



Małgorzata Szywacz

ul. A. Mickiewicza 6, 28-230 Połaniec

## PROJEKT BUDOWLANY -

### INSTALACJE ELEKTRYCZNE

#### Przebudowa budynku świetlicy wiejskiej w miejscowości Ruszcza

<b>Adres zamierzenia budowlanego:</b>	Działka nr ewid. 845/3 obręb: 0008 Ruszcza jednostka ewidencyjna: 261205_5 Połaniec – obszar wiejski
<b>Inwestor</b>	Gmina Połaniec Z siedzibą: ul. Ruszczańska 27 28-230 Połaniec

#### Zespół projektowy:

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant: mgr inż. Aleksander Walas	Instalacje elektryczna bez ograniczeń SWK/0137/PWBE/17	25.05.2023 r	

## **Spis treści**

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Przedmiot i zakres opracowania. ....	3
3.	Normy i akty prawne .....	3
4.	DANE OGÓLNE.....	5
4.1.	Dane ogólne budynku.....	5
5.	OPIS TECHNICZNY.....	5
5.1.	Zasilanie w energię elektryczną.....	5
5.2.	Instalacja oświetleniowa zewnętrznego. ....	5
5.3.	Instalacja gniazd wtykowych klimatyzatorów .....	6
5.4.	Instalacja fotowoltaiczna.....	6
5.4.1.	Dobór paneli fotowoltaicznych .....	7
5.4.2.	Dobór inwertera .....	7
5.4.3.	Konstrukcja mocowania paneli PV .....	10
5.4.4.	Instalacja prądu stałego i przemiennego.....	10
5.4.5.	Układ pomiarowo-rozliczeniowy .....	11
5.4.6.	Optymalizator mocy .....	11
5.4.7.	Uwagi ogólne do wykonania instalacji fotowoltaicznej .....	11
5.5.	Instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym. ....	12
6.	ZAGADNIENIA BHP, SERWISOWANIA, KONSERWACJI I P.POŻ. ....	13
6.1.	Zagadnienia bhp .....	13
6.2.	Prace serwisowe .....	13
6.3.	Konserwacja systemu PV .....	14
6.4.	Zagadnienia p.poż.....	14

## 1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi:

1. Projekt techniczny
2. Inwentaryzacja obiektu.

## 2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji elektrycznych obejmujący:

- wykonanie oświetlenia wewnętrznego, zewnętrznego,
- instalację zasilania klimatyzatorów
- wykonanie mikroinstalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy 8,08 kWp

## 3. Normy i akty prawne

### Normy:

- PN-EN-IEC-61730-1:2018 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji,
- PN-EN 1090-1+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.
- PN-EN 12464-1:2012 - Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 50618:2015-03 - Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych
- PN-EN 61439-2:2021 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
- PN-EN 61724-1:2022-10 Wydajność systemu fotowoltaicznego -- Część 1: Monitorowanie.
- PN-EN 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 2: Wymagania dotyczące badań.
- PN-EN 62109-1:2010 Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych -- Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 62109-2:2011 Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych -- Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników
- PN-EN 62305-1:2011 - Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne

- PN-EN 62446-1:2016:08 Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór
- PN-EN IEC 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) Część 2: Wymagania dotyczące badań,
- PN-EN-61215 -1-1:2016-10 – Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych -- Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu -- Część 1-1: Wymagania szczególne dotyczące badań naziemnych modułów fotowoltaicznych (PV) wykonanych z krzemu krystalicznego.
- PN-HD 60364-4-41:2017 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-43:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-5-56:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60634-7-712:2016 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne układy zasilania.

#### **Akty prawne:**

- Ustawa z dnia 7 kwietnia 1994 r. Prawo Budowlane, Dz. U. z dnia 25 sierpnia 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. nr 75 Poz. 690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów, Dz. U. 2003, Nr 229, poz. 2275.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11.09.2020 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

## 4. DANE OGÓLNE

### 4.1. Dane ogólne budynku.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy dla przebudowy budynku Świetlicy Wiejskiej w miejscowości Ruszcza, działka numer ewidencyjna 845/3, jednostka ewidencyjna 261205\_5 Połaniec – obszar wiejski.

## 5. OPIS TECHNICZNY

### 5.1. Zasilanie w energię elektryczną.

Istniejące zasilanie w energię elektryczną, po wykonaniu należy zmienić warunki przyłączeniowe dla obiektu.

### 5.2. Instalacja oświetleniowa.

Projektuje się wymiany obecnie użytkowanych w obiekcie opraw oświetleniowych oświetlenia wewnętrznego. Wymiana istniejącego oświetlenia będzie wykonana w oparciu o nowe energooszczędne oprawy typu LED charakteryzujące się zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej i mocy oprawy, możliwością wielokrotnego załączenia oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła, brakiem efektu pulsowania światła, niską temperaturą oprawy w trakcie działania (dłuższy czas życia oprawy), większą odpornością na wahania napięcia, żywotnością min. 50 000 godz., z dostosowaniem do normatywnego poziomu natężenia oraz równomierności oświetlenia.

Parametry projektowanych opraw spełniają wymagania norm i przepisów dotyczących parametrów oświetlenia w danym pomieszczeniu. W przypadku konieczności zamontowania dodatkowej oprawy należy ją zasilic z tego samego obwodu, co inne oprawy w pomieszczeniu. Do zasilenia należy zastosować przewody zgodne z dyrektywą CPR. Przewody układać w listwach instalacyjnych lub pod tynkiem. W przypadku całkowitego demontażu istniejącej oprawy oświetleniowej, w miejscu demontowanych opraw należy przewidzieć puszki instalacyjne natynkowe, w których zakończone zostaną istniejące obwody oświetleniowe.

Parametry technicznych dla oświetlenia LED stosowanego we wszystkich pomieszczeniach w których wymieniane będzie oświetlenie:

- barwa światła - 3000-4300K (chyba, że w danym pomieszczeniu norma PN-EN 12464-1 przewiduje inaczej),
- wyrób musi posiadać certyfikat wszystkie wymagane certyfikaty i atesty,

- klosze ochronne w wykonaniu pryzmatycznym bądź mlecznym w zależności od lokalizacji,
- klasa szczelności: IP20, IP44 lub IP65 (w zależności od przeznaczenia danego pomieszczenia),
- luminancja minimum 120 lm/W potwierdzone badaniami (luminancja dotyczy panelu nie diod),
- wskaźnik oddawania barw  $R_a > 80$  ( $R_a > 90$  w pomieszczeniach przewidzianych przez normę PN-EN 12464 - 1),
- projektowane oprawy muszą posiadać znak CE oraz pliki fotometryczne,
- zastosowane oprawy LED muszą spełniać normę PN-EN 60598-2-25:2000,
- spełnienie normy PN-EN 12464 - 1 (wartość natężenia oświetlenia oraz wartości wskaźników UGR i  $R_a$ );

podpisane przez Wykonawcę obliczenia punktowe z wykresami potwierdzającymi spełnienie norm na powierzchni podłogi i miejsc pracy przy zastosowaniu proponowanych typów opraw w każdym typowym pomieszczeniu budynku;

### **5.3. Instalacja gniazd wtykowych klimatyzatorów**

Instalację gniazd wtykowych 2-biegunowych do klimatyzatorów wykonać należy przewodem o przekroju N2XH-J-3x2,5mm<sup>2</sup> (750V) p/t. Gniazda podtynkowe 16A z bolcem ochronnym „PE” umieszczać w ramach jedno i dwukrotnych, łączenie przewodów i odgałęzień wykonywać w puszkach pod tynkiem. Gniazda montować na wysokości klimatyzatorów. Ostateczną lokalizację gniazd ustalić z Użytkownikiem na etapie realizacji. Po zakończeniu prac należy wykonać wszystkie wymagane prawem próby i pomiary instalacji elektrycznej.

### **5.4. Instalacja fotowoltaiczna**

Projektuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej „on-grid” o łącznej mocy 8,08 kWp. Instalacja zostanie zlokalizowana na dachu budynku. Instalacja będzie się składać z 21 sztuk paneli fotowoltaicznych o mocy 385Wp każdy. Planuje się wykorzystywać energię wytworzoną w systemie na miejscu w obiekcie na potrzeby oświetlenia. Energię pozyskiwaną w systemie PV traktuje się jako energię darmową. Głównymi elementami dla przedmiotowej Instalacji Fotowoltaicznej (PV) są moduły fotowoltaiczne (385 Wp) wraz z osprzętem (inwerter, kable, konektory, zabezpieczenia różnicowo -prądowe). W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracy osób wykonujących prace konserwacyjne dachu budynku oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa p.poż., projektowana instalacja fotowoltaiczna musi gwarantować, że po wyłączeniu zasilania budynku z sieci lub wyłączeniu inwertera, napięcie po stronie DC spadnie do poziomu bezpiecznego, tj. nie wyższego niż 1V na każdym panelu.

Panele fotowoltaiczne mocować na dachu, od strony wschodniej i zachodniej.

Mikroinstalację PV wykonać w układzie on-grid i przyłączyć do wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektu. Poszczególne układy będą umożliwiały wprowadzenie energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej i rozliczania się z OSD na zasadzie bilansowania rocznego zgodnie z zapisami Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii. Wykonawca w imieniu Zamawiającego dokona zgłoszenia mikroinstalacji do OSD.

Wykonana mikroinstalacja PV ma przede wszystkim produkować energię elektryczną na potrzeby własne obiektu, przy czym moc zainstalowana nie może przekroczyć mocy przyłączeniowej obiektu.

#### **5.4.1. Dobór paneli fotowoltaicznych**

Ogniwa fotowoltaiczne są to urządzenia elektryczne, w których przy wykorzystaniu zjawiska fotoelektrycznego zachodzi bezpośrednia przemiana energii promieniowania świetlnego w energię elektryczną. Dobrano moduł fotowoltaiczny składający się z ogniw PERC o następujących parametrach:

- moc nominalna: 385Wp
- prąd zwarcia (Isc): 11,53 A
- napięcie jałowe: 41,78 V
- prąd maksymalny (Imax): 11,99 A
- napięcie maksymalne (Vmax): 35,4V
- sprawność: 20,7%
- maksymalne napięcie systemu: 1000 V DC
- tolerancja mocy: 0 + 5%
- wymiary: długość 1769 mm/szerokość 1052 mm/grubość 35 mm
- waga: 20,5 kg
- gniazdo przyłączeniowe: IP 68
- maksymalne zabezpieczenie: 15 A.

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania paneli tego samego typu i rodzaju, takich samych parametrach oraz pochodzących od jednego producenta.

#### **5.4.2. Dobór inwertera**

System należy wyposażyć w inwerter (przetwornicę), który służy do przekształcania prądu stałego uzyskanego z paneli fotowoltaicznych na prąd zmienny sinusoidalny o parametrach sieci energetycznej, do której zostaje wpięty. W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, czy zaniku napięcia w sieci, inwerter odłącza system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci ze

względów bezpieczeństwa. W projekcie zastosowano trójfazowy beztransformatorowy falownik fotowoltaiczny o mocy maksymalnej wyjściowej 8 kW.

Falownik umożliwiający współpracę instalacji fotowoltaicznej z systemem elektroenergetycznym, a dzięki zaimplementowanym algorytmom umożliwia maksymalizację uzysków z instalacji fotowoltaicznej. Inwerter przeznaczony jest do współpracy z siecią trójfazową. Posiada szeroki zakres napięcia wejściowego DC od 150V do 1000V. Monitoring pracy inwertera jest możliwy w dowolnym miejscu oraz w dowolnym czasie, gdzie jest tylko dostęp do Internetu. Dzięki wysokiej sprawności pracy, sięgającej poziomu 98%, straty na przetwarzaniu energii z instalacji są minimalne.

<b>DANE WEJŚCIOWE</b>	
Ilość MPPT	2
maks. prąd wejściowy ( $I_{dc\ max}$ )	13,5 A
maks. prąd zwarciaowy pola modułów	19,5 A
zakres napięć wejściowych DC ( $U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$ )	140 - 980 V
napięcie rozpoczęcia pracy ( $U_{dc\ start}$ )	200,0 V
znamionowe napięcie wejściowe ( $U_{dc,r}$ )	600,0 V
zakres napięć MPP ( $U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$ )	195 - 800 V
użyteczny zakres napięcia MPP	150 - 800 V
<b>DANE WYJŚCIOWE</b>	
moc znamionowa AC ( $P_{ac,r}$ )	8000,0 W
maks. moc wyjściowa ( $P_{ac\ max}$ )	8800,0 VA
prąd wyjściowy AC ( $I_{ac\ nom}$ )	13,5 A
przyłącze sieciowe ( $U_{ac,r}$ )	3~ NPE 400/230, 3~ NPE 380/220 V
zakres napięcia AC ( $U_{min} - U_{max}$ )	50 / 60 Hz
zakres częstotliwości ( $f_{min} - f_{max}$ )	45 - 65 Hz
współczynnik zniekształceń nieliniowych	3 %
współczynnik mocy ( $\cos \phi_{ac,r}$ )	0,7 - 1 ind./cap.
<b>DANE OGÓLNE</b>	
stopień ochrony	Min IP 65
kategoria przepięciowa (DC/AC)	2 / 3
pobór energii w nocy	1 W
koncepcja budowy falownika	beztransformatorowy
chłodzenie	regulowana wentylacja
zakres temperatur otoczenia	-25°C - +60°C



montaż	montaż wewnątrz i na zewnątrz budynków
<b>WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI</b>	
maks. współczynnik sprawności (instalacja fotowoltaiczna – sieć zasilająca)	98,2 %
europejski współczynnik sprawności ( $\eta_{EU}$ )	96,7 %
<b>ZABEZPIECZENIA</b>	
pomiar izolacji DC	tak
odłącznik DC	tak
Ochrona przepięciowa DC, AC	tak

Inwerter generuje bardzo niski poziom zakłóceń w sieci wywołany obecnością wyższych harmonicznych w prądzie wyjściowym - THDI <3% - poziom zakłóceń w prądzie wyjściowym (wywołany częstotliwościami, które są wyższymi krotnościami 50 Hz) jest niższy niż 3%. Urządzenie jest bezpieczne i wytrzymałe. Aluminiowa obudowa odporna jest na korozję i sprawnie odprowadza ciepło. Wysoki stopień ochrony IP65 zapewnia odporność na trudne warunki zewnętrzne. Nadmiar ciepła usuwany jest dzięki wbudowanym wentylatorom.

Po stronie DC panele należy połączyć kablami solarnymi o przekroju 6 mm<sup>2</sup> w podwójnej izolacji, odpornej na promieniowanie UV.

W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość wykorzystuje się złącza MC4. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV. Po stronie AC instalację wykonać jest w oparciu o kabel typu N2XH-J (instalacje natynkowe i wtynkowe) YKY ( instalacje ziemne), o przekrojach wskazanych na schemacie elektrycznym.

Instalacja fotowoltaiczna będzie wyposażona w zabezpieczenia nadprądowe spełniające ochronę przed skutkami przeciążeń i zwarć (zabezpieczenie przeciwpożarowe) oraz w ochronę przeciwprzepięciową chroniącą przed przepięciami na skutek wyładowania atmosferycznego oraz przepięciami łączeniowymi. Jako ochronę dodatkową zastosowano wyłącznik różnicowoprądowy wykrywający znacznie mniejsze prądy upływu które mogłyby spowodować nie zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych.

Inwerter wraz z zabezpieczeniami należy zamontować obok istniejącej rozdzielniczy głównej, którą należy doposażyć w odpowiednie zabezpieczenia.

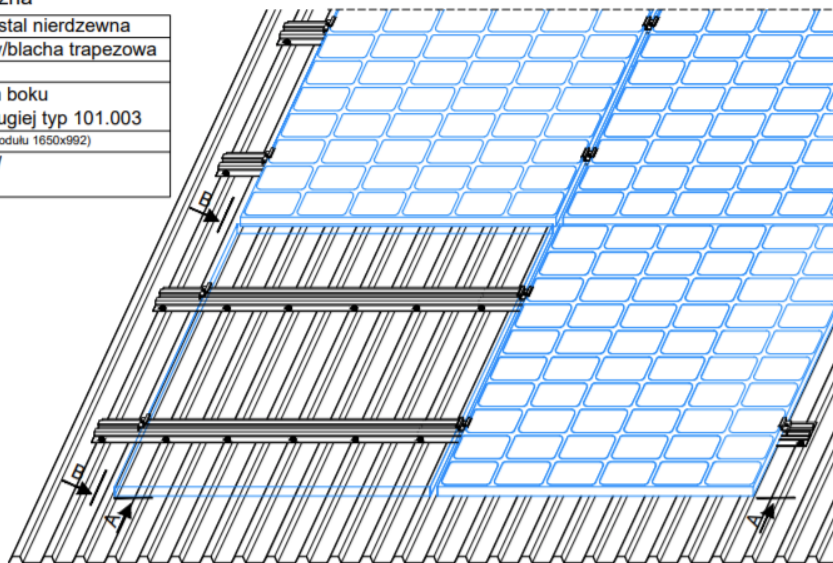
### 5.4.3. Konstrukcja mocowania paneli PV

Do mocowania paneli zastosować konstrukcję przeznaczoną dla dachów skośnych, stanowiącą kompletny system wsporczy dla paneli fotowoltaicznych, umożliwiającą zamocowanie rzędu paneli w układzie pionowym. Konstrukcję wykonać z aluminiowych szyn trapezowych oraz elementów łącznych ze stali nierdzewnej.

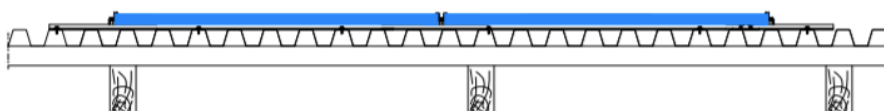
#### Mocowanie pionowe do dachu skośnego pokrytego blachą trapezową, na szynie długiej - DS.BT.1V

##### Specyfikacja techniczna

Materiał systemu	aluminium i stal nierdzewna
Rodzaj dachu	dach skośny/blacha trapezowa
Orientacja modułu	pionowa
System montażu	po dłuższym boku na szynie długiej typ 101.003
Powierzchnia dachu dla 1 kW	6,65 m <sup>2</sup> (dla modułu 1650x992)
Obciążenie dachu (konstrukcja bez modułów)	8,46 kg/kW 1,27 kg/m <sup>2</sup>



PRZEKRÓJ A-A



PRZEKRÓJ B-B



### 5.4.4. Instalacja prądu stałego i przemiennego

Przyłączenie poszczególnych modułów fotowoltaicznych do falownika zrealizować za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych min. 6 mm<sup>2</sup> i napięciu izolacji min. 1000 VDC. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne (fabrycznie zamocowane do modułów) mocować do konstrukcji nośnych systemu montażowego opaskami

**Pracownia Projektowa da Kwadratu Małgorzata Szywacz**

samozaciskowymi, a pozostałe odcinki układać w rurkach i/lub korytkach elektroinstalacyjnych. Zastosowany osprzęt elektroinstalacyjny musi posiadać odpowiednią odporność na działanie promieniowania UV. Przewody prądu stałego znajdujące się wewnątrz budynku prowadzić w metalowych korytkach kablowych.

Od inwertera poprowadzić przewód prądu przemiennego 0,6/1 kV do wyznaczonej rozdzielnic w budynku, przy czym sposób jego prowadzenia należy uzgodnić z Zamawiającym.

Przewód prądu przemiennego w budynku w miejscach widocznych należy prowadzić podtynkowo. Zamawiający dopuszcza (po uprzednim uzgodnieniu) prowadzenie przewodu w korytkach lub listwach instalacyjnych. Miejsca przejść przez ściany uszczelnić i odtworzyć do stanu pierwotnego.

#### **5.4.5. Układ pomiarowo-rozliczeniowy**

W celu opomiarowania energii elektrycznej w miejscu przyłączenia, Operator Systemu Dystrybucyjnego w razie potrzeby na własny koszt dostosuje układ pomiarowo-rozliczeniowy w oparciu o licznik bezpośredni dwukierunkowy. OSD dostarczy układ pomiarowy na podstawie dokonanego przez Wykonawcę zgłoszenia przyłączonej instalacji fotowoltaicznej do lokalnego OSD.

#### **5.4.6. Optymalizator mocy**

Każdy panel fotowoltaiczny musi być wyposażony w optymalizator mocy, w celu niwelacji negatywnych skutków zacielenia wpływających na pracę instalacji fotowoltaicznej. Optymalizatory mocy muszą być wyposażone w funkcję obniżenia napięcia pojedynczych modułów do poziomu bezpiecznego w celu zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa w przypadku zagrożenia. Dodatkowo optymalizatory, muszą zapewniać możliwość montażu instalacji również w orientacji wschód-zachód.

#### **5.4.7. Uwagi ogólne do wykonania instalacji fotowoltaicznej**

1. Przed przystąpieniem do montażu ustalić z właścicielem budynku lokalizację falownika oraz sposób prowadzenia kabli i przewodów.
2. Zweryfikować istniejący sposób ochrony odgromowej i przepięciowej w budynku. Określić zakres prac niezbędny do zabezpieczenia instalacji PV przed wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami.
3. Zweryfikować układ pracy sieci zasilającej oraz sposób zapewniania ochrony przeciwporażeniowej w istniejącej instalacji elektrycznej. Zmierzyć wielkości decydujące o ochronie przeciwporażeniowej (rezystancja uziemienia przewodów PE, impedancja pętli zwarcia).
4. Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Wszystkie urządzenia powinny posiadać aktualne badania i dopuszczenia do stosowania w naszym kraju a menu urządzeń i instrukcje obsługi muszą być napisane w języku polskim.

5. Podane w opisie parametry techniczne i przykładowe modele paneli fotowoltaicznych, falowników oraz przewodów są wymaganiami minimalnymi, Wykonawca może użyć produktów o parametrach równoważnych lub lepszych zgodnie z art. 29 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2013 r. poz. 907 z późn. zm.).
6. Instalację PV po zakończeniu budowy należy zgłosić do lokalnego Operatora Systemu Energetycznego, przekazując odpowiednie dokumenty.
7. Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.
8. Po uruchomieniu Po uruchomieniu instalacji PV przeprowadzić szkolenia dla użytkowników instalacji dotyczące eksploatacji instalacji w warunkach normalnych i awaryjnych.

#### **5.5. Instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym.**

Obowiązuje systemem ochrony od porażeń w linii n/n jest **SZYBKIE WYŁĄCZANIE** w układzie sieci TN-C-S. W sieci zewnętrznej i wewnętrznej występują przewody fazowe L1, L2, L3 i przewód neutralny N i ochronny PE. W budynku zachowuje się ochronę przy pomocy wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych, które stanowią uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim. Wyłączniki różnicowoprądowe muszą być raz na miesiąc testowane poprzez przyciśnięcie przycisku kontrolnego T. Należy zwrócić uwagę na niedopuszczalność łączenia przewodów neutralnego N i ochronnego PE za wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Ochronie podlegają wszystkie dostępne części przewodzące tj.:

- obudowa rozdzielni,
- obudowy silników i aparatów elektrycznych,
- bolce ochronne gniazd wtykowych.
- Instalacja fotowoltaiczna

Ochrona przeciwporażeniowa musi być wykonana zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym Należy zwrócić uwagę na odpowiedni kolor stosowanych żył kabli i przewodów (zgodnie z aktualną normą). Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary skuteczności ochrony.

## 6. ZAGADNIENIA BHP, SERWISOWANIA, KONSERWACJI I P.POŻ.

### 6.1. Zagadnienia bhp

Roboty elektryczne prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi w specjalności „Instalacje i sieci elektryczne i elektroenergetyczne”. Przed załączeniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary kontrolne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji instalacji i urządzeń elektrycznych. Przy realizacji w/w prac należy przestrzegać ogólnych zasad bhp oraz instrukcji stanowiskowych. Całość robót instalacyjno – montażowych i towarzyszących wykonać zgodnie z obowiązującymi normami wykonania robót instalacyjnych. Wszystkie prace prowadzić z zachowaniem wymogów określonych w obowiązujących przepisach BHP i ppoż. Materiały użyte do montażu powinny posiadać atest dopuszczający je do stosowania.

Prace należy prowadzić zgodnie z projektem oraz aktualnie obowiązującymi przepisami, normami i zasadami BHP. Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót związanych z wykonawstwem objętych niniejszym projektem winny być uzgodnione z autorem opracowania lub inspektorem nadzoru i potwierdzone odpowiednim wpisem w dzienniku budowy. Po wykonaniu robót należy przeprowadzić badania i próby po montażowe wykonywanych instalacji tj. badania skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania, pomiary rezystancji izolacji, uziemień itd.

### 6.2. Prace serwisowe

1. Przed przystąpieniem do czynności serwisowych, należy zapoznać się z poszczególnymi instrukcjami bezpieczeństwa dotyczącego danego miejsca pracy. Następnie należy odłączyć wszystkie źródła zasilania, zablokować rozłączniki w pozycji otwartej i umieścić ostrzeżenia na rozłącznikach. Po odłączeniu inwerterów, odczekać min. 5 minut, aby umożliwić rozładowanie kondensatorów w obwodzie pośrednim.
2. Należy wykonać tymczasowe uziemienie.
3. Przed zdemontowaniem modułów, należy sprawdzić, czy kable i złączki nie są uszkodzone bądź zabrudzone. Nie wolno instalować uszkodzonych modułów lub uszkodzonych wtyczek. Moduły PV oraz złączki i narzędzia, muszą być suche w momencie prac serwisowych.
4. Ruchome kable przyłączeniowe w wyniku ocierania o konstrukcję, mogą spowodować uszkodzenie instalacji lub porażenie człowieka – w przypadku stwierdzenia powyższej usterki, wadliwy odcinek kabla należy natychmiast wymienić.

### 6.3. Konserwacja systemu PV

Gdy wierzchnia warstwa modułów zostanie zabrudzona, produkcja energii elektrycznej zmniejszy się. W celu utrzymania optymalnych warunków produkcyjnych modułów fotowoltaicznych producent zaleca:

- czyszczenie powierzchni modułów przy użyciu miękkiej szmatki lub gąbki,
- unikania czyszczenia modułów w słoneczne dni, kiedy temperatura przekracza 60°C,
- sprawdzenie wszystkich połączeń mechanicznych oraz elektrycznych przynajmniej raz w roku.
- zabrania się czyszczenia modułów fotowoltaicznych myjkami wysokociśnieniowymi.

### 6.4. Zagadnienia p.poż.

Aby zwiększyć bezpieczeństwo systemu PV i zmniejszyć ryzyko pożaru, zaleca się:

1. Profesjonalny montaż i uruchomienie: w szczególności wykonanie i odbiór instalacji zgodnie z normą PN-EN 62446-1:
2. Wykonywanie okresowej konserwacji instalacji fotowoltaicznej zgodnie z normą: IEC 62446-2: "Systemy fotowoltaiczne - Wymagania dotyczące testowania, dokumentacji i konserwacji.
3. Codzienny automatyczny monitoring stanu izolacji DC: przed uruchomieniem falownik sprawdza stan izolacji po stronie DC. Jeśli zostanie wykryty błąd, falownik nie uruchomi się i powiadomi, że nastąpiła usterka. Monitorowanie to jest również wykonywane podczas pracy instalacji.
4. Monitorowanie całego systemu fotowoltaicznego przez Użytkownika.

W celu zmniejszenia ryzyka pracy strażaków podczas gaszenia pożaru, zaleca się następujące środki:

1. Komponenty fotowoltaiczne należy w widoczny sposób oznaczyć, w celu ostrzeżenia przed zbliżania się do komponentów, ponieważ generator fotowoltaiczny generuje pod wpływem światła słonecznego niebezpieczne napięcie stałe (DC), które występuje na przewodach DC lub innych elementach falownika będących pod napięciem.
2. Zachowanie bezpiecznej odległości od elementów PV w celu uniknięcia obrażeń lub porażenia prądem elektrycznym.
3. Zastosowanie w rozłącznika w torze prądowym DC, który zapewnia, że falownik zostanie odłączony od modułów w razie awarii.
4. Uzupełnienie instrukcji bezpieczeństwa pożarowego o część dotycząca instalacji PV.

### Oświadczenie projektanta

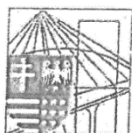
<b>Adres zamierzenia budowlanego:</b>	Działka nr ewid. 845/3 obręb: 0008 Ruszcza jednostka ewidencyjna: 261205_5 Połaniec – obszar wiejski
<b>Inwestor</b>	Gmina Połaniec Z siedzibą: ul. Ruszczańska 27 28-230 Połaniec

Na podstawie art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami oświadczam, iż projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, jest w swoim zakresie kompletny oraz spełnia wymagania dla celu któremu ma służyć.

#### Zespół projektowy:

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant: mgr inż. Aleksander Walas	Instalacje elektryczna bez ograniczeń SWK/0137/PWBE/17	25.05.2023 r	





ŚWIĘTOKRZYSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt SK-0054-0010(2)/17

Kielce, dnia 3 lipca 2017r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*Dz.U. z 2014r. poz. 1946*) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*Dz.U. z 2016r. poz. 290*) oraz § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014r. poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Aleksander Walas**

magister inżynier elektrotechniki  
ur. dnia 8 lipca 1969 roku w m. Rydułtowy  
otrzymuje

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr ewidencyjny SWK/0137/PWBE/17

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 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 Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Kielcach w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Andrzej Pieniążek

Przewodniczący składu orzekającego



Otrzymują:

1. Pan Aleksander Walas  
ul. Mickiewicza 18/35  
28-200 Staszów
2. Okręgowa Rada ŚOIIB
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

dr inż. Stefan Szałkowski  
Członek składu orzekającego

mgr inż. Elżbieta Chociaj  
Członek składu orzekającego

Za zgodność z oryginałem

mgr inż. Aleksander Walas





**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:  
**SWK-Y2N-6KH-VYH \***

Pan Aleksander Walas o numerze ewidencyjnym SWK/IE/0166/17  
adres zamieszkania ul. Mickiewicza 18/35, 28-200 Staszów  
jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-08 roku przez:

Stefan Szałkowski, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

