

# PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

## WYKONANIE SYSTEMU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 5,395 kWp WRAZ Z MAGAZYNEM ENERGII O POJEMNOŚCI 9,83 kWh DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W NIEKLONICACH

Adres obiektu budowlanego: **Budynek Świetlicy Wiejskiej w Nieklonicach  
76-024 Świeszyno, Nieklonice 26A**

Numer działki: **działka nr 152 obręb 0046  
Identyfikator działki : 320908\_2.0046.152**

Inwestor: **Gmina Świeszyno  
76-024 Świeszyno, Świeszyno 71**

Projektant	<b>mgr inż. Piotr Soltysiak</b> Uprawnienia budowlane nr: ZAP/0123/PWOE/12 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.	Zakres opracowania branża elektryczna	XI.2023	podpis <b>mgr inż. Piotr Soltysiak</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. nr ewidencyjny ZAP/0123/PWOE/12
------------	---	--	---------	---

**TOM I**

**RZECZPOZNAWCA**  
DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPÓDAROWYCH

**mgr Andrzej Pładka**  
Upr. nr 136/93

Zawartość dokumentacji:

**Oświadczenie projektanta**

**I. Opis do projektu**

- 1.1. Przedmiot inwestycji
- 1.2. Projektowane zagospodarowanie
- 1.3. Informacje ogólne
- 1.4. Informacje o ochronie dóbr kultury
- 1.5. Wpływ eksploatacji górniczej
- 1.6. Obszar oddziaływania projektowanych obiektów budowlanych

**II. Opis techniczny**

- 2.1. Podstawa opracowania
- 2.2. Zakres opracowania
- 2.3. Podstawowe parametry układu elektroenergetycznego
- 2.4. Opis elektrowni
- 2.5. Wyniki analizy projektowanej instalacji fotowoltaicznej
- 2.6. Dobór modułów fotowoltaicznych
- 2.7. Falownik
- 2.8. Magazyn energii
- 2.9. Konstrukcja montażowa
- 2.10. Dobór przewodów DC
- 2.11. Dobór linii kablowych AC
- 2.12. Obliczenia spadków napięcia
- 2.13. Ochrona przeciwporażeniowa
- 2.14. Ochrona przepięciowa
- 2.15. Ochrona odgromowa
- 2.16. Opis warunków ochrony przeciwpożarowej
- 2.17. Oddziaływania potencjalnego pożaru urządzeń fotowoltaicznych na elementy obiektu budowlanego w kontekście właściwości pożarowych tych elementów
- 2.18. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych
- 2.19. Oznaczenie obiektu (Instalacji) znakiem bezpieczeństwa
- 2.20. Monitoring instalacji PV

**III. Informacje do BIOZ**

**IV. Normy i przepisy**

**V. Uwagi końcowe**

Załączniki:

- 1. Uprawnienia projektanta
- 2. Schemat elektryczny
- 3. Schemat układu modułów na dachu oraz miejsce montażu inwertera

Koszalin, dnia 13.11.2023 r.

## Oświadczenie projektanta

projekt instalacji elektrycznych

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane (z późniejszymi nowelizacjami) oświadczam, że projekt techniczny instalacji elektrycznych „Wykonanie systemu instalacji fotowoltaicznej o mocy 5,395 kWp wraz z magazynem energii o pojemności 9,83 kWh dla budynku Świetlicy Wiejskiej w Niekłonicach, 76-024 Świeszyno” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz zgodnie z zawartą umową: dokumentacja została wydana w stanie zupełnym (kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć).

Projektant:

mgr inż. Piotr Sołtysiak

nr ew. upr. ZAP/0123/PWOE/12

## **I. Opis do projektu**

### **1.1. Przedmiot inwestycji**

Przedmiotem inwestycji jest budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 5,395 kWp wraz z magazynem energii, która będzie stanowiła dodatkowe źródło energii elektrycznej dla pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną. Projektowana instalacja fotowoltaiczna wykonana będzie na dachu budynku Świetlicy Wiejskiej w Niekłonicach. Lokalizacja urządzeń – moduły fotowoltaiczne, falownik, magazyn energii: 76-024 Świeszyno, Niekłonice 26A. Instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 13 paneli fotowoltaicznych o mocy jednego panelu 415W. Zastosowane panele będą współpracowały z 1 inwerterem hybrydowym o mocy 5kW. Łączna moc jaką osiągnie instalacja fotowoltaiczna wyniesie 5,395 kW. Projektowane panele będą nachylone pod kątem 30° do poziomu i skierowane w kierunku południa.

### **1.2. Projektowane zagospodarowanie**

W ramach inwestycji projektuje się budowę instalacji fotowoltaicznej o mocy 5,395 kWp, wewnętrznych linii kablowych nn AC i DC, konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne, montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcji, oraz instalacji odgromowej obejmującej strefą ochrony projektowaną instalację fotowoltaiczną. Przyłączenie projektowanych urządzeń planowane jest w rozdzielni głównej, po jej przystosowaniu do przewidywanej generacji energii elektrycznej.

### **1.3. Informacje ogólne**

Inwestycja nie wymaga zasilania w wodę, gaz, CO. Budowany obiekt ma charakter niskiego stopnia komunikacji, a materiały podstawowe (przewody, kable, osprzęt nn) są typowe, stosowane powszechnie w budownictwie energetycznym, obiekt wyposażony jest w pełną infrastrukturę techniczną, umożliwiającą podłączenie instalacji fotowoltaicznej do instalacji wewnętrznej.

### **1.4. Informacje o ochronie dóbr kultury**

Działka (teren) nie jest wpisany do Ewidencji Zabytków Gminy Świeszyno.

### **1.5. Wpływ eksploatacji górniczej**

Przedmiotowy teren inwestycji nie znajduje się w granicach terenu górniczego.

1.6.Obszar oddziaływania projektowanych obiektów budowlanych mieści się w granicach działki inwestora, do których inwestor posiada tytuł prawny.

Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działce, na której został zaprojektowany. Nie będzie negatywnie wpływał na działki sąsiednie. Instalacja fotowoltaiczna nie będzie produkowała odpadów oraz będzie bezobsługowa.

Rozwiązania techniczne oraz sposób zagospodarowania terenu nie powodują uciążliwości związanych z hałasem, wibracjami, zakłóceniami elektrycznymi i promieniowaniem, a także zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby.

Projektowana inwestycja nie spowoduje zagrożeń dla środowiska, higieny i zdrowia jego użytkowników najbliższego otoczenia oraz nie spowoduje ponadnormatywnego zacielenia działek sąsiednich. W ramach inwestycji nie przewiduje się wycinki drzew.

## **II. Opis techniczny**

Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanych paneli 5,395 kWp wraz z magazynem energii dla budynku Świetlicy Wiejskiej w Niekłonicach.

### **2.1. Podstawa opracowania**

Podstawą wykonania opracowania jest:

- Zalecenia Inwestora,
- Wizja lokalna,
- Wymagania Zamawiającego,
- Aktualnych przepisów ustawy Prawo budowlane oraz norm i danych technicznych.

### **2.2. Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 5,395 kWp wraz z magazynem energii, dostosowanie lub wykonanie instalacji odgromowej, niskoprądowej i silnoprądowej, przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia, układu elektrowni fotowoltaicznej wraz z zabudową modułów PV, inwerterów oraz kabli łączących poszczególne generatory słoneczne.

Zakresem opracowania jest przygotowanie projektu wykonawczego instalacji elektrycznej – instalacji fotowoltaicznej, w składzie której występuje:

- Rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych,
- Schemat połączeń modułów fotowoltaicznych (plan stringów),
- Dobór falownika,
- Dobór przewodów DC i kabli AC,
- Dobór magazynu energii,
- System ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej.

### 2.3. Podstawowe parametry układu elektroenergetycznego

Podstawowe parametry techniczne układu elektroenergetycznego elektrowni fotowoltaicznej:

- Liczba modułów fotowoltaicznych – 13 sztuk,
- Moc znamionowa pojedynczego modułu – 415 W,
- Moc zainstalowana wszystkich modułów fotowoltaicznych – 5,395 kW,
- Liczba inwerterów – 1 sztuka,
- Moc znamionowa pojedynczego inwertera – 5 kW,
- Liczba baterii magazynu energii – 4 sztuki
- Pojemność pojedynczej baterii – 2,45 kWh

### 2.4. Opis elektrowni

Instalacja fotowoltaiczna w części elektrycznej składa się z modułów fotowoltaicznych, falownika hybrydowego, magazynu energii, instalacji łączącej po stronie DC i AC. Energia wytworzona w szeregu połączonych modułów fotowoltaicznych przed okablowaniem DC (stringi) trafia do falownika. Ten przekształca napięcie DC z modułów na napięcie AC o częstotliwości zgodnej z siecią dystrybucyjną. Projektuje się budowę instalacji fotowoltaicznej z zastosowaniem 13 sztuk monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o mocy pojedynczego modułu 415W i wymiarach 1812 x 1096 x 30 mm. Moc zainstalowanych modułów fotowoltaicznych po stronie napięcia DC wyniesie 5,395 kW.

Moduły będą podłączone do falownika hybrydowego o mocy 5 kW. Moduły fotowoltaiczne zamontowane będą posadowione na konstrukcji systemowej dedykowanej na dachy o lekkim nachyleniu pokryte papą, usytuowane w kierunku południa. Inwerter oraz rozdzielnice AC i DC mogą być zamontowane w pomieszczeniu kotłowni.

## 2.5. Wyniki analizy pracy projektowanej instalacji fotowoltaicznej

Wykonano symulację parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej w programie dedykowanym PVSol, którego wyniki przedstawiono poniżej.

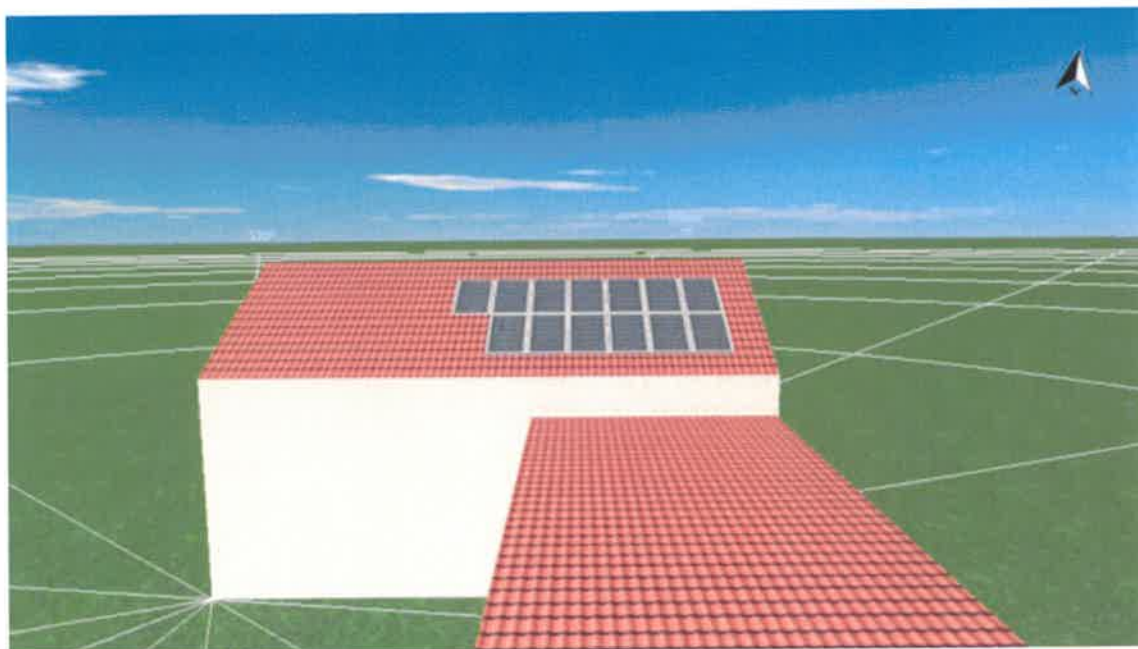
### Wyniki symulacji

#### Prognoza uzysku

##### Prognoza uzysku

Moc generatora PV	5,40 kWp
Spec. uzysk roczny	1 014,68 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,70 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0,0 %
Energia oddana do sieci	5 545 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	5 545 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	71 kWh/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 573 kg / rok

### Rozmieszczenie modułów na dachu



RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ  
PRZECIWPOŻAROWYCH

*mgr Andrzej Priadka*  
Uprawnienia nr 136/93

Koszalin, dn. 06.02.2024 r.  
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony  
przeciwpożarowej  
**STWIERDZAM**  
bez uwag z uwagami:



## 2.6. Dobór modułów fotowoltaicznych

Dobrano 13 sztuk modułów fotowoltaicznych o mocy pojedynczego modułu 415 W.

Parametry techniczne:

Parametr	Wartość
Moc znamionowa	415 W
Napięcie w MPP	34,40 V
Napięcie jałowe	41,50 V
Prąd zwarcia	12,80 A
Sprawność	20,90 %
Współczynnik temp. mocy	-0,34 %/K
Współczynnik temp. napięcia jałowego	-0,27 %/K
Współczynnik temp. prądu zwarcia	0,04 %/K
Ciężar	20,80 kg
Rama	Stop aluminiowy, eloksalowany, czarny lub srebrny
Wymiary	1812 x 1096 x 30 mm
Gwarancja	Min. 15 lat

Obliczenie ilości modułów fotowoltaicznych podłączonych do falownika na podstawie minimalnego i maksymalnego napięcia łańcucha modułów fotowoltaicznych.

- wartość napięcia maksymalnego

$$U_{oc}(T_r) = U_{oc} \left[ 1 + (T_r - 25) \frac{\beta_T}{100} \right]$$

$\beta_T$  – współczynnik temperaturowy modułu

$T_r$  - temperatura minimalna pracy modułu

$$U_{oc}(T_r) = 41,50 \left[ 1 + (-25 - 25) \frac{-0,34}{100} \right]$$

$$U_{oc}(T_r) = 48,55 \text{ V}$$

$$n_{max} = \frac{1100 \text{ V}}{48,55 \text{ V}}$$

$$n_{max} = 22,65 \approx 22$$

Maksymalna liczba modułów na stringu wynosi 22 sztuki.

- wartość napięcia minimalnego ( $T_{max}=70^{\circ}\text{C}$ )

$$U_{MPP}(T_{max}) = U_{MPP(STC)} \left( 1 + \frac{\beta_T(T_{max} - 25)}{100} \right)$$

$$n_{min} \cdot U_{MPP(T_{max})} \geq U_{DC_{min}}$$

$\beta_T$  – współczynnik temperaturowy modułu

$n_{min}$  - minimalna ilość modułów

$U_{DC_{min}}$  = minimalna wartość MPPT falownika

$$U_{MPP}(T_{max}) = 34,40 \left( 1 + \frac{-0,34(70 - 25)}{100} \right)$$

$$U_{MPP}(T_{max}) = 29,24V$$

$$n_{min} \geq \frac{140V}{29,24V} = 4,78 \approx 5$$

Minimalna liczba modułów na stringu wynosi 5 sztuk.

Moduły fotowoltaiczne o mocy 415W dobrano w stringi i połączono do projektowanego inwertera wg. poniżej przedstawionej konfiguracji:

1 falownik: 1 string- 1 x 10 modułów

Szczegółowe schematy połączeń modułów do falowników stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

## 2.7. Falownik

Dobiera się falownik hybrydowy trójfazowy w ilości 1 sztuki. Falownik będzie zamontowany w kotłowni.

Podstawowe parametry techniczne:

Parametr	Wartość
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Minimalne napięcie robocze	160 V
Ilość wejść DC	2
Znamionowa moc wyjściowa	5 kW
Wymiary	449 x 519 x 198 mm
Sprawność europejska	97,3 %
Gwarancja	10 lat
Wbudowany rozłącznik DC	Opcjonalnie
Stopień ochrony	min. IP65

## 2.8. Magazyn energii

W projekcie technicznym „Wykonanie systemu instalacji fotowoltaicznej o mocy 5,395 kWp wraz z magazynem energii o pojemności 9,83 kWh dla budynku Świetlicy Wiejskiej w Niekłonicach” zaprojektowano magazyn energii kompatybilny z zaprojektowanym inwerterem hybrydowym. Poniżej szczegółowa specyfikacja:

Parametr	Wartość
Pojemność nominalna	9,83 kWh
Pojemność użytkowa	9,53 kWh
Zalecany prąd rozładowania	24A
Cykl życia	>6000
Temperatura pracy	Ładowanie 0-55 Rozładowanie 10-55
Wymiary	480x420x122
Gwarancja	10 lat

## 2.9. Konstrukcja montażowa

Moduły fotowoltaiczne montować na systemowej konstrukcji dedykowanej dla danego pokrycia dachu. Konstrukcja musi posiadać certyfikaty, dopuszczenia oraz dokumenty potwierdzające ich zgodność z obowiązującymi przepisami prawa oraz normami technicznymi wystawionymi przez niezależne jednostki certyfikujące. System montażowy został zaprojektowany i dobrany w taki sposób, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji fotowoltaicznej w okresie min. 25 lat. System montażowy powinien zapewnić ekwipotencjalizację pomiędzy ramą modułu fotowoltaicznego a elementami konstrukcji wsporcze, na której moduł został położony np. poprzez stosowanie klem z „zabkami” lub podkładek uziemiających podczas montażu anodowaną powłokę ramy modułu. W ostateczności w przypadku gdy system montażowy nie zapewni ekwipotencjalizacji należy wykonać połączenia pomiędzy poszczególnymi ramami modułów fotowoltaicznych oraz elementami konstrukcji wsporczej, na której moduły zostały położone. Nie dopuszcza się montażu modułów fotowoltaicznych z ramami aluminiowymi bezpośrednio na stalowych profilach ocynkowanych.

## 2.10. Dobór przewodów DC

Połączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych o przekroju żył roboczych  $6\text{mm}^2$ . Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami należy wykonać kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek. Tam gdzie to konieczne przewody fabryczne przedłużyć przewodami dedykowanymi do instalacji fotowoltaicznych o przekroju poprzecznym  $6\text{mm}^2$ . Powstałe łańcuchy składające się z modułów zostaną włączone do falownika. Przewody DC zabezpieczyć peszlami odpornymi na promieniowanie UV. Kable mocować za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV do konstrukcji nośnej, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych, kable łączyć opaskami nie rzadziej niż co 60 cm. Układając kable należy zachować szczególną ostrożność by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji. Dobór przewodów DC i obliczenia stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

## 2.11. Dobór linii kablowych AC

Falownik należy podłączyć za pomocą linii kablowej typu YKY do rozdzielni głównej.

Kable należy układać blisko siebie, aby zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Między inwerterem a rozdzielnicą główną należy zaprojektować okablowanie miedziane o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój przewodów należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć oraz warunków zwarciovych danej instalacji.

Wymogi dotyczące okablowania:

- żyły miedziane;
- projektowana żywotność ponad 25 lat;
- zabezpieczone przed zwarcie oraz przeciekami gruntowymi;
- temperatura pracy od -40°C do 120°C;
- odporne na promieniowanie UV, ozon, amoniak;
- izolacja XLPE, LSZH lub inna spełniająca wymagania UNE-EN 602106.

Całość prac wykonać według obowiązujących norm i przepisów a w szczególności z normą SEP-N 004. Badania linii kablowej i jej elementów powinny być wykonane zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 rozdział 7 i N SEP-E004.

## 2.12. Obliczenia spadków napięcia

### **Obliczenia spadku napięcia w torze AC**

$$\Delta U_{AC} = \frac{l \cdot P \cdot \cos\varphi}{s \cdot \gamma \cdot U^2}$$

gdzie:

$l$  – długość kabla AC [m] relacja od rozdzielnic RPV - AC do rozdzielni głównej nN –;  
Dla wyliczenia przyjmujemy 25 metrów.

$P$  – moc czynna [W] (moc znamionowa pojedynczego inwertera);

$\cos\varphi$  – współczynnik mocy (do obliczeń przyjmujemy najwyższy współczynnik równy 1);

$s$  – przekrój kabla AC [mm<sup>2</sup>];

$\gamma$  – konduktywność przewodu (dla miedzi wynosi 55[m/Ωmm<sup>2</sup>];

$U$  – napięcie międzyfazowe [V];

$$\Delta U_{AC} = \frac{25 \cdot 4,15 \cdot 1}{6 \cdot 34 \cdot 400} = 0,0012\%$$

### Obliczenia spadku napięcia dla przewodu DC

$$\Delta U_{DCp} = \frac{l \cdot i}{s \cdot \gamma \cdot U}$$

gdzie:

$l$  – długość kabla DC [m];

$i$  – prąd w przewodzie DC (string) [A];

$s$  – przekrój przewodu DC [mm<sup>2</sup>];

$\gamma$  – konduktywność przewodu (dla miedzi wynosi 55 [m/Ωmm<sup>2</sup>]);

$U$  – napięcie międzyprzewodowe [V];

$$\Delta U_{DCp} = \frac{l \cdot i}{s \cdot \gamma \cdot U}$$

$$\Delta U_{DCp} = \frac{20 \cdot 12,08}{6 \cdot 55 \cdot 776} = 0,0009 = 0,09\%$$

### Obliczenie spadku napięcia na przewodach przyłączeniowych modułu

$$\Delta U_{DCm} = \frac{2 \cdot l \cdot i \cdot n}{s \cdot \gamma \cdot U}$$

gdzie:

$l$  – długość przewodu przyłączeniowego modułu [m];

$i$  – prąd w przewodzie DC (string) [A];

$n$  – liczba modułów w stringu (szt.);

$S$  – przekrój przewodu DC [mm<sup>2</sup>];

$\gamma$  – konduktywność przewodu (dla miedzi wynosi 55 [m/Ωmm<sup>2</sup>]);

$U$  – napięcie międzyprzewodowe [V];

STRING 1: 
$$\Delta U_{DCm} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 12,08 \cdot 10}{6 \cdot 55 \cdot 776} = \frac{869,76}{256080} = 0,0028 = 0,3\%$$

## Dobór przekroju kabli

Wartość spodziewanego prądu inwertera wyznacza się wg. poniższego wzoru:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

gdzie:

P – moc czynna max inwertera [kW];

U – napięcie międzyfazowe [kV];

$\cos\varphi$  – współczynnik mocy (do obliczeń przyjmujemy najwyższy współczynnik równy 1);

$$I_B = \frac{4,15}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 1} = 5,99 \text{ A}$$

Obciążalność długotrwała kabla YKY 5x6mm<sup>2</sup> wynosi około 44A.

Wg normy PN-HD 60364-5-52:2011 współczynnik poprawkowy wynosi  $f_1=0,6528$  w oparciu o rezystywność gruntu inną niż 2,5[K·m/W] – dla terenów Polski przyjmuje się wartość 1,5 [K·m/W]

$$I_Z = 44 \cdot 0,6528 = 28,72 \text{ [A]}$$

Zgodnie z warunkiem nagrzewania prądem roboczym musi zostać spełniony warunek:

$$I_Z \geq I_B$$

$$28,72 \text{ [A]} \geq 5,99 \text{ [A]}$$

Warunek spełniony. Dobiera się kabel YKY 5x6 mm<sup>2</sup>

$$k=1,28 \cdot 0,51=0,6528$$

## Dobór zabezpieczeń i sprawdzenie przekroju kabla

Prąd zabezpieczenia obwodu wyznacza się na podstawie poniższego wzoru:

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

$$I_n \geq 1,25 \times 5,99 = 7,49 \text{ [A]}$$

Zalecenie: zaleca się zastosować wkładkę o wartości prądu 32 [A].

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_Z \geq \frac{k_2 \times I_n}{1,45}$$

$$I_Z \geq \frac{1,6 \times 28,72}{1,45} = 31,70 \text{ [A]}$$

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$7,49 \text{ [A]} \leq 28,72 \text{ [A]} \leq 31,70 \text{ [A]}$$

W związku z powyższym uznaje się, że kabel został dobrany prawidłowo.

### 2.13. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od porażen obejmuje zabezpieczenie przed dotykiem bezpośrednim jak i pośrednim. Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim stosuje się izolację części czynnych. Ochrona przed dotykiem pośrednim polega na stworzeniu warunków szybkiego wyłączenia zasilania obwodu w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego w układzie sieciowym. Części przewodzące należy bezwzględnie uziemić.

Wykonane instalacje elektryczne zgodnie z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”. Jako system od porażen prądem elektrycznym zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania.

### 2.14. Ochrona przepięciowa

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowią będą modułowe ograniczniki przepięć po stronie DC i po stronie AC. Falownik zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym. Zabezpieczenie przepięciowe falownika zostanie zainstalowane w rozdzielnicy RPV-DC (zgodnie ze schematem elektrycznym stanowiący załącznik do niniejszego opracowania). Rozdzielnicę RPV-AC wyposażać w ogranicznik przepięć typu I i II.

### 2.15. Ochrona odgromowa

Ochroną odgromową objęte zostaną wszystkie moduły fotowoltaiczne poprzez systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł fotowoltaiczny zostanie połączony za pomocą przewodu miedzianego LgY 16mm<sup>2</sup> z konstrukcją bazową modułu.

### 2.16. Opis warunków ochrony przeciwpożarowej

Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynika przede wszystkim z możliwości powstania łuku elektrycznego. Z uwagi na fakt, że wszystkie elementy są izolowane, poza okolicznościami naturalnymi (przyrodniczymi), zjawisko to nie wystąpi, zatem stwierdza się, że projektowana instalacja fotowoltaiczna nie stwarza dodatkowego zagrożenia pożarowego dla przedmiotowego budynku.



Przy projektowaniu przedmiotowej instalacji uwzględniono:

- klasę reakcji na ogień dla okablowania strony AC i DC instalacji przyjęto w oparciu o normę SEP SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach.
- klasę reakcji na ogień pokrycia dachowego E. wg normy klasyfikacyjnej PN-EN13501-1:2004 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynku. Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień;
- kategoria zagrożenia ludzi – ZL III;
- gęstość obciążenia ogniowego – brak danych;
- wysokość budynku – brak danych;
- zagrożenie wybuchem – nie występuje;

2.17. Oddziaływania potencjalnego pożaru urządzeń fotowoltaicznych na elementy obiektu budowlanego w kontekście właściwości pożarowych tych elementów

W celu ograniczenia działania potencjalnego pożaru instalacji fotowoltaicznej na elementy budynku w kontekście właściwości pożarowych tych elementów przyjmuje się, zgodnie z dostępnymi badaniami, że użyte kable będą w klasie reakcji na ogień opisanej jak wyżej. Dla budynków istniejących wymaga się elementów dachu o klasie reakcji na ogień oraz odporności ogniowej obowiązujących na dzień wznoszenia tych budynków/obiektów. W przypadku montażu instalacji fotowoltaicznej na dachach, panel fotowoltaiczne sytuować tak, aby dolna krawędź modułu była minimum 10 cm nad pokryciem dachu.

2.18. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych

- a) odcięcie prądu po stronie AC realizowane jest poprzez:
  - przeciwpożarowy wyłącznik prądu
- b) odcięcie prądu po stronie DC realizowane jest poprzez:
  - automatyczny rozłącznik DC, rozłącznik ręczny izolacyjny,
  - rozłącznik z wyzwalaczem podnapięciowym, w tym z bezpiecznikami o charakterystyce gPV,
  - okablowanie DC prowadzone będzie w korytach kablowych pełnych stalowych montowanych na kołki metalowe o odporności ogniowej min. E160, odpowiednio oznakowane na obecność prądu stałego o wartości do 1kV.

## 2.19. Oznaczenie obiektu (Instalacji) znakiem bezpieczeństwa

Oznaczenie obiektu (Instalacji) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, Informującym o obecności w obiekcie Instalacji fotowoltaicznej.

Instalacja zostanie oznakowana poniższym znakiem w następujących miejscach:

- w złączu instalacji elektrycznej;
- w miejscu lokalizacji dwukierunkowego licznika energii;
- na rozdzielniczy RG do której podłączone jest zasilanie z falownika.

## 2.20. Monitoring instalacji PV

Falownik podłączyć do wewnętrznej sieci internetowej budynku. System monitoringu pozwala na zdalny podgląd pracy całej instalacji. Budynek Świetlicy Wiejskiej w Niekłonicach posiada wewnętrzną sieć internetową.

RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ  
PRZECIWPOŻAROWYCH

*mgr Andrzej Prządka*  
Uprawnienia nr 136/93

Koszalin, dn: .....20.....r.

Zgodność projektu z wymaganiami ochrony  
przeciwpożarowej

**STWIERDZAM**  
bez uwag z uwagami:

### **III. Informacja do planu BIOZ**

1. Zakres zamierzenia budowlano-wykonawczego obejmuje wykonanie robót budowlanych polegających na budowie instalacji fotowoltaicznej posadowionej na dachu.
2. Na działce nie występują elementy mogące mieć wpływ na pogorszenie warunków BHP podczas wykonywania robót montażowych.
3. Zagrożenia podczas realizacji mogą wystąpić podczas prowadzenia prac w sposób nieprawidłowy, niezgodny ze sztuką budowlaną oraz w sposób niezgodny z przepisami BHP.
4. Przed przystąpieniem do prac budowlanych szczególnie niebezpiecznych dotyczących w szczególności obrębu maszyn budowlanych, kierownik budowy jest zobowiązany przeprowadzić stosowny instruktaż dotyczący obsługi tych maszyn oraz potwierdzić ten fakt wpisem do dziennika budowy.
5. Plac budowy ogrodzić przed dostępem osób trzecich, zapewnić oznakowanie, zorganizować ciągi komunikacji wewnętrznej, budowę wyposażić w niezbędne zabezpieczenie takie apteczka, środki i sprzęt BHP do ochrony zdrowia takie jak: rękawice ochronne, maski przeciwpyłowe, maski spawalnicze, nakolanniki, uprząż szelkową do prac w wykopach oraz środki ochrony p.poż.
6. W przypadku prowadzenia wykopów na głębokości 1,5 m. poniżej poziomu terenu, kierownik budowy zobowiązany jest opracować Plan Bezpieczeństwa Ochrony Zdrowia dla prac w wykopach.

### **IV. Normy i przepisy**

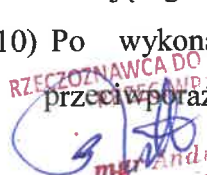
- PN-HD 60364-4-443 – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia,
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała,

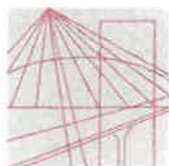
- SEP-E-004:2013-Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe,
- PN-HD 60364-4-41- Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym,
- ustawa Prawo Budowlane,
- ustawa Prawo Energetyczne,
- instrukcja IRIESD Operatora,

oraz inne normy i przepisy przywołane Prawem Budowlanym do obowiązkowego stosowania.

## V. Uwagi końcowe

- 1) Przed przystąpieniem do prac należy szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem istniejących urządzeń, obiektów, specyfiki terenu oraz warunkami uzgodnień. Ze względu na uzbrojenie terenu podczas budowy należy zachować szczególną ostrożność;
- 2) Typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń równoważnych pod kątem rozwiązań technicznych i jakości oraz posiadających wymagane dopuszczenia i certyfikaty;
- 3) Przy wykonywaniu prac należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP;
- 4) Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, rozwiązaniami katalogowymi, odpowiednimi normami i zasadami wiedzy technicznej;
- 5) W trakcie wykonywania robót urządzenia melioracji szczegółowej (drenowania), które zostaną przerwane przywrócić do stanu używalności;
- 6) Roboty kablowe wykonać zgodnie z zasadami sztuki technicznej opisanej między innymi w opracowaniu SEP-E-004;
- 7) Niniejsze opracowanie należy traktować, jako obowiązujące w całości po jego pełnym uaktualnieniu;
- 8) Urządzenia przyłączane do sieci rozdzielczej muszą posiadać wymagane atesty lub homologacje oraz certyfikaty i znaki bezpieczeństwa;
- 9) Podczas budowy powinien być zapewniony nadzór służb, które są właścicielami istniejącego uzbrojenia terenu;
- 10) Po wykonaniu robót kablowych wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji, oporności uziomu, sporządzić protokół.

  
 mgr Andrzej Priadka  
 Uprawnienia nr 136/93  
 Koszalin, dn. 2-06-02-2024  
 Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.  
**STWIERDZAM**  
 bez uwag z uwagami.



## **DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, ze zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, ze zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, ze zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, ze zm.)

### **decyzją Zachodniopomorskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

**Pan mgr inż. Piotr Sołtysiak**  
urodzony dnia 12 lutego 1970 r. w Białogardzie

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny ZAP/0123/PWOE/12**

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

1. Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń uprawniają do:

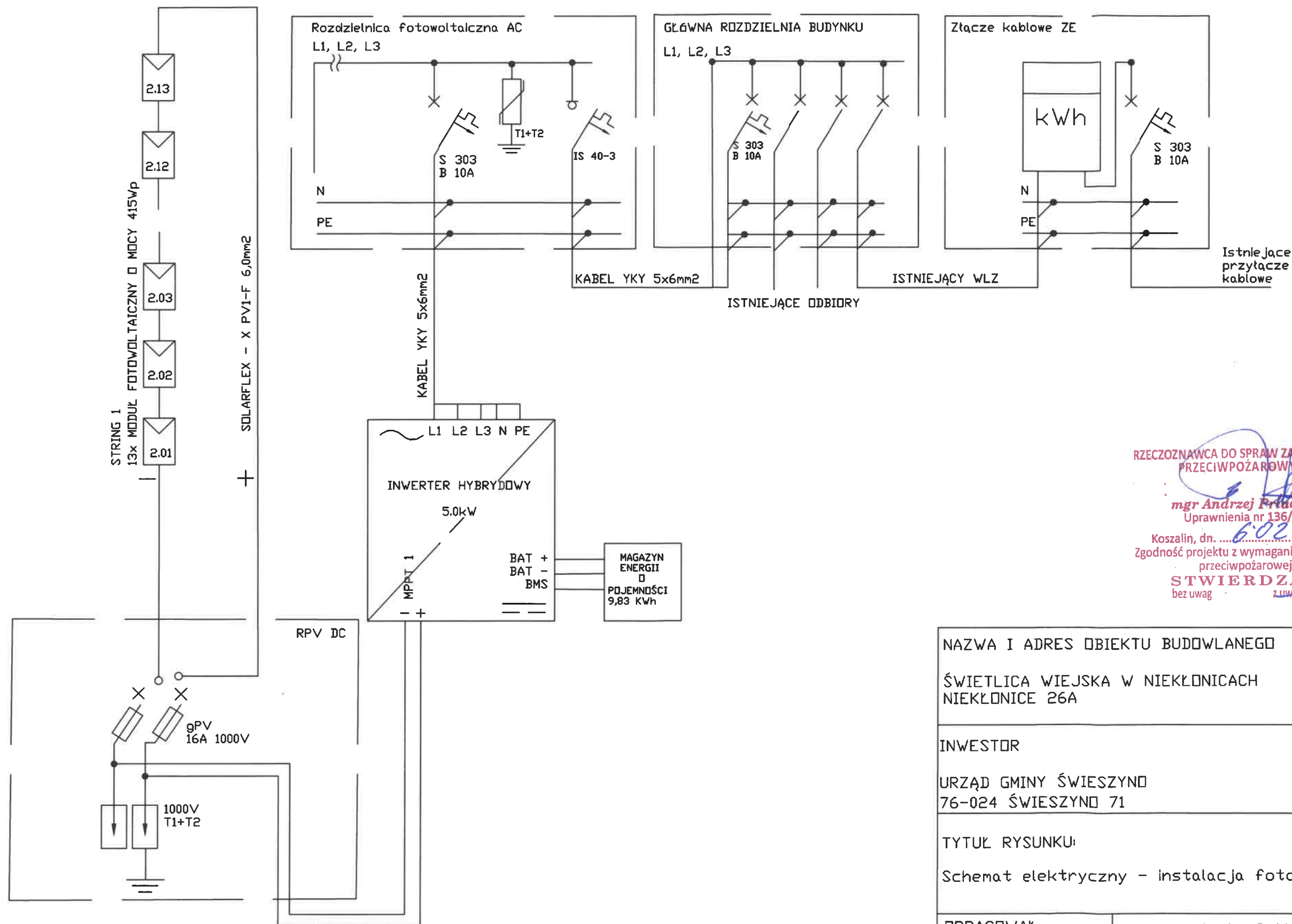
- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów, zgodnie z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie nadanej specjalności, zgodnie z § 15 ww. rozporządzenia.

2. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 3, 4 i 5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejsze uprawnienia, w zakresie objętym nadaną specjalnością, stanowią również podstawę do:

- 1) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- 2) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów;



o numerze weryfikacyjnym:  
**ZAP-MSM-C15-54K \***



RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ  
PRZECIWPOŻAROWYCH

*mgr Andrzej Prudka*  
Uprawnienia nr 136/93

Koszalin, dn. 06.02.2024 r.

Zgodność projektu z wymaganiami ochrony  
przeciwpożarowej

**STWIERDZAM**  
bez uwag z uwagami:

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO

ŚWIELICA WIEJSKA W NIEKŁONICACH  
NIEKŁONICE 26A

INWESTOR

URZĄD GMINY ŚWIESZYŃ  
76-024 ŚWIESZYŃ 71

TYTUŁ RYSUNKU:

Schemat elektryczny - instalacja fotowoltaiczna

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Piotr Soltysiak  
nr ew. upr. ZAP/0123/PWDE/12

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Piotr Soltysiak  
nr ew. upr. ZAP/0123/PWDE/12



INWERTER FOTOWOLTAICZNY ORAZ ROZDZIELNICE AC I DC MOGĄ BYĆ ZAMONTOWANE W POMIESZCZENIU KOTŁOWNI.

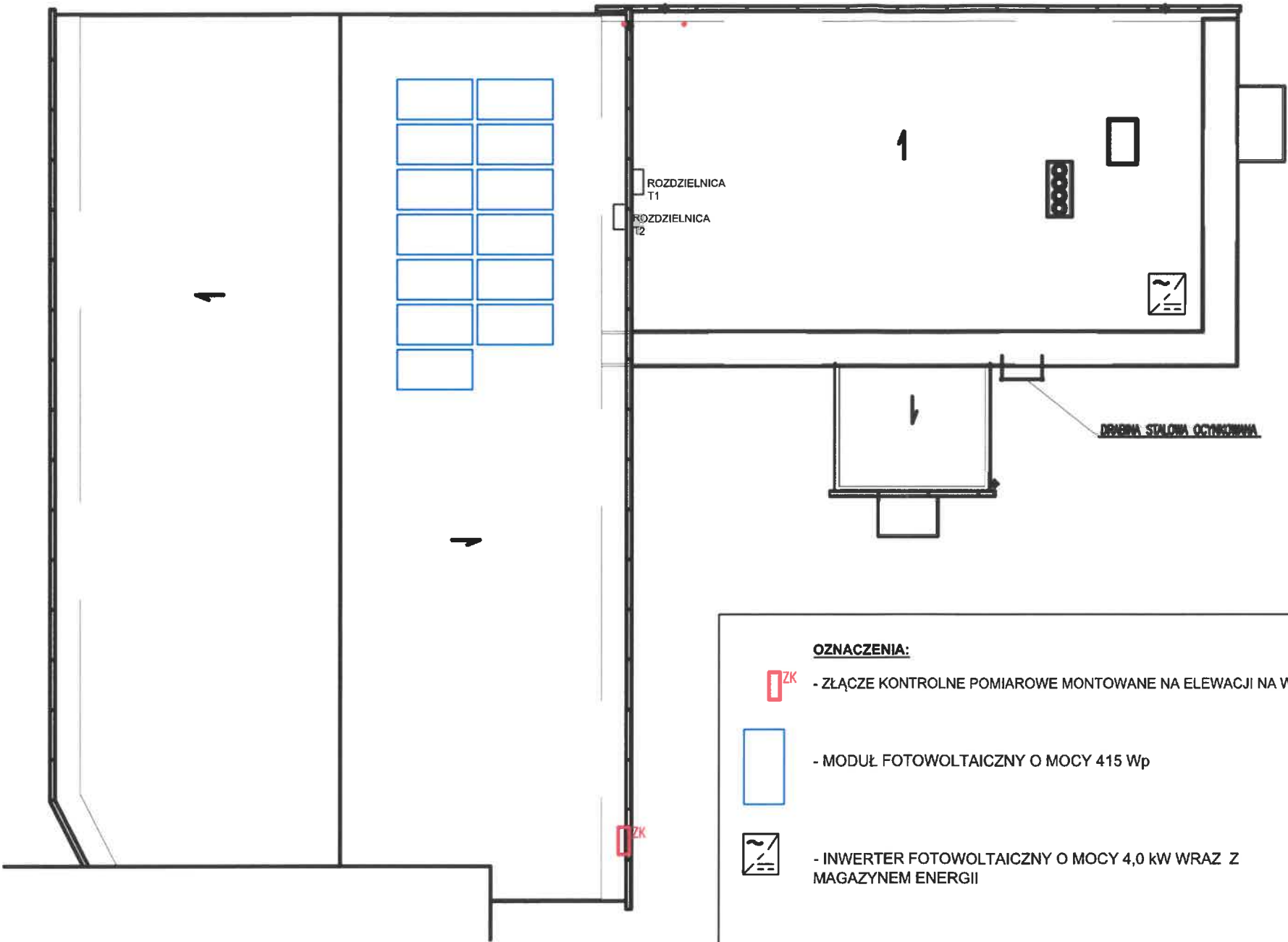
TRASA KABLOWA Z ROZDZIELNICY AC ZOSTANIE POPROWADZONA DO ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ BUDYNKU (T2), KTÓRA ZNAJDUJE SIĘ W WEJŚCIU NA DUŻĄ SALĘ.

RZĘCZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH

mgr Andrzej Priadka  
Uprawnienia nr 136/93

Koszalin, dn. 02.02.2024 r.  
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej

STWIERDZAM  
bez uwag z uwagami:



OZNACZENIA:



- ZŁĄCZE KONTROLNE POMIAROWE MONTOWANE NA ELEWACJI NA WYSOKOŚCI 0,8m



- MODUŁ FOTOWOLTAICZNY O MOCY 415 Wp



- INWERTER FOTOWOLTAICZNY O MOCY 4,0 KW WRAZ Z MAGAZYNEM ENERGII

mgr inż. Piotr Sołtyś  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencyjny ZAP/0123/PWOE/12

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

WYKONANIE SYSTEMU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 5,395 kW WRAZ Z MAGAZYNEM ENERGII NA DLA BUDYNKU ŚWIEŁICY WIEJSKIEJ W NIEKLONICACH

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO

NIEKLONICE 26A, 76-024 ŚMIESZYNO  
DZIAŁKA NR 152, OBRĘB 0046

OPRACOWAŁ

mgr inż. Piotr Sołtyś  
nr ew. upr. ZAP/0123/PWOE/12

PROJEKTOWAŁ

mgr inż. Piotr Sołtyś  
nr ew. upr. ZAP/0123/PWOE/12

TYTUŁ RYSUNKU

MIEJSCE MONTAŻU MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH ORAZ INWERTERA