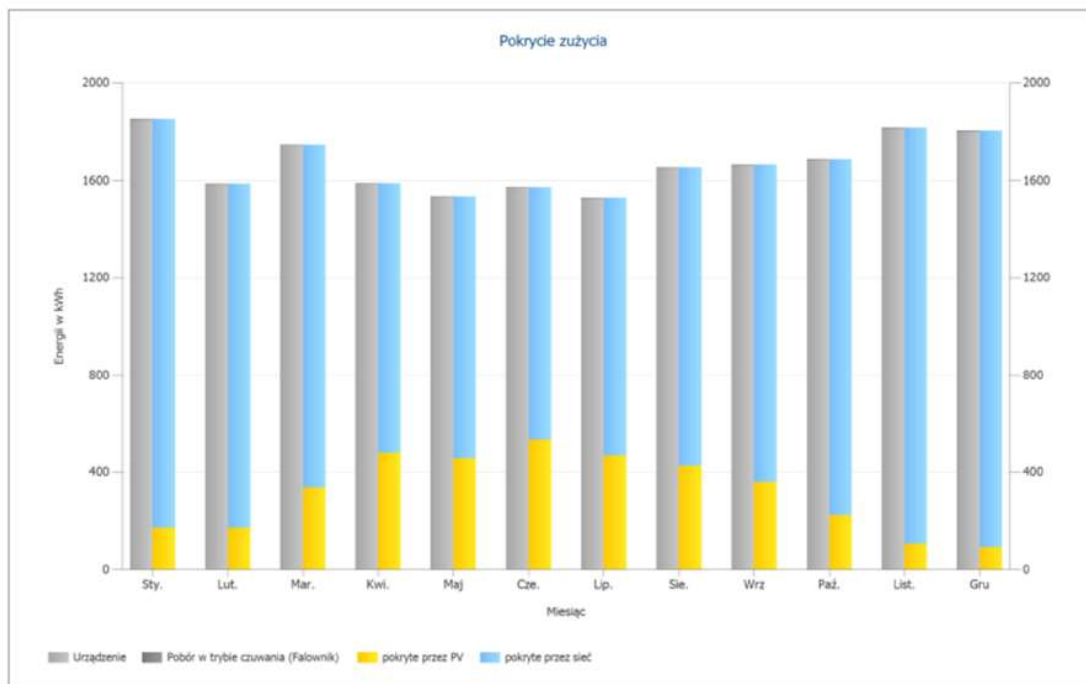
Urządzenie

Urządzenie	20 000 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	44 kWh/Rok
Zużycie całkowite	20 044 kWh/Rok
pokryte przez PV	4 771 kWh/Rok
pokryte przez sieć	15 274 kWh/Rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	23,8 %

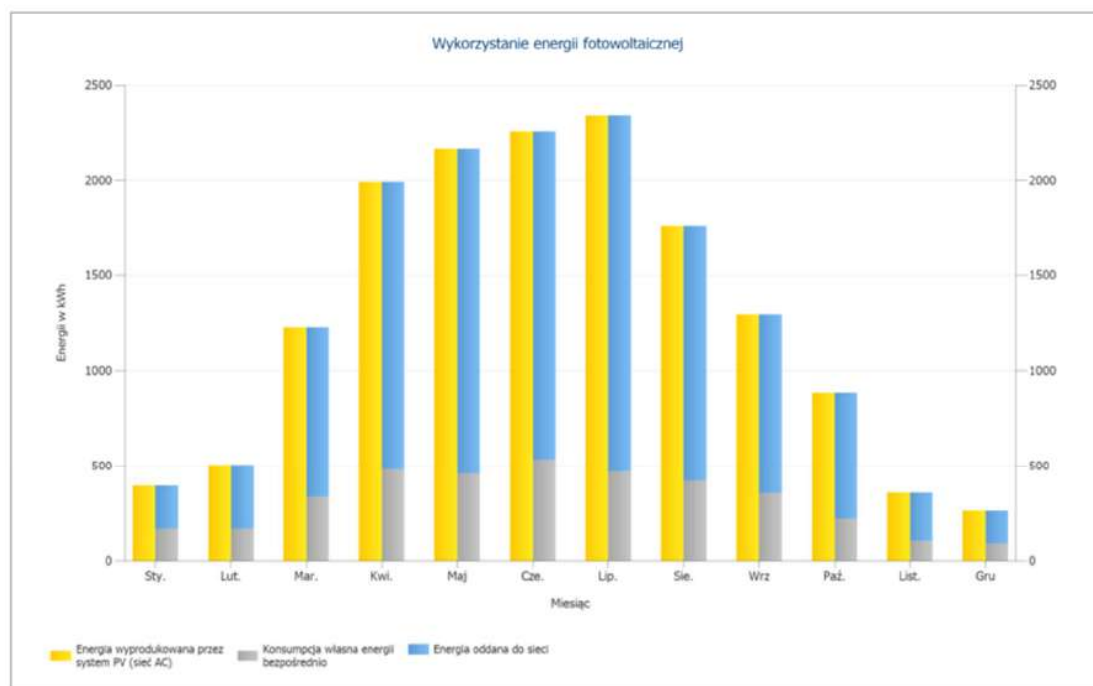
Zużycie całkowite



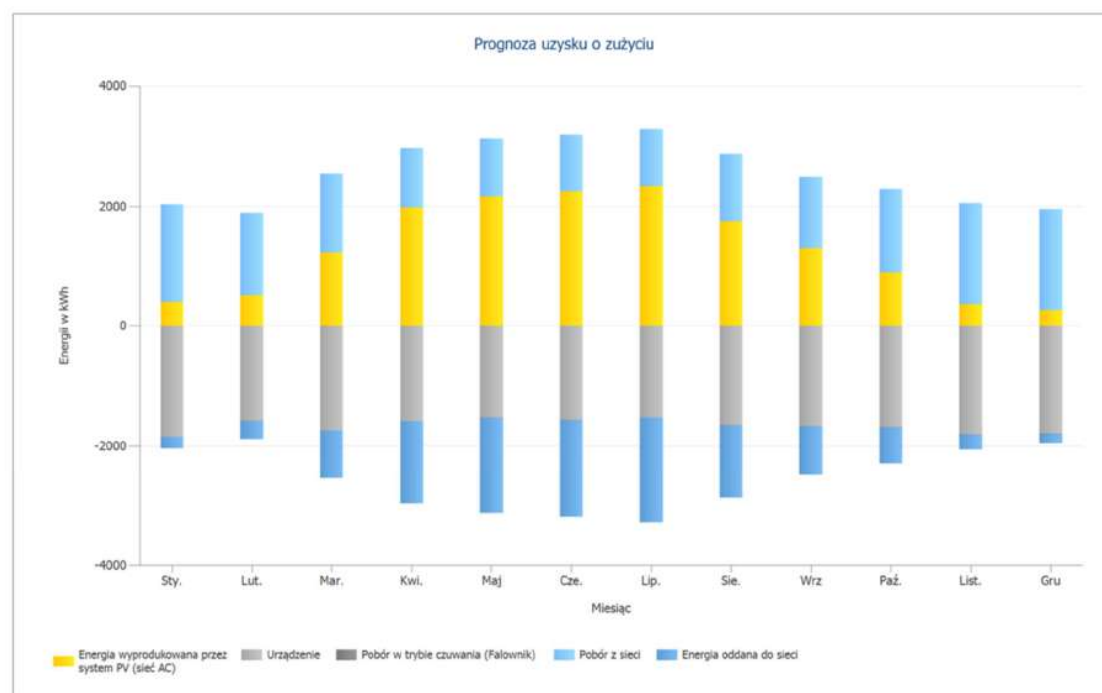
Tabela nr 4 Dane i statystyki z instalacji z budynków 53-53c. Źródło opracowanie własne PVSol



Wykres nr 1 Prognoza rocznego pokrycia zużycia dla instalacji fotowoltaicznej na budynkach 53-53c. Źródło opracowanie własne PVSol



Wykres nr 2 Prognoza rocznego wykorzystania wyprodukowanej energii z instalacji fotowoltaicznej na budynkach 53-53c. Źródło opracowanie własne PVSol



Wykres nr 3 Prognoza rocznego uzysku i zużycia wyprodukowanej energii z instalacji fotowoltaicznej na budynkach 53-53c. Źródło opracowanie własne PVSol

Prognoza uzysku	
Moc generatora PV	17,40 kWp
Spec. uzysk roczny	885,25 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,77 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	1,6 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	15 448 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii	4 771 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	10 677 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	30,7 %
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	12 507 kg / rok
Stopień samowystarczalności	23,8 %
Wskaźnik emisyjności dla energii elektrycznej	0,810 kg CO ₂ /kWh
Konsumpcja własna – pobór w trybie czuwania (Falownik)	44,21 kWh/rok

*Tabela nr 5 Prognoza uzysku oraz stopień samowystarczalności instalacji fotowoltaicznej na budynkach 53-53c.
Źródło opracowanie własne PVSol*

33. Gwarancje

1. Moduły – gwarancja na produkt - 25lat
2. Moduły – gwarancja uzysku mocy – 30 lat sprawność 87,4%
3. Konstrukcja nośna - 10 lat
4. Falowniki – 10 lat
5. Montaż – 3 lata

34. Wizualizacja poglądowa zagospodarowania połaci dachów dla budynków 53 - 53c związaną z budową instalacji fotowoltaicznej



Rysunek nr 3 Zagospodarowanie połaci dachów dla budynków 53-53c

35. Zaświadczenie o ubezpieczeniu OC i posiadanych uprawnieniach budowlanych projektanta:



ZACHODNIOPOMORSKA
OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Szczecin, dnia 14 grudnia 2018 r.

Sygn. akt: OKK-0054-0055-0050(4)/18

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1725), art. 12 ust. 2, ust. 3, ust. 4c pkt 3 i art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1202) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Grzegorz Stępkowski

magister inżynier elektrotechniki

ur. dnia 12 marca 1978 r. w Makowie Mazowieckim

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny ZAP/0221/PWBE/18

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń.**

Uzasadnienie

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2096) - zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Andrzej Galkiewicz
Przewodniczący OKK

mgr inż. Edmund Tumielewicz
Z-ca Przewodniczącego OKK

inż. Adam Drobiazgiewicz
Sekretarz OKK

Otrzymują:

1. Pan Grzegorz Stępkowski
ul. Matejki 15/57, 70-530 Szczecin
2. Okręgowa Rada ZOIB
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. OKK – aa

Uprawnienia budowlane nadane

Panu Grzegorzowi Stępkowskiemu
magistrowi inżynierowi elektrotechniki
ur. dnia 12 marca 1978 r. w Makowie Mazowieckim

numer ewidencyjny ZAP/0221/PWBE/18
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

upoważniają w zakresie nadanej specjalności:

I. na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych;

II. na podstawie § 14 ust. 5 i § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.



Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Andrzej Gałkiewicz
Przewodniczący OKK

mgr inż. Edmund Tumielewicz
Z-ca Przewodniczącego OKK

inż. Adam Drobiazggiewicz
Sekretarz OKK



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
ZAP-AMA-3W2-I1L *

Pan Grzegorz STĘPKOWSKI o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0044/19
adres zamieszkania ul. Matejki 15/57, 70-530 SZCZECIN
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-05 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



36. Spis rysunków:

- 1) **Rysunek nr 1** Lokalizacja budynków 53-53c - str.27
- 2) **Rysunek nr 2** Nasłonecznienie sezonowe budynków 53-53c – str.28
- 3) **Rysunek nr 3** Zagospodarowanie połaci dachów dla budynków 53-53c – str.32
- 4) **Rysunek nr 4** B53-A1 Przekrój B-B klatki schodowej – trasa prowadzenia linii zasilania 1000VDC od generatora słonecznego do falowników przy rozdzielnicy głównej w klatkach 53a i 53c – str.37
- 5) **Rysunek nr 5** B53-A2 Rzut piwnic dla bloku 53-53c – trasa zasilania 230/400V AC dla zasilania falowników SUN2000-8KTL-M1-HC, oraz rozmieszczenie przycisków PWP wraz z trasą linii sterującej – str.38
- 6) **Rysunek nr 6** B53-A3 Instalacja LPS - strefa i kąt ochronny dla instalacji fotowoltaicznej na budynku Przecław 53-53c – str.39
- 7) **Rysunek nr 7** B53.1-A4 Schemat instalacji elektrycznej 230/400V AC i instalacji 1000V DC 8,7kW dla instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku – str.40
- 8) **Rysunek nr 8** B53.2-A5 - Schemat instalacji elektrycznej 230/400V AC i instalacji 1000V DC 8,7kW dla instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku – str.41

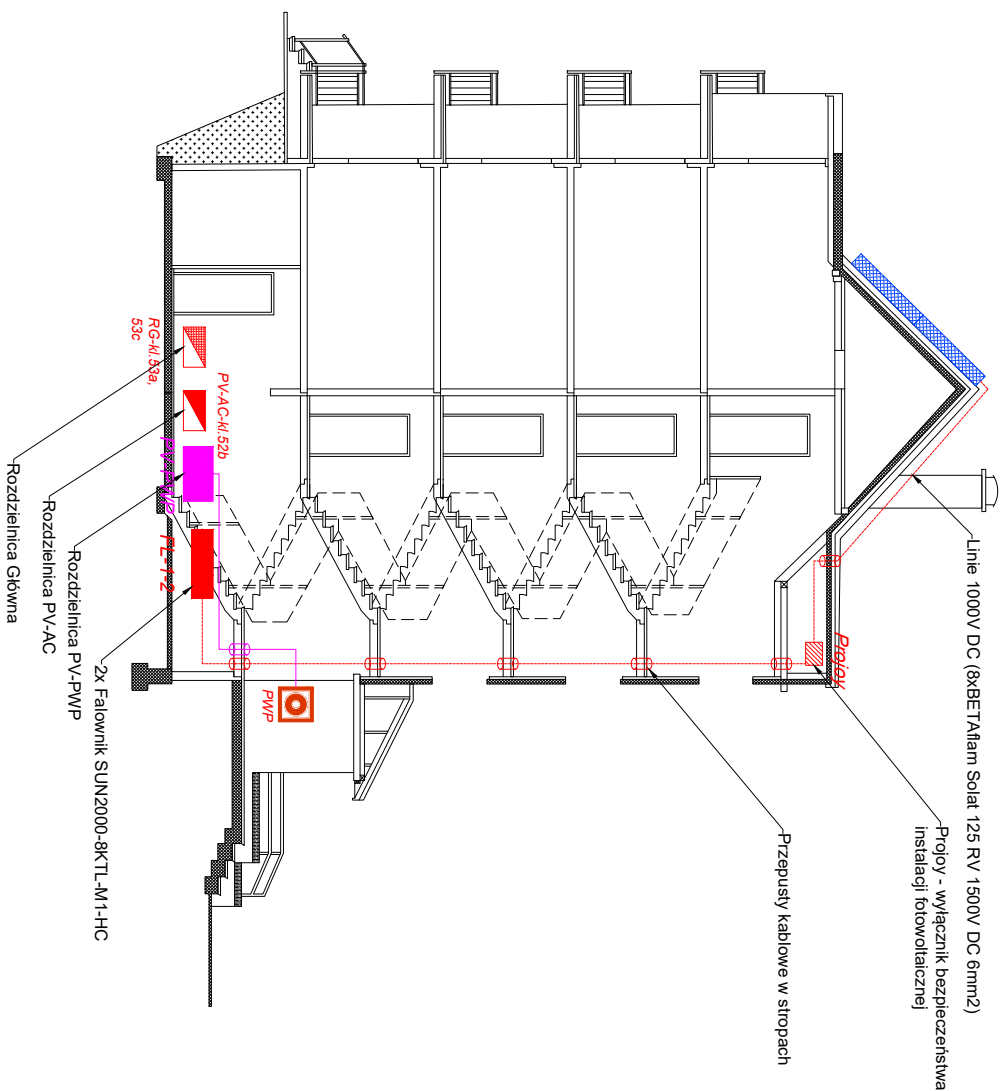
37. Spis tabel i wykresów

- 1) **Wykres nr 1** Prognoza rocznego pokrycia zużycia dla instalacji fotowoltaicznej na budynkach 53-53c – str.29
- 2) **Wykres nr 2** Prognoza rocznego wykorzystania wyprodukowanej energii z instalacji fotowoltaicznej na budynkach 53-53c – str.30
- 3) **Wykres nr 3** Prognoza rocznego uzysku i zużycia wyprodukowanej energii z instalacji fotowoltaicznej na budynkach 53-53c – str.30
- 4) **Tabela nr 1** Zestawienie doboru przewodów dla obwodów odbiorczych AC w postaci falowników SUN2000-8KTL-M1 HC dla budynków 53-53c cz.1 – str.18
- 5) **Tabela nr 2** Zestawienie doboru przewodów dla obwodów odbiorczych AC w postaci falowników SUN2000-8KTL-M1 HC dla budynków 53-53c cz.2 – str.19
- 6) **Tabela nr 3** Rozkład nasłonecznienia na powierzchni dla analizowanych budynków 53-53c.- str.28
- 7) **Tabela nr 4** Dane i statystyki z instalacji z budynków 53-53c – str.29
- 8) **Tabela nr 5** Prognoza uzysku oraz stopień samowystarczalności instalacji fotowoltaicznej na budynkach 53-53c – str.31

38. Załączniki:

- 1) **Załącznik nr 1** – karta katalogowa falownika SUN2000-KTL-M1 HC – str.42
- 2) **Załącznik nr 2** – Arkusz danych falownika SUN2000-KTL-M1 HC – str.43
- 3) **Załącznik nr 3** – karta katalogowa paneli fotowoltaicznych – str.44
- 4) **Załącznik nr 4** – Arkusz danych modułu fotowoltaicznego – str.46
- 5) **Załącznik nr 5** – karta katalogowa wyłącznika PWP1-W01-A-11-2LED7 – str.47
- 6) **Załącznik nr 6**– Krajowa deklaracja właściwości użytkowych wyłącznika PWP1-W01-A-11-2LED7 – str.49
- 7) **Załącznik nr 7** – Krajowy certyfikat stałości właściwości użytkowych wyłącznika PWP1-W01-A-11-2LED7 – str.53
- 8) **Załącznik nr 8** – Krajowa ocena techniczna CNBOP wyłącznika PWP1-W01-A-11-2LED7 – str.54
- 9) **Załącznik nr 9** – karta katalogowa rozłącznika PROYOJ – str.55
- 10) **Załącznik nr 10** – plan wymiarowy rozmieszczenia instalacji fotowoltaicznej – str.59
- 11) **Załącznik nr 11** - Kosztorys instalacji fotowoltaicznej na budynku 53-53c – str.61

- Linie zasilające 1000VDC (8xBETAfiam Solat 125 RV 1500V DC 6mm2) - do Projoy i dalej do paneli fotowoltaicznych prowadzona w rurach pcv z panczerem metalowym natynkowo wewnątrz budynku na dachu na konstrukcji PV.
- Linie sterujące od rozdzielnic PV-PWP prowadzić w części wewnętrznej budynku na uchwytych stalowych HILTI X-FB 8 MX, w części zewnętrznej w rurze osłonowej elektroinstalacyjnej samogasnącej RS-PAG-HB (-P)
- Przysięki PWP instalować przy wejściu do klatek 53, 53a, 53b, 53c w wiatodapach



**Przysięki PWP**
Rozdzielnica PV-PWP zainstalowane obok rozdzielnic głównych w klatkach nr 53a i 53c

**PV-PWP**
Faliowniki SUN2000-8KTL-M1-HC zainstalowane obok rozdzielnic głównych w klatkach nr 53a i 53c

**FL-1**
Rozdzielnicę główną z układami pomiarowymi zainstalowane w klatkach nr 53a i 53c

**RG-MI 53a**
Rozdzielnicę PV-AC dla zasilania instalacji fotowoltaicznych zainstalowane obok rozdzielnic głównych w klatkach nr 53a i 53c

**PV-AC-MI 53a**
Wyłącznik bezpieczeństwa PEF5-EL40H-4 P2 Projoy

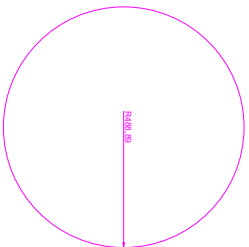
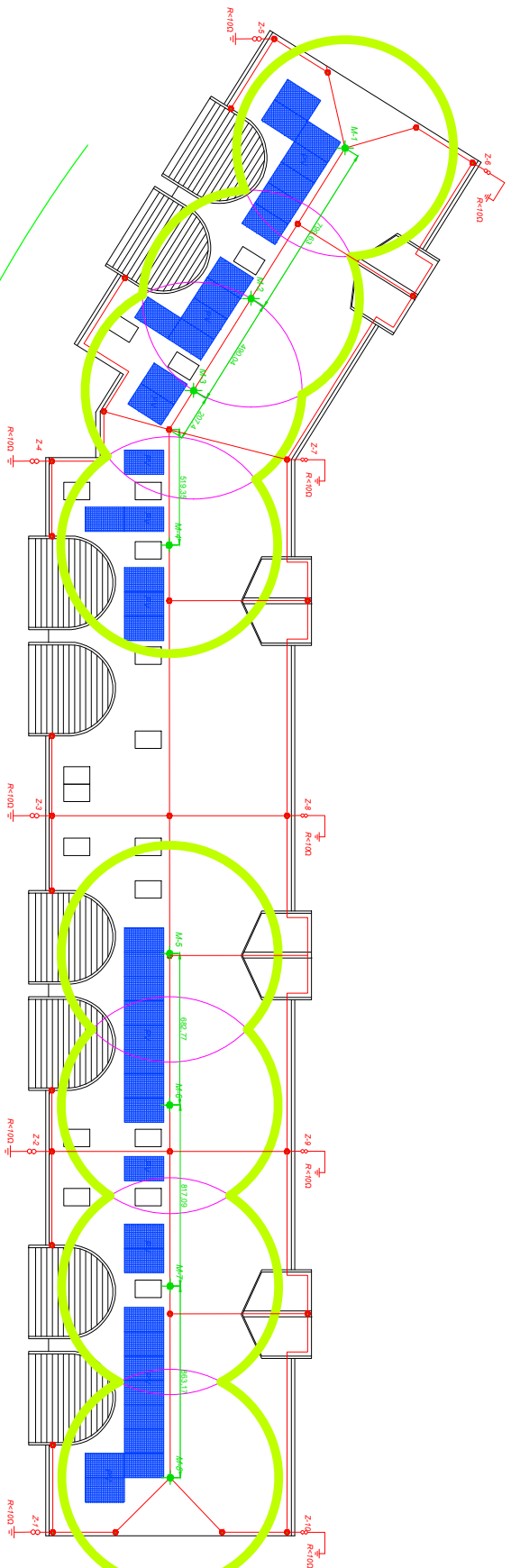
**Projoy**
Panele fotowoltaiczne Trim Solar TSM-435 NEG9 28 435Wp

**PV**

 INST-ALL ENERGY Macedj Mikicuk ul. Cedynska 717 71-667 Szczecin NIP: 9551323784 email: instalenergy.szczecin@gmail.com	
Rysunek Nr. 4 B53-A1 Przekrój B-B klatki schodowej - Trasa prowadzenia linii zasilania 1000V DC od generatora słonecznego do falowników przy rozdzielnicach głównych w klatkach 53a i 53c	
Spółdzielnia Mieszkaniowa Przedaw	
Przedaw 54b 72-005 Przedaw	
OPRACOWAŁ: mgr inż. Macedj Mikicuk	Podpis: 
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Grzegorz Stępkowski Upr. budowlane: ZAP/0221/PWBE/18	Podpis:
Podpis i pieczęć rzeczoznawcy ds. P-PoZ	Data 09/09/2024
Skala 1:100	



 INST-ALL ENERGY ul. Cedynska 717 71-667 Szczecin NIP: 9651323784 email: instalenergy.szczecin@gmail.com		Rysunek Nr 5 B53-A2 Rzut piwnic dla bloku B53-53c- trasa zasilania 230/400V AC dla zasilania falowników SUN2000-BK-TL-M1-HC, oraz rozmieszczenie przyisków PWP wraz z trasą linii sterujących	
Spółdzielnia Mieszkaniowa Przecław Przecław 54b 72-005 Przecław		OPRACOWAŁ: <i>mgr inż. Maciej Mikulcik</i>	Podpis: 
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Grzegorz Stępkowski/ Upr.budowlane: ZAP/0221/PWBE/18		Podpis:	Data 09/09/2024
Podpis i pieczęć rzeczoznawcy ds. P-POŻ		Skala 1:200	



- Linia zasilająca 1000VDC (8x48BTakum Solar 125 RV 1500V DC Drim) - do Przew. (długość do paneli odnosi się do linii zasilającej PV).
- Linia zasilająca od rozdzielni PV/PVPP prowadząca wzdłuż wewnętrznej budowlany na uchwyty słupów RS-B&A-48 (L).
- Wzdłuż zainstalowanych wzdłuż osi słupów RS-B&A-48 (L).
- Przyrost PVPP prowadzący wzdłuż do słupów S3, S3a, S3b, S3c, wzdłuż słupów.

Maks. odległość 0,1m / 1,0m 8

Pannele fotowoltaiczne Tima Solar TS3A-43 N163X 38 43Wp

Instalacja instalacji odprężeniowej wykonana z drutu FeZn/16

Stela ochronna paneli fotowoltaicznych wykonana z siatki 4x7Z



INST-ALL ENERGY Maciej Milićuk
ul. Cedynska 717
71-667 Szczecin
NIP.: 9551323784
email: instalatoremyszczecin@gmail.com

Rysunek Nr 6
B33-A3 Instalacja LPS - strefa i kąt ochrony dla
instalacji fotowoltaicznej na budynku Przecław 53-53c

Spółdzielnia Mieszkaniowa Przecław

Przecław 54b
72-005 Przecław

OPRACOWAŁ:
mgr inż. Maciej Milićuk

Podpis:
Milićuk

PROJEKTOWAŁ:
mgr inż. Grzegorz Siępkowski
Upr. budowlane: ZAP/0221/PWBE/18

Podpis:

Podpis i pieczęć rzeczoznawcy ds. P-POZ

Data
09/09/2024

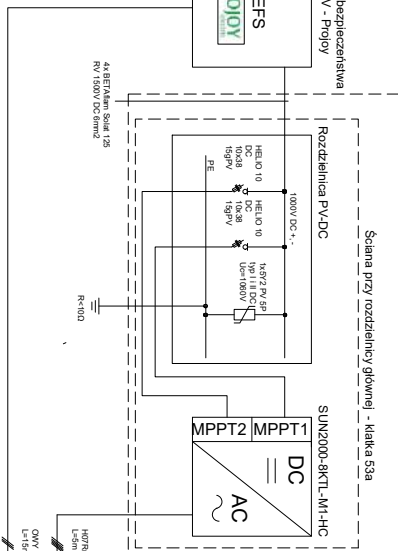
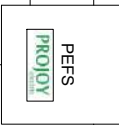
39

Skala
1:200



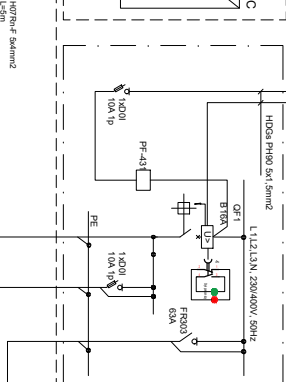
Moduł fotowoltaiczny Trina Solar
TSM-435 NEG9 28 435Wp
10 szt. + 10 szt.

Wyciągacz bezpiecznikowa
Instalacji PV - Projoy

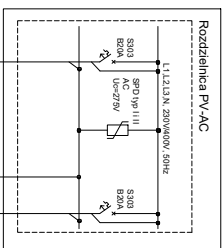


Słona przy rozdzielni głównej - Klatka 53a

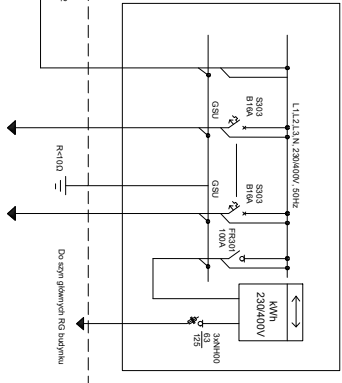
Rozdzielnia PV - PWP - Klatka schodowa
przy rozdzielni głównej klatki 53a



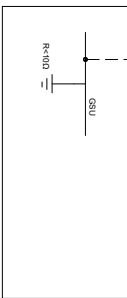
Płonica klatka 53a



Fragment rozdzielni RG budynku - część administracyjna.



GSU w płowicach klatek 53, 53a



Uwagi:

Moc instalacji 8,7 kWp.
Wymagane napięcie 1000V DC.
Typ modułów Trina Solar TSM-435 NEG9 28 435Wp
Moc jednostkowa 435 Wp.
Ilość szeregowo dołączonych modułów 2 szt.

UMAGA Obejmuje instalację fotowoltaiczną na obiektach - oznakowane zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05

Przewody DC doprowadzone na elewacji budynku w postaci typu RKS-GPV z PVC UV. W budynku przewody DC umieszczone w rurze PCV typ RC-32.

Falownik posiada następujące wbudowane zabezpieczenia:
- zabezpieczenie przed prądem wstępnym,
- ochronę przed błędem polaryzacji,
- pomiar złaży DC

Dodatkowe zabezpieczenie w postaci wyłącznika bezprzewodowego instalacji fotowoltaicznej typu PROJOY

Przewody DC są prowadzone w postaci typu RKS-GPV z PVC UV, przeznaczonym do instalacji fotowoltaicznych. Obchodem na promieniowanie UV, z
długością żywotności od 25 do 40 lat, nie wymagają specjalnej konserwacji.

Policzenia DC wykonano za pomocą złącza MC4 podłączonych do jednego producenta.

W instalacji wykonano szereg pomiarów wykonawczych.

1-2 - stan czuwania
3-4 - stan zadziałania

Zasilanie 2x2x1mm2



INST-ALL ENERGY Macej Mikic
ul. Cedynska 717
71-667 Szczecin
NIP: 9551323784
email: instalenergy.szczecin@gmail.com

Rysunek Nr 7
B53 1-A4 Schemat instalacji elektrycznej 230/400V AC i
instalacji 1000V DC 8,7kW dla instalacji fotowoltaicznej
na dachu budynku.

PRZECIĄW 53a

Spółdzielnia Mieszkaniowa Przedaw

Przedaw 54b
72-005 Przecław

OPRACOWAŁ:
mgr inż. Macej Mikic

Podpis:

PROJEKTOWAŁ:
mgr inż. Grzegorz Sępkowski
Upr.budowlane: ZAP/0221/PWBE/18

Podpis:

Podpis i pieczęć rzeczoznawcy ds. P-POZ

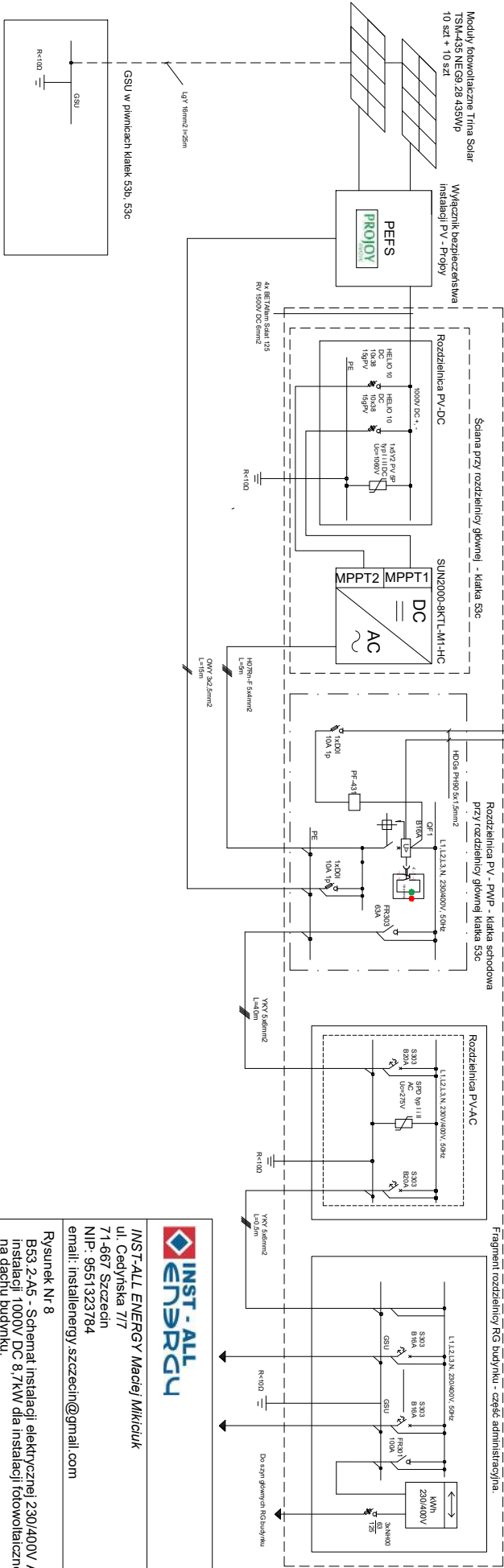
Data
09/09/2024



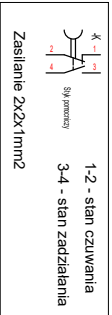
Wiatrołap klaki 53c, 53c

Moduły fotowoltaiczne Trina Solar
TSM-435 NEG9 28.435WP
10 szt + 10 szt

Wyłącznik bezpieczeństwa
Instalacji PV - Prophy



Uwagi:
Moc instalacji: 8,7 kWp,
Typ blokowców: SUN2000-8KTL-M1-HC,
Ilość blokowców: 1 szt.
Moc jednostkowa: TSM-435 NEG9 28.435WP
Moc jednostkowa: -435 Wp,
Ilość jednostek: 20 szt.,
Ilość szeregów dla pojedynczego blokowca: 2 szt.
UWAGA! Ochronę instalacji fotowoltaicznej na obiekcie-ochronowe zgodnie z normą PN-HD 60384-7:7.12.2016-05
Przewody DC poprowadzone na elewacji budynku w peszu typu RKSQ.PV z PVC UV, w budynku przewody DC umieszczone w ruze PCV typ RL-32
Faktor bezpieczeństwa przed pracą wysołą,
- odłącznik DC,
- zabezpieczenie przed pracą wysołą,
- pomiar energii DC
Dodatkowo zabezpieczenie w postaci wyłącznika bezpieczeństwa instalacji fotowoltaicznej typu PROLOY
Przewody DC są poprowadzone w peszu typu RKSQ.PV z PVC UV, przysłoniętych do instalacji fotowoltaicznej, Odporów na promieniowanie UV, z
zakresem temperatur od -25 °C do +70 °C, nie rozpraszających promienia,
Połączenia DC wykonane za pomocą złącz MC4 pochodzących od jednego producenta,
W instalacji wykonane są uzziemienia połączone wyodrębniaczem.



INST-ALL ENERGY Maciej Mikiciuk ul. Cedryńska 717 71-667 Szczecin NIP: 9551323784 email: installenery.szczecin@gmail.com	
Rysunek Nr. 8 B53.2-A5 - Schemat instalacji elektrycznej 230/400V AC i instalacji 1000V DC 8,7kW dla instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku. PRZECIĄW 53c	
Spółdzielnia Mieszkaniowa Przedaw Przedaw 54b 72-005 Przedaw	
OPRACOWAŁ: mgr inż. Maciej Mikiciuk	Podpis:
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Grzegorz Sępkowski Upr.budowlane: ZAP/0221/PWBE/18	Podpis:
Podpis i pieczęć rzeczoznawcy ds. P-POZ	Data 09/09/2024
	Skala -----

Specyfikacja techniczna

Specyfikacja techniczna	SUN2000-3KTL-M1	SUN2000-4KTL-M1	SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M1
Sprawność						
Sprawność maksymalna	98,2%	98,3%	98,4%	98,6%	98,6%	98,6%
Sprawność europejska	96,7%	97,1%	97,5%	97,7%	98,0%	98,1%
Wejście (PV)						
Zalecana maksymalna moc PV ¹	4500 Wp	6000 Wp	7500 Wp	9000 Wp	12 000 Wp	15 000 Wp
Maksymalne napięcie wejściowe ²	1100 V					
Zakres napięcia roboczego ³	140 V ~ 980 V					
Napięcie startowe	200 V					
Znamionowe napięcie wejściowe	600 V					
Maksymalny prąd roboczy MPPT	13,5 A					
Maks. prąd zwarcowy MPPT	19,5 A					
Ilość MPPT	2					
Maksymalna ilość wejść MPPT	1					
Wejście (Akumulator DC)						
Kompatybilny akumulator	System magazynowania energii HUAWEI LUNA2000 5kWh – 30kWh					
Zakres napięcia roboczego	600 V ~ 980 V					
Maksymalny prąd roboczy	16,7 A					
Maksymalna moc ładowania	10 000 W					
Maksymalna moc rozładowania	3300 W	4400 W	5500 W	6600 W	8800 W	10 000 W
Wyjście (On Grid)						
Połączenie sieciowe	Trójfazowe					
Znamionowa moc wyjściowa	3000 W	4000 W	5000 W	6000 W	8000 W	10 000 W
Maksymalna moc pozorna	3300 VA	4400 VA	5500 VA	6600 VA	8800 VA	11 000 VA ⁴
Znamionowe napięcie wyjściowe	220 V AC / 380 V AC, 230 V AC / 400 V AC, 3W / N+PE					
Znamionowa częstotliwość sieci AC	50 Hz / 60 Hz					
Maksymalny prąd wyjściowy	5,1 A	6,8 A	8,5 A	10,1 A	13,5 A	16,9 A
Zakres regulacji współczynnika mocy	0,8 wyprzedzający... 0,8 opóźniony					
Wsp. zawartości harmonicznych THD	≤ 3%					
Wyjście (Zasilanie rezerwowe przez Backup Box-B1)						
Maksymalna moc pozorna	3000 VA	3300 VA	3300 VA	3300 VA	3300 VA	3300 VA
Znamionowe napięcie wyjściowe	220 V / 230 V					
Maksymalny prąd wyjściowy	13,6 A	15 A	15 A	15 A	15 A	15 A
Zakres regulacji współczynnika mocy	0,8 wyprzedzający... 0,8 opóźniony					
Cechy i zabezpieczenia						
Urządzenie odłączające po stronie wejścia	Tak					
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	Tak					
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	Tak					
Monitorowanie stanu izolacji	Tak					
Ochronnik przeciwprzepięciowy DC	Tak, typ II zgodnie z EN / IEC 61643-11					
Ochronnik przeciwprzepięciowy AC	Tak, typ II zgodnie z EN / IEC 61643-11					
Monitoring prądów różnicowych (RCMU)	Tak					
Zabezpieczenie nadprądowe AC	Tak					
Zabezpieczenie przeciwzwarcowe AC	Tak					
Ochrona przeciwprzepięciowa AC	Tak					
Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym	Tak					
Odbiornik do zdalnego sterowania	Tak					
Zintegrowana funkcja PID recovery ⁵	Tak					
Zabezpieczenie przed ładowaniem akumulatora z sieci	Tak					
Dane ogólne						
Zakres temperatury pracy	-25°C ~ +60°C					
Wilgotność względna	0%RH ~100%RH					
Maksymalna wysokość pracy	0 - 4000 m (Obniżenie parametrów znamionowych powyżej 2000 m)					
Chłodzenie	Konwekcja naturalna					
Wyświetlacz	Wskaźniki LED; Zintegrowana WLAN + FusionSolar App					
Komunikacja	RS485; ModbusRTU (SunSpec Modbus); WLAN/Ethernet przez Smart Dongle-WLAN-FE; 4G / 3G / 2G przez Smart Dongle-4G (opcjonalnie)					
Waga (z uchwytem montażowym)	17 kg					
Wymiary (z uchwytem montażowym)	525 x 470 x 146,5 mm					
Stopień ochrony	IP65					
Zgodność z optymalizatorem						
Kompatybilny optymalizator	SUN2000-450W-P					
Zgodność z normą (więcej informacji dostępnych na życzenie)						
Certyfikat	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116					
Normy dot. połączenia sieciowego	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA 2.0					

^{*1} Maksymalna moc wejściowa falownika wynosi 20 000 Wp, przy zastosowaniu optymalizatorów mocy SUN2000-450W-P.^{*2} Maksymalne napięcie wejściowe jest górną wartością graniczną napięcia DC. Każde wyższe napięcie wejściowe DC może spowodować uszkodzenie falownika.^{*3} Każde napięcie wejściowe DC przekraczające zakres napięcia roboczego może spowodować nieprawidłowe działanie falownika.^{*4} C10/11: 11; 10 000 VA^{*5} SUN2000-3 ~ 10KTL-M1 podnosi potencjał między PV- a uziemieniem powyżej zera, dzięki zintegrowanej funkcji PID Recovery, w celu odwrócenia niekorzystnych skutków degradacji modułów. Obsługiwane typy modułów to: Typ P (mono, poli)

Załącznik nr 2

Odpowiedzialny (-a): Cyprian Łopatniuk
Numer oferty: 01

Klient: SM Przecław, Tomasz KufelT

Arkusz danych falownika

Falownik: SUN2000-8KTL-M1 HC (v6)

Producent	Huawei Technologies
Dostępny	Tak
Dane elektryczne – DC	
Moc znamionowa DC	8 kW
Maks. moc prądu DC	12 kW
Napięcie znamionowe DC	600 V
Maks. napięcie wejściowe	1100 V
Maks. prąd wejściowy	39 A
Max. prąd zwarciov	39 A
Liczba wejść DC	2
Dane elektryczne – AC	
Moc znamionowa prądu AC	8 kW
Maks. moc prądu AC	8,8 kVA
Nom. napięcie AC	400 V
Liczba faz	3
Z transformatorem	Nie
Dane elektryczne – Inne	
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	1 %/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	10 W
Pobór w trybie czuwania	5 W
Zużycie nocne	5 W
Tracker MPP	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,95 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,95 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
Tracker MPP 1-2	
Maks. prąd wejściowy	19,5 A
Max. prąd zwarciov	19,5 A
Maks. moc wejściowa	5 kW
Min. napięcie MPP	140 V
Max. napięcie MPP	980 V

450 W

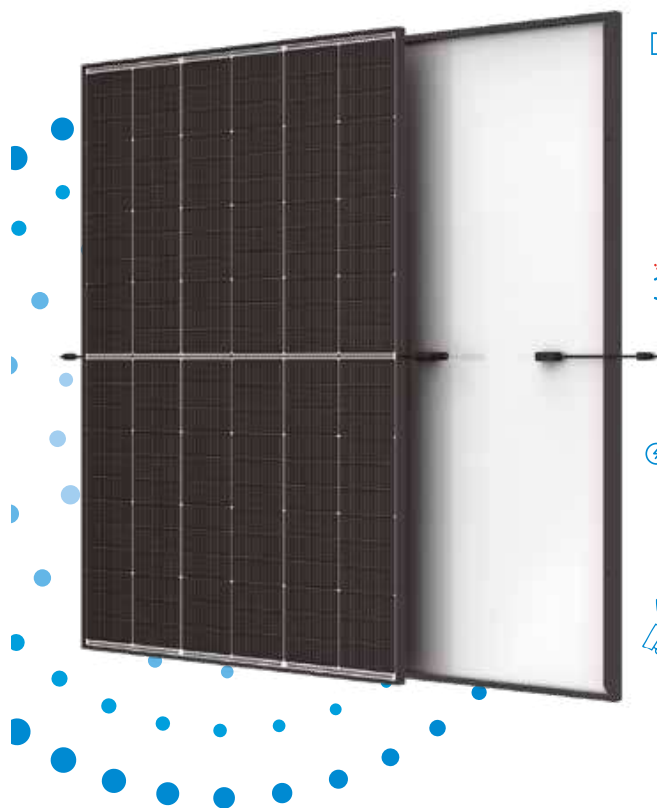
MAKSYMALNA MOC WYJŚCIOWA

0/+5 W

DODATNIA TOLERANCJA MOCY

22,5 %

MAKSYMALNA WYDAJNOŚĆ



Mały rozmiar, duża moc

- Do 450 W mocy oraz 22,5 % wydajności modułu dzięki technologii połączeń między ogniwami o dużej gęstości
- Technologia multi-busbar o lepszej absorpcji światła i ulepszonych parametrach generowania prądu przez ogniwa
- Mniejsze koszty instalacji dzięki większemu zakresowi mocy i większej sprawności



Wysoka niezawodność dzięki zastosowaniu podwójnego szkła

- Znakomita odporność na ogień i trudne warunki środowiskowe
- Wytrzymałość na śnieg (do 5400 Pa) i wiatr (do 4000 Pa)



Maksymalny uzysk energii

- Do 25 lat gwarancji produktowej oraz 30 lat gwarancji utrzymania mocy
- Dzięki zastosowaniu technologii N-type - degradacja w 1-szym roku wynosi 1%, a degradacja roczna w kolejnych latach – 0,4%



Uniwersalne rozwiązanie dla dachów mieszkaniowych oraz komercyjnych

- Zaprojektowane z myślą o kompatybilności z wiodącymi producentami falowników, optymalizatorów oraz systemów montażowych.
- Idealny rozmiar i niska waga dla łatwego montażu. Optymalizacja kosztów transportu.
- Elastyczne rozwiązania instalacyjne dla nowych systemów

Rozszerzona gwarancja Vertex S⁺

1 %

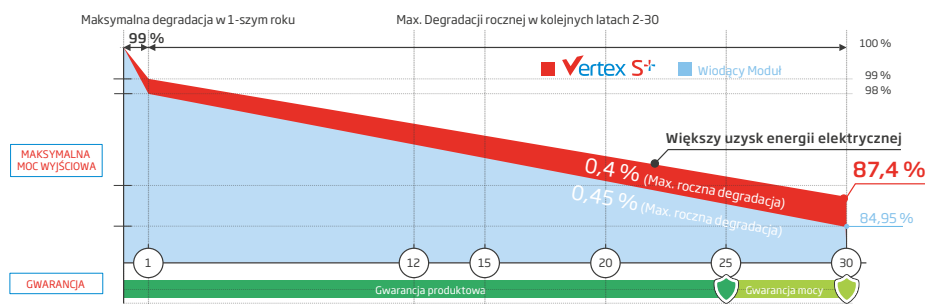
Maksymalna degradacja w 1-szym roku

0,4 %

Max. Degradacji rocznej w kolejnych latach 2-30

25 Lata

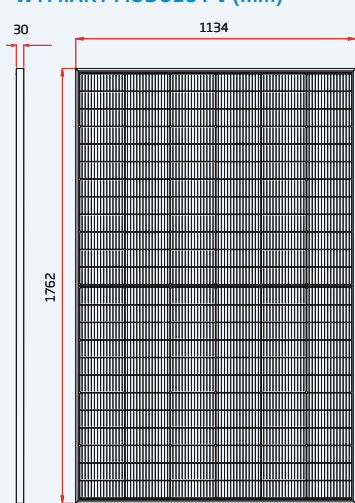
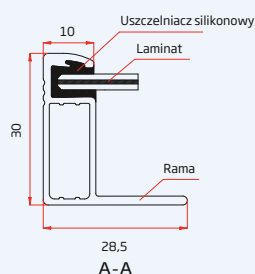
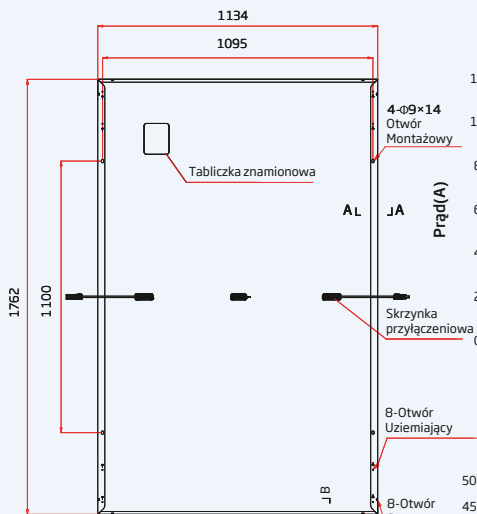
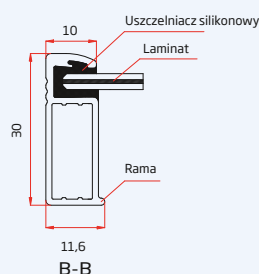
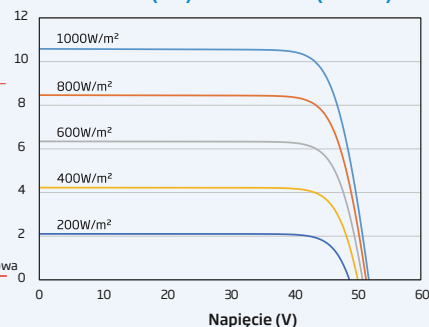
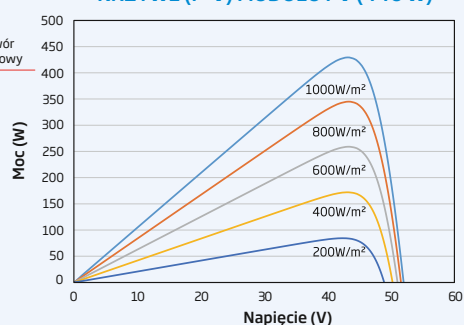
Gwarancja Wykonania Produktu



Kompleksowe Certyfikaty Systemowe oraz Produktowe



IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
 ISO 9001: System Zarządzania Jakością
 ISO 14001: System Zarządzania Środowiskiem
 ISO14064: Weryfikacja Emisji Gazów Ciężkich
 ISO45001: System Zarządzania Higieną i Bezpieczeństwem Pracy

WYMIARY MODUŁU PV (mm)

Widok z przodu

A-A

Widok z Tyłu

B-B
KRZYWE (I-V) MODUŁU PV (440 W)

KRZYWE (P-V) MODUŁU PV (440 W)

PARAMETRY ELEKTRYCZNE (STC)

TSM-425
NEG9R.28 TSM-430
NEG9R.28 TSM-435
NEG9R.28 TSM-440
NEG9R.28 TSM-445
NEG9R.28 TSM-450
NEG9R.28

Moc Maksymalna- P_{MAX} (Wp)*	425	430	435	440	445	450
Tolerancja Moc- P_{MAX} (W)			0/+5			
Maksymalne Napięcie Robocze- V_{MPP} (V)	42,9	43,2	43,6	44,0	44,3	44,6
Maksymalny Prąd Roboczy- I_{MPP} (A)	9,92	9,96	9,99	10,01	10,05	10,09
Napięcie Obwodu Otwartego (V)	50,9	51,4	51,8	52,2	52,6	52,9
Prąd Zwarciowy- I_{SC} (A)	10,56	10,59	10,64	10,67	10,71	10,74
Sprawność Modułu η_m (%)	21,3	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5

STC: Nasłonecznienie 1000W/m² · Temperatura ognia 25°C. Masa powietrza AM 1.5.

*Tolerancja pomiaru $\pm 3\%$.

PARAMETRY ELEKTRYCZNE (NOCT)

TSM-425
NEG9R.28 TSM-430
NEG9R.28 TSM-435
NEG9R.28 TSM-440
NEG9R.28 TSM-445
NEG9R.28 TSM-450
NEG9R.28

Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	324	328	332	335	339	343
Maksymalne Napięcie Robocze- V_{MPP} (V)	40,0	40,4	40,7	41,0	41,3	41,6
Maksymalny Prąd Roboczy- I_{MPP} (A)	8,09	8,11	8,15	8,17	8,20	8,24
Napięcie Obwodu Otwartego- V_{OC} (V)	48,2	48,7	49,1	49,4	49,8	50,1
Prąd Zwarciowy- I_{SC} (A)	8,51	8,53	8,57	8,60	8,63	8,65

NOCT: Nasłonecznienie 800W/m² · Temperatura otoczenia 20°C. Prędkość wiatru 1 m/s

PARAMETRY MECHANICZNE

Ogniwa Fotowoltaiczne	Monokrystaliczne
Liczba ogniw	144 ogniw
Wymiary Modułu	1762×1134×30 mm
Waga	21,0 kg
Przednie szkło	1,6 mm, Wysoka Przepuszczalność, Szkło Wzmocnione Powłoką Antyrefleksyjną AR
Materiał Uszczelniający Ogniwa	POE/EVA
Tylna szyba	1,6 mm, Szkło o wysokiej przepuszczalności, wzmocnione termicznie
Rama	30 mm Anodowany Stop Aluminium, Czarny
Skrzynka Przyłączeniowa (J-Box)	stopień ochrony IP68
Kable Przyłączeniowe	Przewód Fotowoltaiczny 4,0 mm² Poziomo: 1100/1100 mm Pionowo: 280/350 mm*
Złącze	TS4 / MC4 EVO2*

*Tylko na specjalne zamówienie

WSKAŹNIKI TEMPERATUROWE

NOCT(Nominalna Temperatura Pracy Ogniwa)	43 °C (± 2 K)
Współczynnik Temperaturowy P_{MAX}	-0,30 %/ K
Współczynnik Temperaturowy V_{OC}	-0,24 %/ K
Współczynnik Temperaturowy I_{SC}	0,04 %/ K

GWARANCJA

25 Lat Gwarancji Produktowej
30 Lat Gwarancji Moc
Max. 1 % degradacji w pierwszym roku
Max. 0,4 % Rocznej Utraty Moc

Szczegółowe informacje można znaleźć w karcie gwarancyjnej produktu

WARTOŚCI GRANICZNE

Temperatura Pracy	-40 to +85 °C
Maksymalne Napięcie Układu	1500 V DC (IEC)
Maksymalne Zabezpieczenie Prądowe	20 A

INFORMACJE ZAŁADUNKOWE

Ilość modułów na paletcie:	36 Sztuk
Ilość modułów na kontener 40':	936 Sztuk

UWAGA: PRZED UŻYCIEM PRODUKTU PRZECZYTAJ INSTRUKCJĘ OBSŁUGI ORAZ MONTAŻU.

© 2023 rina Solar Co.,Ltd. Wszelkie prawa zastrzeżone. Specyfikacje zawarte w tej karcie katalogowej mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Wersja numer: TSM_PL_2023_B

Arkusze danych

Arkusz danych modułu PV

Moduł PV: TSM-NEG9R.28 435W (v1)

Producent	Trina Solar
Dostępny	Tak

Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Moduł półogniwa	Tak
Liczba ogniw	144
Liczba diod by-pass	3
Straty napięcia na diodzie bypassu	1 V
Zintegrowany optymalizator mocy	Nie
Tylko falownik transformatorowy	Nie

Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	43,6 V
Natężenie prądu w MPP	9,99 A
Napięcie obwodu otwartego	51,8 V
Prąd zwarciaowy	10,64 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Moc znamionowa	435 W
Współczynnik wypełnienia	79,03 %
Współczynnik sprawności	21,8 %

Parametry obciążenia częściowego U/I (obliczone)

Źródło wartości	Standard (Model dwudiodowy)
Rezystancja szeregową Rs	1,6e-03 Ω
Rezystancja równoległa Rp	4,549 Ω
Parametr prądu nasycenia Cs1	261,9 A/K ³
Parametr prądu nasycenia Cs2	6,091e-03 A/K ^{2,5}
Parametr prądu fotowoltaicznego C1	9,386e-03 m ² /V
Parametr prądu fotowoltaicznego C2	4,22e-06 m ² /(V*K)
Prąd fotowoltaiczny	10,644 A

Parametry dodatkowe

Współczynnik temperaturowy Voc	-122,16 mV/K
Współczynnik temperaturowy Isc	4,22 mA/K
Współczynnik temperaturowy Pmpp	-0,3 %/K
Współczynnik kąta padania (IAM)	95 %
Czynnik dwustronny	10 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V

Dane mechaniczne

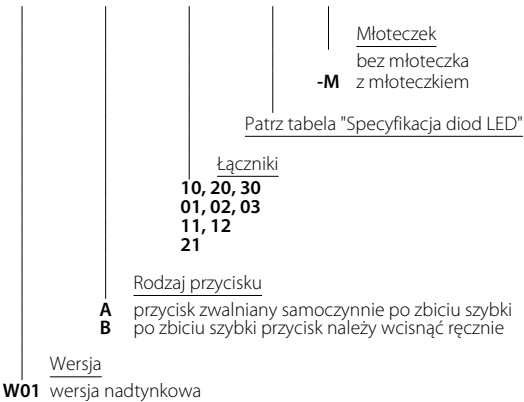
Szerokość	1134 mm
Wysokość	1762 mm
Głębokość	30 mm
Szerokość ramki	28 mm
Ciężar	21 kg

Ręczny przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP1 z certyfikatem
Urządzenie uruchamiająco-sygnalizujące



Budowa symbolu zamówieniowego

PWP1- W01 - - -



Przykłady oznaczeń:
1. PWP1-W01-A-11-2LED7-wersja natynkowa z 1 łącznikiem zwiernym i 1 łącznikiem rozwiernym, led zielony na 230V/led czerwony na 230V.Po zbitiu szybki przycisk zwalniany jest samoczynnie.
2. PWP1-W01-B-11-2LED7-wersja natynkowa z 1 łącznikiem zwiernym i 1 łącznikiem rozwiernym, led zielony na 230V/led czerwony na 230V.Po zbitiu szybki przycisk należy wcisnąć ręcznie.

Opis produktu

Ręczny przycisk ma zadanie uruchomić "Przeciwpożarowy wyłącznik prądu", który odłączy zasilanie budynku od źródła energii elektrycznej podczas pożaru w czasie akcji ratowniczej. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalację i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, należy stosować w strefach pożarowych o kubaturze przekraczającej 1000 m³ lub zawierających strefy zagrożone wybuchem. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien być umieszczony w pobliżu głównego wejścia do obiektu lub złącza i odpowiednio oznakowany. Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie może spowodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego. Wyjątek stanowią źródła zasilające urządzenia elektryczne, które muszą funkcjonować w czasie pożaru.

Ręczny przycisk uruchamiająco - sygnalizujący PWP1 może być stosowany, jako „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu” pod warunkiem umieszczenia nad nim tabliczki: „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”. W komplecie jest tabliczka samoprzylepna: „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”.

Ręczny przycisk uruchamiająco - sygnalizujący PWP1 z podwójną sygnalizacją LED daje możliwość informacji o :

1. Dioda zielona – stan uruchomienia
2. Dioda czerwona – stan dozoru

Ledy zakończone są kostką podłączeniową. Led czerwony powinien się świecić gdy wyłącznik jest załączony, w momencie zbitia szybki czerwony led powinien zgasnąć, a zapalić powinien się zielony led, który informuje o uruchomieniu wyłącznika. Zielony led powinien być zasilany z osobnego źródła zasilania najlepiej z przed wyłącznika.

Minimalna ilość przewodów potrzebnych do podłączenia wyłącznika:
Wykonanie wyłącznika z 2 ledami:
1. 2.ledy+3 styki-min. 7 przewodów
2. 2.ledy+2 styki-min. 6 przewodów
3. 2.ledy+1 styk-min. 5 przewody

Krajowa Ocena Techniczna CNBOP-PIB-KOT-2019/2024/0110-1014 wydanie 1
Krajowy Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych nr XXX-XXX-XXX

Dane techniczne

Napięcie znamionowe izolacji U_i	500 V
Prąd znamionowy ciągły $I_n=I_{th}$	10 A
Prąd znamionowy łączeniowy I_e w kat.AC-15	2,5 A (230 V) 1,6 A (400/500 V)
Prąd znamionowy łączeniowy I_e w kat.DC-13	4 A (24 V) 1 A (110 V) 0,25 A (220 V)
Stopień ochrony	IP65
Przekrój przewodów przyłączeniowych	1...2,5 mm ² (jednodrutowych) 0,75...1,5 mm ² (linek)
Temperatura otoczenia	-25 ... +70°C (pracy) -25 ... +70°C (przechowywania)
Klasa klimatyczna	II
Zgodność z normą	PN-EN 60947-5-1 IEC 60947-5-1 IEC 60947-1 PN-EN 60529:2003 PN-EN 60068-2-1:2009 PN-EN 60068-2-2:2009 PN-EN 60068-2-6:2008 PN-EN 60068-2-42:2004 PN-EN 60068-2-75:2015 PN-EN 60068-2-78:2013 PN-EN 50130-4:2002+A1:2015 PN-EN 61000-4-2:2009 PN-EN 61000-4-3:2007+A1:2008+A2:2011 PN-EN 61000-4-4:2013 PN-EN 61000-4-5:2014 PN-EN 61000-4-6:2014

Akcesoria

Młoteczek z uchwytem PPOŻ-1200\PO1
Szybka PPOŻ-5701\PO1
Łącznik z torem zwiernym (10) kolor zielony NO
Łącznik z torem rozwiernym (01) kolor czerwony NC
Tabliczka "Przeciwpożarowy wyłącznik prądu"

Specyfikacja diod LED

Kod	Opis	Kod	Opis
2LED7	C230VAC+Z230VAC	2LED10	C24VDC+Z230VAC
2LED8	C230VAC+Z24VDC	2LED11	C24VDC+Z24VDC
C230VAC	czerwony	230VAC	- sygnalizacja ciągła
Z230VAC	zielony	230VAC	- sygnalizacja ciągła
C24VDC	czerwony	24VDC	- sygnalizacja ciągła
Z24VDC	zielony	24VDC	- sygnalizacja ciągła

Uwaga

Przy wyborze torów prądowych należy uwzględnić wybrany typ (A lub B)

TYP A

Tory zwierne NO (10,20,30): po zbitiu szybki lub zdemontowaniu pokrywy tory się otwierają.

Tory rozwierne NC (01,02,03): po zbitiu szybki lub zdemontowaniu pokrywy tory się zamykają.

Tory mieszane NC/NO (11,12,21): po zbitiu szybki tory zwierne się otworzą, a tory rozwierne się zamkną.

TYP B

Przycisk stały odblokowywany przez "RESET"

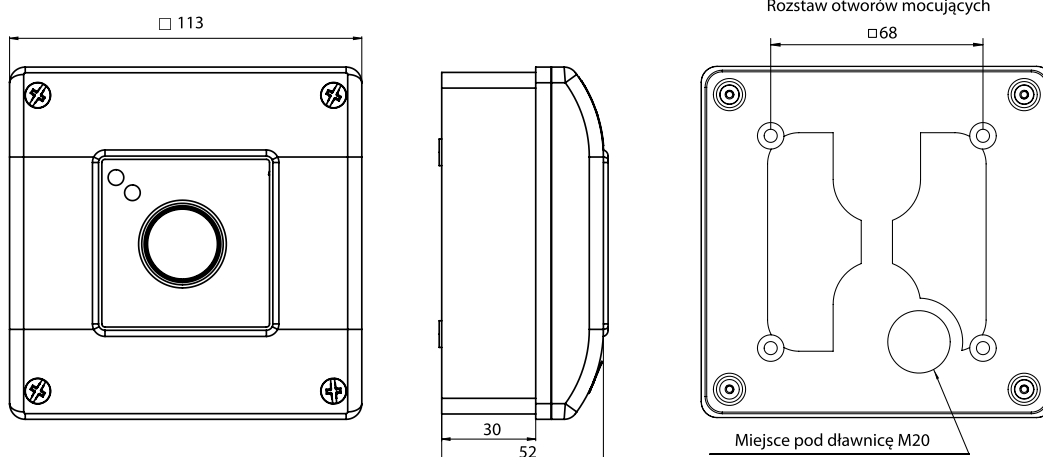
Tory zwierne NO (10,20,30): po zbitiu szybki lub zdemontowaniu pokrywy przycisk należy wcisnąć ręcznie - tory się zamykają.

Tory rozwierne NC (01,02,03): po zbitiu szybki lub zdemontowaniu pokrywy przycisk należy wcisnąć ręcznie - tory się otwierają.

Tory mieszane NC/NO (11,12,21): po przyśnięciu przycisku, tory zwierne się zamkną, a tory rozwierne się otworzą.

Wymiary

wersja nadtynkowa





„Spamel”®

Spółdzielnia Inwalidów „Spamel” ul. Wojska Polskiego 3, 56-416 Twardogóra			
Centrala:	(071) 31-58-201	NIP:	911-00-07-746
Dział. Handlowy:	(071) 31-59-068	Regon:	000456510
Dział Jakości:	wewnętrzny 202	BDO:	000030224
			www.spamel.com.pl

KRAJOWA DEKLARACJA WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

Nr 1/2024

1. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu – Urządzenie uruchamiająco-sygnalizujące – Ręczny przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu typu PWP1

2. Typ: PWP1

3. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu – Urządzenie uruchamiająco-sygnalizujące – Ręczny przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu typu PWP1 przeznaczony jest do zdalnego uruchamiania urządzenia wykonawczego przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz sygnalizowania stanu pracy PWP.

4. Producent: Spółdzielnia Inwalidów „SPAMEL”
ul. Wojska Polskiego 3
56-416 Twardogóra

6. System oceny i weryfikacji stałości użytkowych:
System 1

7. Krajowa specyfikacja techniczna:

KRAJOWA OCENA TECHNICZNA CNBOP-PIB Nr CNBOP-PIB-KOT-2019/2024/0110-1014
wydanie 1 z dnia 10 maja 2024 r.

7b. Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowarowej im. Józefa Tuliszkowskiego
PANSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY, Akredytacja Nr AC 063 przeprowadziło:
badanie typu ręcznego przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP1; wstępna inspekcję
zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji, prowadzi stały nadzór i ocenę ZKP w systemie
oceny 1 i wydało KRAJOWY CERTYFIKAT STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH Nr
063-UWB-0625

8. Deklarowane właściwości użytkowe:

Lp.	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Deklarowane właściwości użytkowe	Uwagi: Sposób wykonania badania wg



S.I. Spamel posiada certyfikat Zintegrowanego Systemu Zarządzania
i spełnia wymagania PN-EN ISO 9001:2015-10
oraz PN-EN ISO 14001:2015-09



[Handwritten signatures]

1.	Konstrukcja wyrobu	Zgodnie z pkt. 3.1.1	Sprawdzenie
2.	Kształt	Zgodnie z pkt. 3.1.1.1	Sprawdzenie
3.	Wymiary	Zgodnie z pkt. 3.1.1.2	Sprawdzenie
4.	Barwy	Zgodnie z pkt. 3.1.1.3	Sprawdzenie
5.	Symbole i napisy na płycie czołowej	Zgodnie z pkt. 3.1.1.4	Sprawdzenie
6.	Stan dozorowania	Zgodnie z pkt. 3.2.1	Sprawdzenie
7.	Stan uszkodzenia	Zgodnie z pkt. 3.2.2	Sprawdzenie
8.	Stan uruchomienia	Zgodnie z pkt. 3.2.3	Sprawdzenie
9.	Sygnalizacja optyczna	Zgodnie z pkt. 3.2.4	Sprawdzenie
10.	Kasowanie stanu uruchomienia	Zgodnie z pkt. 3.2.5	Sprawdzenie
11.	Odporność na zimno	Temperatura: -25°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) Czas narażenia 16 godzin. Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.	PN-EN 60068-2-1:2009
12.	Odporność na suche gorąco	Temperatura: +75°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) Czas narażenia 16 godzin. Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.	PN-EN 60068-2-2:2009
13.	Odporność na wilgotne gorąco stałe	Temperatura +40°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) Wilgotność względna 93% (+2%/-3%), Czas narażenia 4 doby. Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.	PN-EN 60068-2-78:2013-11
14.	Wytrzymałość na wilgotne gorąco stałe	Temperatura +40°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) Wilgotność względna 93% (+2%/-3%), Czas narażenia 21 dob. Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.	PN-EN 60068-2-78:2013-11
15.	Wytrzymałość na oddziaływanie dwutlenku siarki na styki i połączenia	Temperatura 25°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) Wilgotność względna 93% (+/3%). Stężenie SO ₂ : 25 ppm (± 5 ppm) Czas narażenia 21 dob. Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych,	PN-EN 60068-2-42:2004



„Spamel”®

Spółdzielnia Inwalidów „Spamel” ul. Wojska Polskiego 3, 56-416 Twardogóra			
Centrala:	(071) 31-58-201	NIP:	911-00-07-746
Dział Handlowy:	(071) 31-59-068	Regon:	000456510
Dział Jakości:	wewnętrzny 202	BDO:	000030224
			www.spamel.com.pl

		jak i wewnętrznych.	
16.	Odporność na uderzenia o określonej ostrości narażenia (próby młotami)	Energia uderzenia: 0,5J ($\pm 0,04$ J) Ilość uderzeń w dostępny punkt: 3. Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.	PN-EN 60068-2-75:2015-01
17.	Odporność na wibracje sinusoidalne	Zakres częstotliwości: 10÷150 Hz Amplituda przyspieszenia 0,1g Liczba osi 3 Szybkość zmian częstotliwości: 1 oktawa/min Liczba cykli zmian częstotliwości dla osi 1. Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.	PN-EN 60068-2-6:2008
18.	Wytrzymałość na wibracje sinusoidalne	Zakres częstotliwości: 10÷150 Hz Amplituda przyspieszenia 0,5g Liczba osi 3 Szybkość zmian częstotliwości: 1 oktawa/min Liczba cykli zmian częstotliwości dla osi: 20. Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.	PN-EN 60068-2-6:2008
19.	Ochrona zapewniana przez obudowę - ochrona przed wnikaniem ciał stałych	5x Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.	PN-EN 60529:2003
20.	Ochrona zapewniana przez obudowę - ochrona przed wnikaniem wody	x4 Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.	PN-EN 60529:2003
21.	Odporność na wyładowania elektrostatyczne	Poziom określony zgodnie z: PN-EN 50130-4:2012+A1:2015-03 Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.	PN-EN 61000-4-2:2011
22.	Odporność na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej	Poziom określony zgodnie z PN-EN 50130-4:2012+A1:2015-03 Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.	PN-EN 61000-4-3:2007+A1:2008 +IS:2009+A2:2011
23.	Odporność na serie szybkich elektrycznych stanów	Poziom określony zgodnie z PN-EN 50130-4:2012+A1:2015-03	PN-EN 61000-4-4:2013-05



S.I. Spamel posiada certyfikat Zintegrowanego Systemu Zarządzania i spełnia wymagania PN-EN ISO 9001:2015-10 oraz PN-EN ISO 14001:2015-09



[Signature] *[Signature]*



„Spamel”®

Spółdzielnia Inwalidów „Spamel” ul. Wojska Polskiego 3, 56-416 Twardogóra			
Centrala:	(071) 31-58-201	NIP:	911-00-07-746
Dział. Handlowy:	(071) 31-59-068	Regon:	000456510
Dział Jakości:	wewnętrzny 202	BDO:	000030224
			www.spamel.com.pl

	przejściowych	Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.	
24.	Odporność na udary	Poziom określony zgodnie z PN-EN 50130-4:2012+A1:2015-03 Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.	PN-EN 61000-4-5:2014-10 +A1 : 2018 -01
25.	Odporność na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej	Poziom określony zgodnie z PN-EN 50130-4:2012+A1:2015-03 Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.	PN-EN 61000-4-6:2014-04
26.	Wytrzymałość na dwutlenek siarki z ogólną kondensacją wilgoci	Stężenie SO ₂ : 0,67 Vol.-% 1 etap cyklu Temperatura: +40°C (±3°C) Wilgotność względna: 100% Czas trwania: 8 godzin Liczba cykli: 20 2 etap cyklu Temperatura: +23°C (±5°C) Wilgotność względna: ≤ 75% Czas trwania: 16 godzin Liczba cykli: 20 Brak uszkodzeń mechanicznych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych	PN-EN ISO 6988:2000

9. Właściwości użytkowe określonego powyżej wyrobu są zgodne z wszystkimi wymienionymi w pkt. 8 deklarowanymi właściwościami użytkowymi. Niniejsza krajowa deklaracja właściwości użytkowych wydana zostaje zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, na wyłączną odpowiedzialność producenta.

W imieniu producenta podpisał:

Prezes Zarządu
Kierownik Spółdzielni

Marek Reszel

Twardogóra 05.06.2024



S.I. Spamel posiada certyfikat Zintegrowanego Systemu Zarządzania
i spełnia wymagania PN-EN ISO 9001:2015-10
oraz PN-EN ISO 14001:2015-09





CENTRUM NAUKOWO-BADAWCZE OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ
im. Józefa Tuliszowskiego - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
Jednostka Certyfikująca / Certification Department

ul. Nadwiślańska 213, 05-420 Józefów



KRAJOWY CERTYFIKAT STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH Nr 063-UWB-0625

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r. poz. 873) niniejszy certyfikat odnosi się do wyrobu budowlanego:

**Przeciwpożarowy wyłącznik prądu – Urządzenie uruchamiająco-sygnalizujące –
do zastosowania w obiektach budowlanych –
Ręczny przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu typu PWP1**

<o charakterystyce technicznej opisanej w pkt 1 krajowej oceny technicznej,
o przeznaczeniu, zakresie i warunkach stosowania opisanych w pkt 2 krajowej oceny technicznej
oraz o właściwościach użytkowych wyrobu wymienionych w pkt 3 krajowej oceny technicznej>

objętego krajową oceną techniczną:

CNBOP-PIB-KOT-2019/2024/0110-1014 wydanie 1 z dnia 10 maja 2024 r.

wprowadzonego do obrotu pod nazwą lub znakiem firmowym producenta:

**Spółdzielnia Inwalidów SPAMEL
ul. Wojska Polskiego 3
56-416 Twardogóra**

i produkowanego w zakładzie produkcyjnym:

**Spółdzielnia Inwalidów SPAMEL
ul. Wojska Polskiego 3
56-416 Twardogóra**

Niniejszy certyfikat potwierdza, że wszystkie postanowienia, wynikające z krajowego systemu 1, dotyczące oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, w odniesieniu do deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu związanych z jego zamierzonym zastosowaniem, określonych w niniejszym certyfikacie są stosowane oraz, że:

Producent wdrożył system zakładowej kontroli produkcji w celu zapewnienia utrzymania stałości tych właściwości.

Niniejszy certyfikat wydany po raz pierwszy w dniu 29.05.2024 r., pozostaje w mocy do dnia 09.05.2029 r. pod warunkiem przestrzegania przez Producenta wymagań zawartych w umowie nr 47/DC/B/2024 z dnia 29.05.2024 r. oraz dopóki, zastosowana krajowa ocena techniczna wyrobu, metody oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sam wyrób budowlany i warunki jego wytwarzania nie ulegną zmianie, oraz że nie zostanie on zawieszony lub cofnięty przez akredytowaną jednostkę certyfikującą wyroby.

Nr wydania certyfikatu: 01

Data wydania: 29.05.2024 r.

Ważność niniejszego certyfikatu może być potwierdzona
na stronie internetowej www.cnbop.pl lub pod numerem telefonu: 22 769 33 47.

**KIEROWNIK
JEDNOSTKI CERTYFIKUJĄCEJ**

wz. Zastępca Kierownika
Jednostki Certyfikującej
mgr inż. Ewa Sobór

DC/29b/12.05.2023



DYREKTOR CNBOP-PIB

st. bryg. dr inż. Paweł Janik

**Centrum Naukowo – Badawcze Ochrony Przeciwpowarowej
im. Józefa Tuliszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy**

ul. Nadwiślańska 213, 05-420 Józefów k/Otwocka

tel. +48 22 7693 300; fax +48 22 7693 356

www.cnbop.pl e-mail: cnbop@cnbop.pl



Seria: KRAJOWE OCENY TECHNICZNE

**KRAJOWA OCENA TECHNICZNA CNBOP-PIB
CNBOP-PIB-KOT-2019/2024/0110-1014 wydanie 1**

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna CNBOP-PIB stanowi przedłużenie
Krajowej Oceny Technicznej CNBOP-PIB nr CNBOP-PIB-KOT-2019/0110-1014 wydanie 2

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. 2016 poz. 1968) w wyniku postępowania w sprawie wydania Krajowej Oceny Technicznej dokonanego w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpowarowej - Państwowym Instytucie Badawczym w Józefowie k/Otwocka na wniosek firmy:

**Spółdzielnia Inwalidów „SPAMEL”
ul. Wojska Polskiego 3
56-416 Twardogóra**

stwierdza się pozytywną ocenę właściwości użytkowych do zamierzonego zastosowania wyrobu budowlanego pod nazwą:

**Przeciwpowarowy wyłącznik prądu
- Urządzenie uruchamiająco-sygnalizujące
- Ręczny przycisk przeciwpowarowego wyłącznika prądu typu PWP1
produkowanego przez: Spółdzielnia Inwalidów „SPAMEL”
ul. Wojska Polskiego 3
56-416 Twardogóra**

o przeznaczeniu, zakresie, warunkach i na zasadach określonych w załączniku, który jest integralną częścią niniejszej Krajowej Oceny Technicznej CNBOP-PIB.

Termin ważności:

od 10 maja 2024 r.

do 9 maja 2029 r.



Z-ca Dyrektora
ds. certyfikacji i dopuszczeń

st. bryg. dr hab. inż. Jacek Zboina

Załącznik

Postanowienia ogólne i techniczne

Józefów, 10 maja 2024 r.

Krajowa Ocena Techniczna CNBOP-PIB nr CNBOP-PIB-KOT-2019/2024/0110-1014 wydanie 1 zawiera 21 stron. Dopuszcza się kopiowanie Krajowej Oceny Technicznej CNBOP-PIB tylko w całości. Kopiowanie, publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów Krajowej Oceny Technicznej CNBOP-PIB wymaga pisemnego uzgodnienia z Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpowarowej – Państwowym Instytutem Badawczym.

Załącznik nr 9

PROJOY
electric
— Switch To Safety! —

Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa z serii PEFS



Cechy

Do 5 stringów

Do 85A

Do 1500 V DC

Certyfikaty CE

Wyłącznik silnikowy

Solidna obudowa z tworzywa sztucznego IP66

Przygotowane otwory | łączniki kablowe | Złącza M12

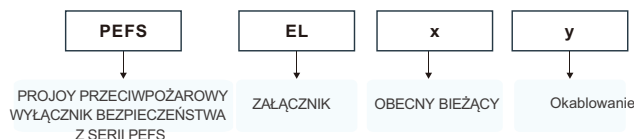
Wbudowany izolator prądu stałego z certyfikatami
TUV, CE, CB, SAA, UL, CCC

Automatyczny wyłącznik przy temperaturze 70°C

Wyposażony w zawór oddechowy, aby uniknąć
kondensacji wewnątrz obudowy



Wybór kodu



Modele: PEFS-ELx-y. Prąd znamionowy: x = 16/25/32/40/55 / 40H / 50H, Rodzaje okablowania: y = 2 / 2H / 4S / 4T / 4B / 4/6/8/10 / 3T / 6T / 9T



Zestaw z przetłoczeniami, M12



Zestaw łącznikami
kablowymi, M12

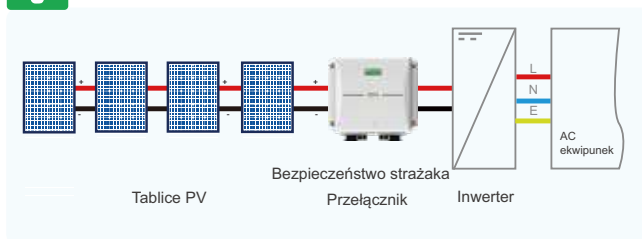


Zestaw ze złączami BC03D

Gdy prąd jest większy niż 40A, wybierz dławiki kablowe lub przetłoczenia.



Diagram



Dane techniczne

Parametry techniczne	
Główne parametry	PEFS
Napięcia łańcuchowe (Vdc)	300~1500
Prąd na stringu (A)	9~85
Liczba stringów	1~5
Przelącznik okablowania	2/2H/4S/4T/4B/4/6/8/10/3T/6T/9T
Napięcie robocze	100Vac - 270Vac
Napięcie nominalne	230Vac
Prąd nominalny	30mA
Uruchomienie (ładowanie) prądu	średni 100mA
Przelącznik włącznika prądu	max 300mA
Kontakt zwrotny	24Vdc - 300mAmax
Zakres temperatury pracy	-20°C - +50°C
Maksymalna temperatura pracy przed automatycznym wyłączeniem	+70°C
Zakres temperatur przechowywania	-40°C - +85°C
Poziom zabezpieczeń	IP66
Poziom ochrony	Klasa II
Certyfikaty	CE
Rozłącznik DC rozłączyć zgodnie z	EN 60947-1&3
Liczba operacji	10000
Liczba operacji pod obciążeniem (PV1)	>1500

ProJoy Electric Co., Ltd.

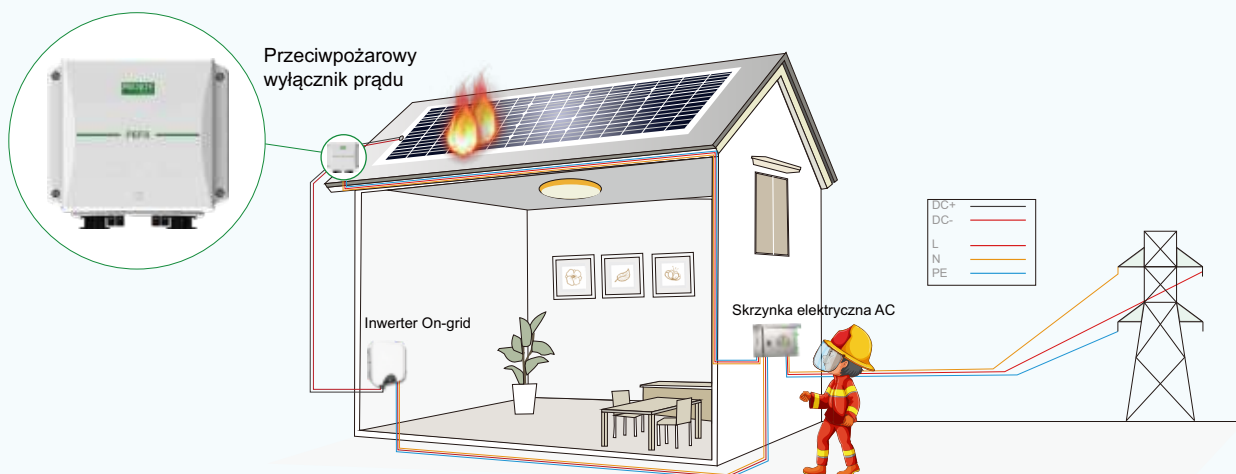
XinTang Industrial Zone, PingJiang District, Suzhou, China Tel: +86 512 6878 6489 | Fax: +86 512 6878 6489
Email: sales@projoy-electric.com | www.projoy-electric.com

str.55

Dane techniczne

Dane PEFS dotyczą wbudowanych izolatorów prądu stałego. Dane zgodnie z IEC60947-3 (ed.3.2): 2015, UL508i, GB14048.3. Kategoria użytkowania DC-PV2 / DC-PV1.								Wejścia	Liczba stringów	Numer partii
300V	600V	700V	800V	900V	1000V	1200V	1500V			
16	16	16	16	13	9	6	3	2	1	PEFS-EL16-2
25	25	23	22	16	11	8	4	2	1	PEFS-EL25-2
32	32	27	26	20	13	10	5	2	1	PEFS-EL32-2
40	40	35	30	25	20	10	6	2	1	PEFS-EL40-2
55	55	55	45	35	25	15	8	2	1	PEFS-EL55-2
29	29	16	16	13	9	6	3	4	1	PEFS-EL16-2H
45	45	23	22	16	11	8	4	4	1	PEFS-EL25-2H
58	50	27	26	20	13	10	5	4	1	PEFS-EL32-2H
72	64	35	30	25	20	10	6	4	1	PEFS-EL40-2H
85	80	55	45	35	25	15	8	4	1	PEFS-EL55-2H
16	16	16	16	13	9	6	3	4	2	PEFS-EL16-4
25	25	23	22	16	11	8	4	4	2	PEFS-EL25-4
32	32	27	26	20	13	10	5	4	2	PEFS-EL32-4
40	40	35	30	25	20	10	6	4	2	PEFS-EL40-4
55	55	55	45	35	25	15	8	4	2	PEFS-EL55-4
16	16	16	16	16	16	16	16	4	1	PEFS-EL16-4S
25	25	25	25	25	25	25	20	4	1	PEFS-EL25-4S
32	32	32	32	32	32	32	23	4	1	PEFS-EL32-4S
40	40	40	40	40	40	40	30	4	1	PEFS-EL40-4S
55	55	55	55	55	55	55	40	4	1	PEFS-EL55-4S
16	16	16	16	16	16	16	16	4	1	PEFS-EL16-4T
25	25	25	25	25	25	25	20	4	1	PEFS-EL25-4T
32	32	32	32	32	32	32	23	4	1	PEFS-EL32-4T
40	40	40	40	40	40	40	30	4	1	PEFS-EL40-4T
55	55	55	55	55	55	55	40	4	1	PEFS-EL55-4T
16	16	16	16	16	16	16	16	4	1	PEFS-EL16-4B
25	25	25	25	25	25	25	20	4	1	PEFS-EL25-4B
32	32	32	32	32	32	32	23	4	1	PEFS-EL32-4B
40	40	40	40	40	40	40	30	4	1	PEFS-EL40-4B
55	55	55	55	55	55	55	40	4	1	PEFS-EL55-4B
50	50	50	50	50	50	40	30	2	1	PEFS-EL50H-2
40	40	40	40	40	40	30	20	2	1	PEFS-EL40H-2
50	50	50	50	50	50	40	30	4	2	PEFS-EL40H-3
40	40	40	40	40	40	30	20	3	2	PEFS-EL40H-3
50	50	50	50	50	50	40	30	3	2	PEFS-EL50H-4
40	40	40	40	40	40	30	20	4	2	PEFS-EL40H-4
50	50	50	50	50	50	40	30	6	3	PEFS-EL50H-6
40	40	40	40	40	40	30	20	6	3	PEFS-EL40H-6
50	50	50	50	50	50	40	30	8	4	PEFS-EL50H-8
40	40	40	40	40	40	30	20	8	4	PEFS-EL40H-8
50	50	50	50	50	50	40	30	10	5	PEFS-EL50H-10
40	40	40	40	40	40	30	20	10	5	PEFS-EL40H-10
50	50	50	50	50	50	50	50	4	1	PEFS-EL50H-4S
40	40	40	40	40	40	40	40	4	1	PEFS-EL40H-4S
50	50	50	50	50	50	50	50	4	1	PEFS-EL50H-4B
40	40	40	40	40	40	40	40	4	1	PEFS-EL40H-4B
50	50	50	50	50	50	50	50	4	1	PEFS-EL50H-4T
40	40	40	40	40	40	40	40	4	1	PEFS-EL40H-4T
50	50	50	50	50	50	50	40	3	1	PEFS-EL50H-3T
40	40	40	40	40	40	40	30	3	1	PEFS-EL40H-3T
50	50	50	50	50	50	50	40	6	2	PEFS-EL50H-6T
40	40	40	40	40	40	40	30	6	2	PEFS-EL40H-6T
50	50	50	50	50	50	50	40	9	3	PEFS-EL50H-9T
40	40	40	40	40	40	40	30	9	3	PEFS-EL40H-9T

PRZELĄCZNIK BEZPIECZEŃSTWA STRAŻAKA PROJÓY - EFEKTYWNIE ZAPEWNIĄ BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMU PV



W większości systemów PV wyłączniki izolacyjne DC są zintegrowane z falownikami PV. Ale nawet po wyłączeniu przełącznika prądu stałego między falownikami a panelami fotowoltaicznymi nadal będzie dochodziło do 600~1500 VDC. W przypadku pożaru strażacy mogą być narażeni na bardzo poważne potencjalne zagrożenia. Ale jeśli strażacy wyłączą prąd zmienny przed gaszeniem pożaru, wyłącznik bezpieczeństwa serii PEFS wykryje awarię sieci, a po 5 sekundach PEFS automatycznie wyłączy przełącznik izolacji. Ponieważ ten wyłącznik bezpieczeństwa jest zamontowany blisko paneli fotowoltaicznych, prąd stały w budynku jest odłączony, co stwarza bezpieczne środowisko dla strażaków, zmniejsza potencjalne uszkodzenia i zapewnia bezpieczeństwo systemu fotowoltaicznego.

1. ZNAJDŹ ODPOWIEDNI CZAS NA WYGASZANIE POŻARU

Wyłącznik bezpieczeństwa dla strażaków serii PEFS odpowiada międzynarodowej standardowej procedurze pracy strażaka. W przypadku pożaru, po wyłączeniu obwodu prądu przemiennego, przełącznik szybkiego wyłączania automatycznie wyłączy się i odizoluje panele fotowoltaiczne, dzięki czemu strażacy mogą wyeliminować ryzyko wysokiego napięcia paneli fotowoltaicznych na dachu i uzyskać cenny czas na poradzić sobie z wypadkiem.

2. WYŁĄCZNIKI PANELE PV

Seria PEFS wykorzystuje przełącznik PEDS i może być używana bezpośrednio z panelami fotowoltaicznymi. W przypadku pożaru wyłącznik bezpieczeństwa strażaka może szybko wyłączyć układ fotowoltaiczny, bez ryzyka wysokiego napięcia stałego. Jeśli klient chce, aby cały dach osiągnął jeszcze niższe napięcie stałe (np. poniżej 80 V ~ 120 V), można zastosować wiele wyłączników bezpieczeństwa (po jednym na każde 2-3 panele), aby zapewnić maksymalne bezpieczeństwo.

3. ZRESETUJ AUTOMATYCZNIE

Wyłącznik bezpieczeństwa strażaków serii PEFS firmy Projoy resetuje się automatycznie. Kiedy zasilanie AC zostanie wyłączone (np. podczas przerwy w zasilaniu), a następnie przywrócone zostanie zasilanie, seria PEFS zresetuje się i połączy obwód szybko i automatycznie. Klient nie musi za każdym razem resetować go ręcznie.

4. NIE WYMAGA DODATKOWEJ SIECI I BARDZIEJ STABILNA ZDOLNOŚĆ ON-OFF

W porównaniu ze zwykłymi szybkimi urządzeniami izolacyjnymi wykorzystującymi technologię zdalnej komunikacji na rynku, wyłącznik bezpieczeństwa strażaków serii PEF Projoy jest bezpośrednio kontrolowany przez obwód prądu przemiennego, który nie wymaga dodatkowej sieci. Po prostu wykorzystuje istniejący system zasilania prądem przemiennym. Ponadto PEFS nie pełni funkcji włączania / wyłączania za pomocą elementów elektronicznych, ale poprzez przełącznik izolacyjny z funkcją gaszenia łuku, który odłącza obwód prądu stałego bezpośrednio ze znacznie większą stabilnością.

5. PRZEDŁUŻYĆ CYKL ŻYCIA FALOWNIKÓW PV

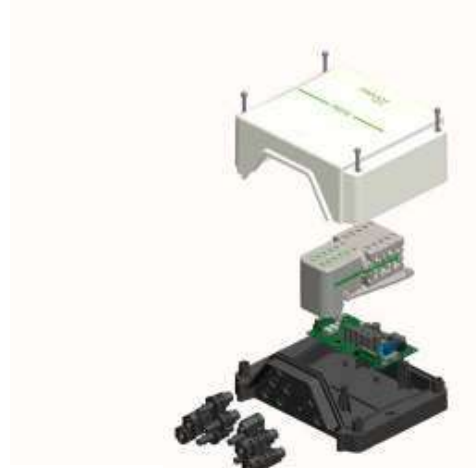
Po zainstalowaniu w systemie produktu PEFS firmy Projoy, w przypadku braku prądu w obwodzie prądu przemiennego, np. podczas przerwy w dostawie prądu, konserwacji linii energetycznej lub awarii sieci, obwód prądu stałego zostanie automatycznie wyłączony. To znacznie przedłuży żywotność falowników PV i sprawi, że bezpieczniejsza będzie naprawa lub wymiana falowników PV.

6. KORZYSTAJ Z POPULARNYCH PRZELĄCZNIKÓW DC

Serie PEFS firmy Projoy są wyposażone w przełącznik PEDS, który jest najpopularniejszym na świecie przełącznikiem DC do zastosowań fotowoltaicznych. Czas reakcji sprężystego mechanizmu odskoku Projoy wynosi zaledwie 5 milisekund, co może szybko zgasić łuk. W połączeniu ze stykami samoczyszczącymi przełączniki mają zwiększoną trwałość i bezpieczeństwo. Z tego powodu PEDS został wybrany przez wielu producentów falowników PV jako preferowany przełącznik prądu stałego.

7. JAKO PROFESJONALNY PRODUCENT PRZELĄCZNIKA DC

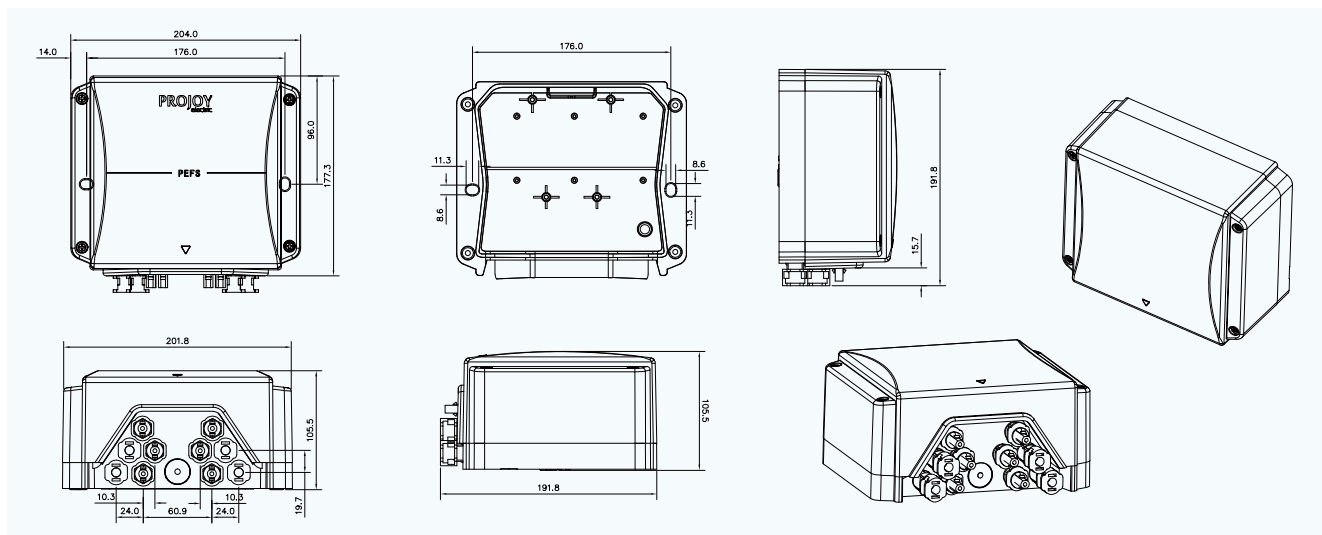
Projoy ma bogate doświadczenie w projektowaniu przełączników DC i ma klientów na całym świecie. Projoy stała się pierwszą firmą w Chinach rozwijającą izolację fizyczną z możliwością gaszenia łuku prądem stałym bez korzystania z technologii komunikacji na odległość, skutecznie zapewniając bezpieczeństwo dachów o wysokim napięciu stałym.



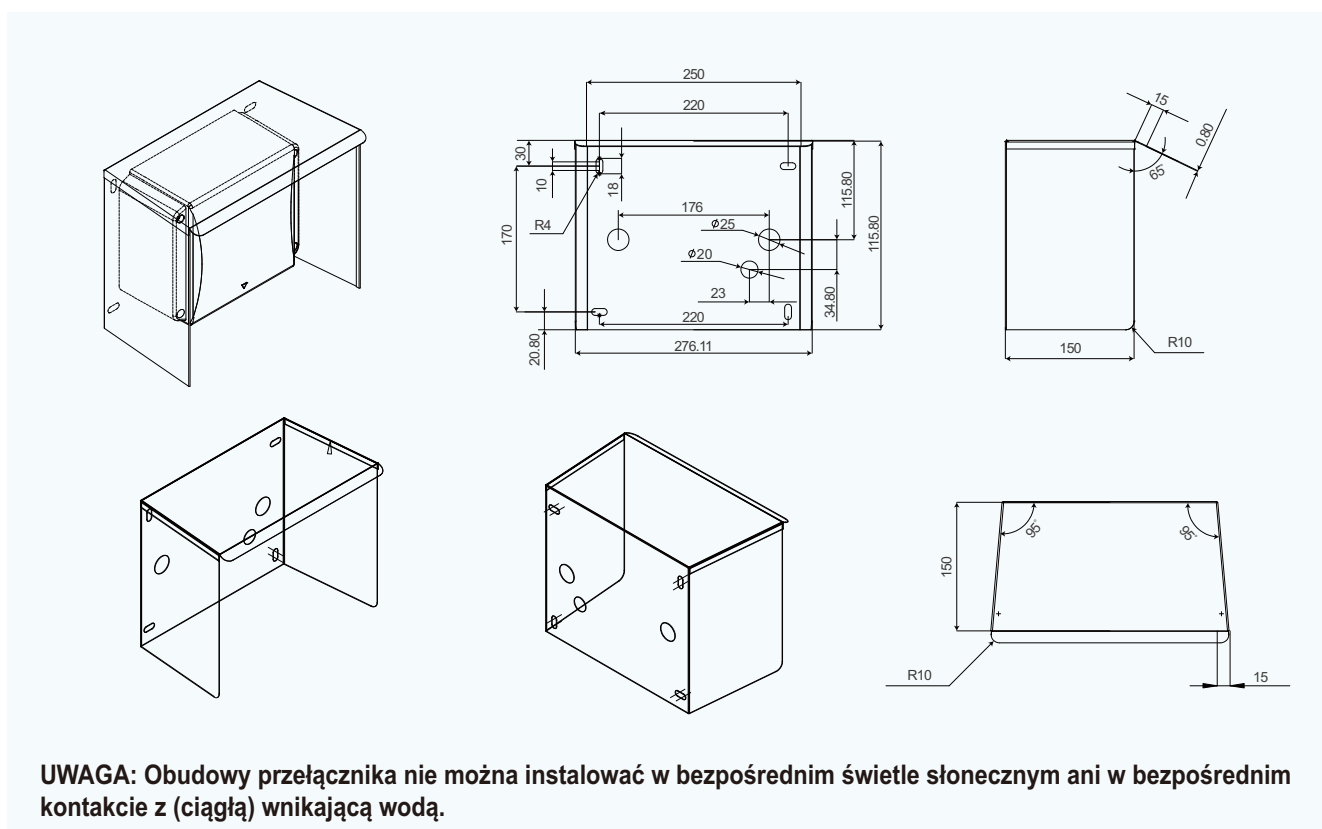
ProJoy Electric Co., Ltd.

XinTang Industrial Zone, PingJiang District, Suzhou, China Tel: +86 512 6878 6489 | Fax: +86 512 6878 6489
Email: sales@projoy-electric.com | www.projoy-electric.com

Wymiary PEFS



Wymiary pokryw



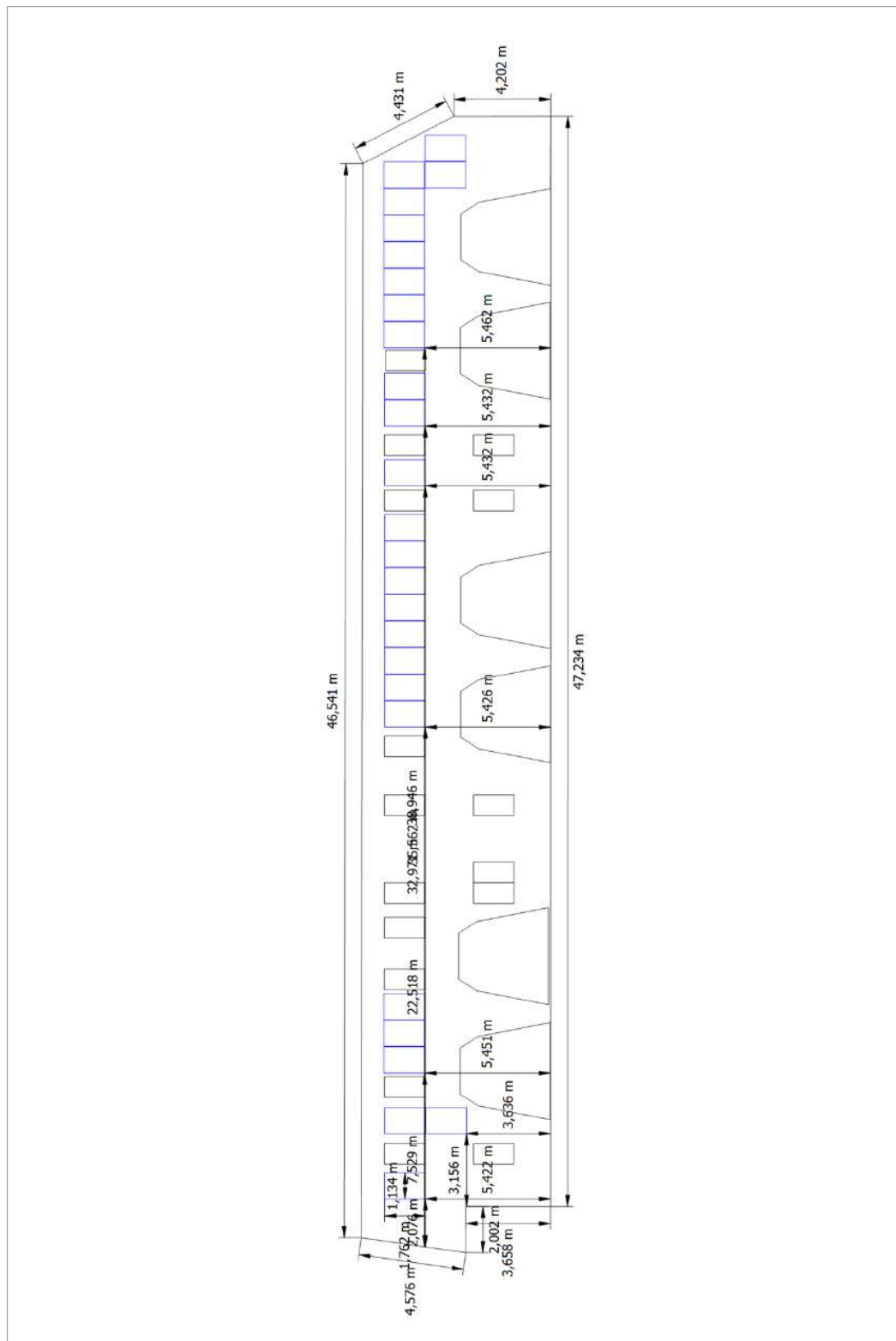
UWAGA: Obudowy przełącznika nie można instalować w bezpośrednim świetle słonecznym ani w bezpośrednim kontakcie z (ciągłą) wnikającą wodą.

Załącznik nr 10

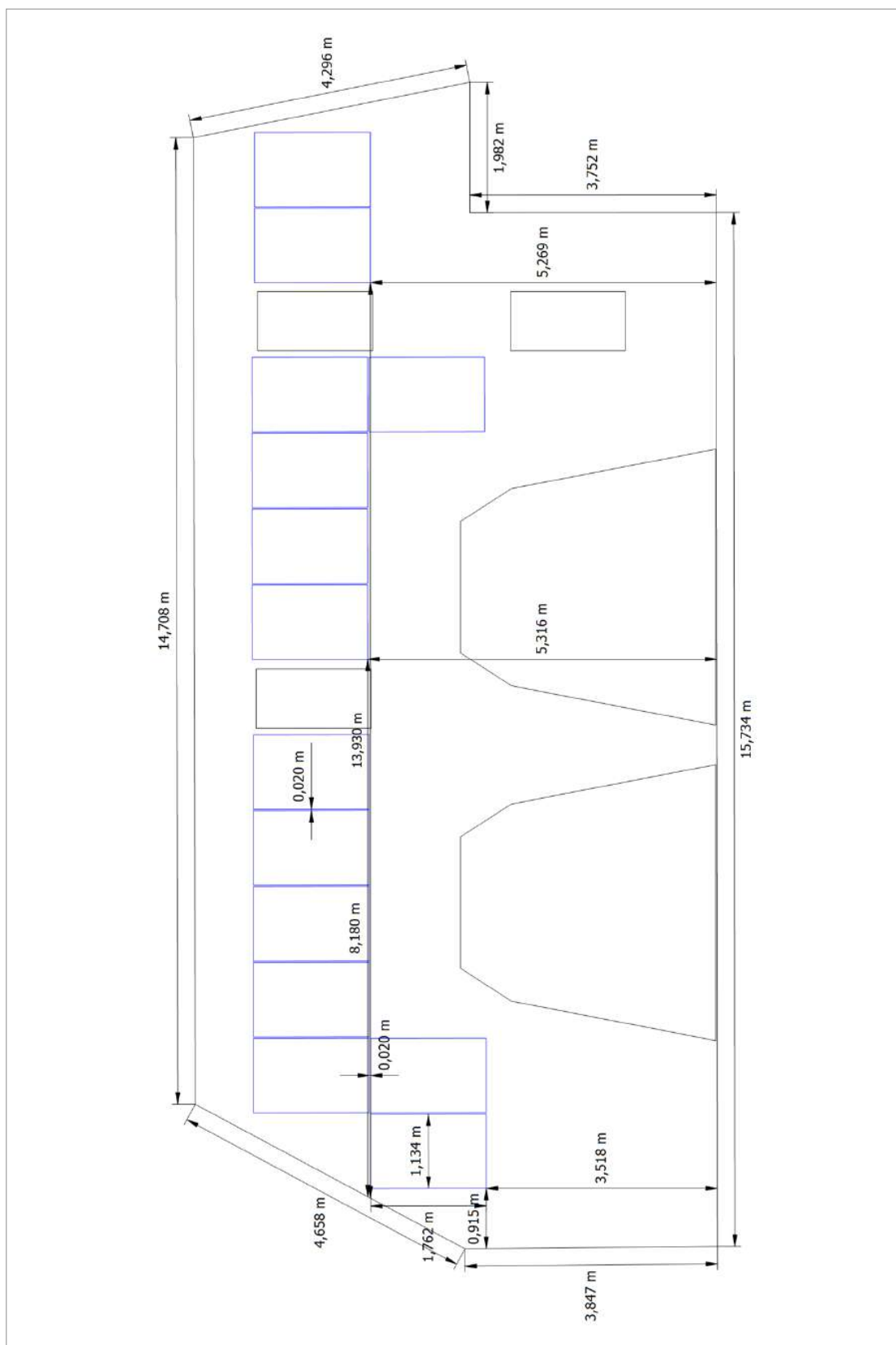
Odpowiedzialny (-a): Cyprian Łopatniuk
Numer oferty: 01

Klient: SM Przecław, Tomasz KufelIT

Plan wymiarowy



Ilustracja: Dowlolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód



Ilustracja: Dowlany budynek 03-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód