

Faza opracowania:				<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>		Kategoria obiektu budowlanego:	
Branża: <b>Elektryczna</b>		Symbol projektu:	Symbol opracowania:		Tom:	Egzemplarz:	

Nazwa zamierzenia budowlanego / obiektu budowlanego: <b>Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 3,2 kWp na dachu budynku świetlicy wiejskiej w m. Wojśławice</b>	
Adres obiektu budowlanego: <b>dz. nr ewid: 109/1 obręb: Wojśławice, jedn. ewid.: Kazimierza Wielka</b>	
Nazwa i adres Inwestora: <b>GMINA KAZIMIERZA WIELKA, ul. T. Kościuszki 12, 28-500 Kazimierza Wielka</b>	

OPRACOWAŁ:

*mgr inż. Marcin Możdżeń*

uprawnienia elektroenergetyczne  
Nr E/1617/103/19, D/1618/103/19  
tel. 501670049, www.elplaner.eu

PROJEKTOWAŁ:

*mgr inż. Janusz Ambroziewicz*

upr. bud. SWK/0048/POOE/06  
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Data opracowania: kwiecień 2021 r.

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

### CZĘŚĆ OPISOWA

1.	Przedmiot opracowania .....	3
2.	Podstawa opracowania.....	3
3.	Opis przyjętych rozwiązań technicznych.....	3
4.	Warunki ochrony przeciwpożarowej.....	4
5.	Wymagania względem materiałów i urządzeń .....	4
5.1	Wymagania dotyczące modułów fotowoltaicznych .....	5
5.2	Wymagania dotyczące konstrukcji montażowej.....	5
5.3	Wymagania dotyczące okablowania i złączy po stronie prądu stałego (DC).....	6
5.4	Wymagania dotyczące okablowania po stronie prądu zmiennego (AC).....	6
5.5	Wymagania dotyczące optymalizatorów mocy .....	7
5.6	Wymagania dotyczące falownika (inwertera) .....	7
5.7	Rozdzielnica prądu stałego R-DC .....	8
5.8	Ochrona przeciwporażeniowa .....	8
5.9	Ochrona przeciwprzebieciowa (SPD).....	9
5.10	System zarządzania energią instalacji fotowoltaicznej .....	9
5.11	Trasy i przepusty kablowe.....	9
7.	Instalacja odgromowa (LPS).....	10
8.	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej .....	11
9.	Bilans mocy.....	12
10.	Dobór instalacji fotowoltaicznej .....	13
11.	Badania i odbiory.....	16
12.	Uwagi dotyczące całości instalacji .....	17
13.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrona zdrowia .....	18

### CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- 1 Rzut parteru
- 2 Rzut dachu
- 3 Schemat zasilania

### ZAŁĄCZNIKI

- Uprawnienia budowlane
- Zaświadczenie o przynależności do Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
- Oświadczenie projektanta w zakresie zgodności projektu z obowiązującymi przepisami
- Oświadczenie projektanta

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny dla inwestycji pt: Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 3,2 kWp na dachu budynku świetlicy wiejskiej w m. Wojsławice na dz. nr ewid: 109/1 obręb: Wojsławice, jedn. ewid.: Kazimierza Wielka.

## 2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Projekt zagospodarowania działki lub terenu
- projekt architektoniczno-budowlany
- opracowania i wytyczne branżowe
- katalogi i albumy typowych rozwiązań
- zasady wiedzy technicznej
- obowiązujące przepisy i normy, w tym:
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (t.j. Dz. U. 2020 r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami),
  - Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 r. poz. 1609 z późniejszymi zmianami),
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami),
  - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 (Dz. U., nr 0, poz. 492) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych,
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 06 lutego 2003 (Dz. U. nr 47, poz. 41 z 2003 r.),
  - Polskie Normy w zakresie instalacji elektrycznych i ochrony odgromowej wymienione w wyżej wymienionych rozporządzeniach
  - PN-HD 60364-7-712:2007 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

## 3. Opis przyjętych rozwiązań technicznych

Energia elektryczna wytwarzana przez instalację fotowoltaiczną generowana będzie w ogniwach fotowoltaicznych, które przetwarzają światło słoneczne bezpośrednio w prąd stały (DC). Połączone ze sobą ogniwa tworzą moduły (panele fotowoltaiczne), które połączone są między sobą szeregowo tworząc łańcuchy modułów z których energia przekazywana będzie za pomocą połączeń kablowych DC do inwertera (przetwornicy). Inwerter przekształca napięcie stałe DC na napięcie zmienne AC o parametrach sieci odbiorczej, gdzie wytworzona energia dostarczana będzie do głównej rozdzielnicy i dalej do instalacji odbiorczej.

Instalacja fotowoltaiczna będzie pracować w systemie on-grid. Energia generowana przez panele słoneczne w pierwszej kolejności będzie zasilать załączone urządzenia przyłączone do instalacji odbiorczej. Jeżeli jest jej zbyt mało (słabe warunki pogodowe, duży pobór mocy odbiorników), to brakująca różnica jest pobierana z sieci energetycznej. Jeżeli wytwarzanej energii jest zbyt dużo (dobre warunki pogodowe, mało włączonych urządzeń), to nadwyżka jest wysyłana do sieci energetycznej. Ilość energii pobranej i wysłanej mierzy licznik dwukierunkowy, montowany przez zakład energetyczny w miejsce istniejącego licznika po zainstalowaniu systemu PV.

Nadwyżkę energii wysłaną do sieci energetycznej można następnie z powrotem pobrać, gdy instalacja PV nie zaspokaja bieżącego zapotrzebowania. Powyższe zasady są określone przez Ustawę o OZE, która gwarantuje niezmienność zasad od uruchomienia instalacji.

#### 4. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Szczegółowe warunki ochrony przeciwpożarowej dla całego budynku określono w projekcie architektoniczno-budowlanym, niniejszy dokumentacja projektowa opisuje przyjęte rozwiązania techniczne oraz uszczegóławia sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakresie projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

Projektowany budynek należy wyposażyć w przeciwpożarowy wyłącznik prądu którego zadziałanie spowoduje odłączenia spod napięcia całej instalacji w tym również falownika instalacji fotowoltaicznej, który automatycznie przechodzi w tryb bezpieczeństwa nie podając napięcia do instalacji AC i sieci energetycznej.

Ponadto w celu ochrony instalacji i obiektu przed możliwością wystąpienia łuku elektrycznego mogącego skutkować pożarem w projektowanej instalacji prądu stałego DC należy stosować falowniki, które monitorują właściwy stan izolacji kabli DC. Procedura testu powinna odbywać się przed uruchomieniem falownika oraz w trakcie jego pracy.

Z uwagi na specyfikę obiektu projektuje się instalację fotowoltaiczną w oparciu o układy optymalizatorów mocy wyposażonych w funkcję automatycznego przełączania na tryb bezpieczeństwa, w którym napięcie DC wychodzące z każdego modułu fotowoltaicznego zostanie zredukowane do 1V, a w łańcuchu do wartości poniżej 120V DC. Automatyczne przełączenie na tryb bezpieczeństwa realizowane będzie niezwłocznie po zaniku napięcia sieciowego wywołanego awarią lub zadziałaniem wyłącznika głównego lub przeciwpożarowego.

#### 5. Wymagania względem materiałów i urządzeń

Wszystkie urządzenia oraz materiały wykorzystywane podczas realizacji muszą być fabrycznie nowe (nie dopuszcza się stosowania materiałów i urządzeń używanych), posiadać aprobaty techniczne, atesty oraz certyfikaty i dokumenty potwierdzające zgodność z obowiązującymi przepisami prawa krajowego oraz aktualnymi normami.

**Przed przystąpieniem do montażu paneli fotowoltaicznych oraz konstrukcji wsporczej wykonawca powinien przedstawić wyliczenia wykonane przez uprawnionego konstruktora weryfikujące możliwość zastosowania konkretnej oferowanej konstrukcji wsporczej wraz z oferowanymi modułami na tym dachu.**

Proj. instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- Monokrystaliczne panele (moduły) fotowoltaiczne;
- konstrukcja montażowa pod moduły fotowoltaiczne;
- optymalizatory mocy;
- rozdzielnica prądu stałego R-DC;
- falownik współpracujący z optymalizatorami mocy i modułami fotowoltaicznymi;
- okablowanie DC i AC, konektory,
- zabezpieczenia przeciwprzepięciowe
- Miernik energii Modbus Meter SolarEdge
- aplikacja i platforma, monitorująca instalację PV

## 5.1 Wymagania dotyczące modułów fotowoltaicznych

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować moduły fotowoltaiczne o mocy zapewniającej realizację budowy instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy zainstalowanej nie mniej niż 3,2 kWp mierzonej w warunkach STC. Moduły fotowoltaiczne powinny być trwałe, wydajne i wolne od korozji. Zastosowane moduły fotowoltaiczne powinny zapewnić uzyski energetyczne zarówno w bezpośrednim świetle słonecznym, jak również w świetle rozproszonym. Zastosowane moduły fotowoltaiczne powinny mieć solidną i trwałą konstrukcję, odporną na znaczne obciążenia mechaniczne. Moduły fotowoltaiczne zastosowane do realizacji Zamówienia powinny spełniać parametry:

- **Rodzaj modułu: monokrystaliczny**
- **Minimalna wymagana początkowa wydajność modułu w warunkach STC: 20 %**
- **Maksymalny wymagany spadek wydajności po 25 latach 17 %**
- **Wymagana minimalna gwarancja producenta na moduły fotowoltaiczne: 20 lat**
- **Minimalny wymagany współczynnik temperaturowy przy Pmax [%/°C] -0,34**
- Maksymalna temperatura robocza: -40°C do +85°C
- Typ złącza wtykowego: MC4
- Gniazdo przyłączeniowe: min. IP65
- Osłona przednia: szkło hartowane o wysokiej przezroczystości
- Deklaracja zgodności CE, deklaracja pozytywnego wyniku testu anty-PID,
- Odporność na nacisk/ssanie: nie mniej niż: 5400Pa (parcie), 2.400Pa (ssanie)
- Normy: o IEC 61215, IEC 61730, lub zgodności z normami zastępującymi wyżej wymienione
- Klasa użytkowa: A, klasa ochrony: II
- Odporność paneli na ogień Klasa C

Montaż paneli należy wykonać za pomocą systemowych konstrukcji wsporczych oraz uchwytów ze stali ocynkowanej ogniowo lub aluminiowych na dachu proj. budynku. Przy montażu paneli fotowoltaicznych należy zachować minimalny odstęp 2 cm między poszczególnymi panelami w celu zachowania optymalnej wentylacji. Panele muszą być wyposażone w system, umożliwiający zdalną, indywidualną kontrolę produkcji energii paneli, regulację mocy i przepływu w stringach na poziomie panelu. Proj. konstrukcję należy przyłączyć do instalacji wyrównawczej i połączyć z uziomem.

## 5.2 Wymagania dotyczące konstrukcji montażowej

Do montażu paneli fotowoltaicznych należy przewidzieć stosowanie konstrukcji montażowych w oparciu o systemowe rozwiązania dedykowane do montażu modułów PV, posiadające odpowiednie certyfikaty i dokumenty potwierdzające zgodność zastosowanych materiałów i rozwiązań z obowiązującymi przepisami prawa oraz normami technicznymi.

Projektowana konstrukcja wsporcza oraz jej montaż powinny przenieść obciążenia od ciężaru paneli PV, od sił powstałych od naporu wiatru oraz od ciężaru śniegu oraz wymaganego dociążenia ( balastu). Elementy konstrukcji wsporczej należy montować możliwie unikając przebić i otworów mogących osłabić konstrukcję nośną dachu. W miejscach ewentualnych przebić przez warstwę

pokrycia dachowego otwory należy starannie uszczelnić i ew. odtworzyć w tych miejscach warstwy dachowe. Konstrukcja wsporcza zainstalowana na dachu powinna być dostosowana do istniejącego poszycia dachu w taki sposób, aby nie naruszyć jej własności użytkowych.

Zastosowana konstrukcja montażowa musi zapewniać prawidłowe funkcjonowanie instalacji w całym okresie eksploatacji instalacji fotowoltaicznej. Powinna zachować swoje właściwości użytkowe na czas nie mniej niż 10 lat od daty montażu konstrukcji.

### 5.3 Wymagania dotyczące okablowania i złączy po stronie prądu stałego (DC)

Wszystkie przewody i kable stosowane do budowy instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać stosowne certyfikaty i dokumenty potwierdzające ich zgodność z obowiązującymi przepisami prawa oraz aktualnymi normami technicznymi. Zastosowane przewody do systemu DC instalacji fotowoltaicznej muszą być dedykowane do pracy przy prądzie stałym oraz odporne na działanie warunków atmosferycznych, w szczególności na promieniowanie słoneczne oraz promieniowanie UV, potwierdzone certyfikatem. Przewody i kable należy prowadzić w odpowiednich korytach kablowych dodatkowo zabezpieczających przed warunkami atmosferycznymi, promieniowaniem UV, uszkodzeniami mechanicznymi, ingerencją osób postronnych itp. Wszelkie połączenia modułów fotowoltaicznych wykonać z wykorzystaniem dedykowanych złączek dla instalacji solarnych typu MC4. Okablowanie między poszczególnymi kolektorami PV (grupą/stringami modułów PV) a inwerterami wykonać wyłącznie kablami solarnymi w izolacji podwójnej do zastosowań zewnętrznych i trudnych warunków pogodowych oraz odporne na promieniowanie UV.

Wymagane parametry techniczne złączy przewodów systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 63A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C - +90°C
- Stopień ochrony: IP65

Wymagane parametry techniczne kabli solarnych:

- Nominalne napięcie pracy: 0,6 / 1kV DC
- Napięcie pracy: 1,5kV DC, zgodnie z EN 50618
- pojedyncza wiązka
- podwójna izolacja
- przekrój: min. 4 mm<sup>2</sup>,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja kabla odporna na promieniowanie UV

Całkowita długość kabla łańcucha (razem z kablem optymalizatorów mocy) nie może przekraczać 50 m od DC+ do DC- falownika. Należy używać przewodów o przekroju min. 4 mm<sup>2</sup> DC. Sposób prowadzenia tras kablowych wynikać będzie z przyjętych rozwiązań technicznych, ustalić z Inspektorem lub Inwestorem na budowie.

### 5.4 Wymagania dotyczące okablowania po stronie prądu zmiennego (AC)

Między falownikiem, a rozdzielnią główną RG należy stosować przewody miedziane typu LSOH, XLPE N2XH-J 0,6/1kV. Projektowaną instalację prowadzić w strefach określonych w normie N SEP-002 Instalacje eklektyczne w obiektach budowlanych - Podstawy planowania. Przekrój przewodu oraz zabezpieczenie wykonać zgodnie ze schematem elektrycznym rozdzielni. Sposób prowadzenia tras kablowych wynikać będzie z przyjętych rozwiązań technicznych, ustalić z Inspektorem lub Inwestorem na budowie.

## 5.5 Wymagania dotyczące optymalizatorów mocy

Optymalizatory mocy muszą mieć możliwość monitorowania wydajności każdego modułu lub pary modułów i przekazywania danych o wydajności do portalu monitorującego. Każdy optymalizator mocy musi być wyposażony w funkcję, która „wyłączy” automatycznie napięcie DC modułów, gdy falownik lub zasilanie sieci jest wyłączone. (Zapewnienie napięcia bezpiecznego poniżej 60V DC po stronie generatora fotowoltaicznego). Optymalizatory mocy muszą maksymalizować produkcję energii elektrycznej z energii słonecznej.

Optymalizatory mocy są dodatkowymi urządzeniami montowanymi bezpośrednio pod modułami PV. Ich działanie polega na szukaniu punktu mocy maksymalnej każdego pojedynczego modułu PV, pod którym są zamontowane. Eliminują główne wady fotowoltaicznych instalacji łańcuchowych (in. stringowych):

- nawet jeden zacieniony moduł w stringu, obniżając produkcję energii np. do 50% powoduje obniżenie do 50% produkcji energii w całym stringu. Proj. optymalizator sprawia, że pozostałe moduły pracują z pełną wydajnością,
- w stringu bez optymalizacji wszystkie moduły muszą być tej samej mocy, bo łańcuch pracuje tak jak jego najsłabszy element. Proj. optymalizatory umożliwiają stosowanie różnych modułów, bo każdy jest zarządzany z osobna,
- falowniki stringowe pozwalają monitorować pracę tylko całego łańcucha. Proj. optymalizator umożliwia obserwację produkcji energii przez każdy moduł PV z osobna, łatwo wykryć awarie, czy zabrudzenia,
- w instalacjach stringowych bez optymalizacji po zaniku napięcia sieciowego, falownik przestaje przetwarzać prąd stały na zmienny, jednak w instalacji prądu stałego nadal występuje napięcie dochodzące do 1000V DC. Proj. optymalizatory obniżają napięcie DC do bezpiecznego poziomu 0-1V na moduł – co umożliwi instalatorom bezpieczne prowadzenie czynności serwisowych, w przypadku pożaru bezpieczne prowadzenie akcji gaśniczej przez straż pożarną.

## 5.6 Wymagania dotyczące falownika (inwertera)

W instalacji należy stosować inwertery sieciowe (on-grid) które spełniają kryteria przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznej i synchronizują się z siecią publiczną.

Zadaniem falowników fotowoltaicznych (inwerterów) jest przekształcenie wygenerowanej przez panele fotowoltaiczne energii na prąd przemienny oraz przekazanie jej do wewnętrznej instalacji odbiorczej. Falownik po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizować się będzie z siecią OSE (Operatora Systemu Energetycznego). Po zaniku napięcia OSE inwertery będą przechodzić automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSE odbywać się będzie zgodnie z normą VDE 0126-1-1 (tzw. „zabezpieczenie antywyspowe”).

Falowniki - muszą spełniać min. wymagania:

- Typ Beztransformatorowy, bez uziemienia
- Kategoria przepięcia III
- Zabezpieczenie przed odwróconą biegunowością
- W celu ochrony instalacji i obiektu przed możliwością wystąpienia łuku elektrycznego mogącego skutkować pożarem w projektowanej instalacji należy stosować falowniki, które sprawdzają instalację DC poprzez detekcję i przerwanie łuku elektrycznego, wymagana czułość detekcji zwarć doziemnych – czułość min. 600 k $\Omega$
- Minimalna wymagana sprawność falownika 98 %
- Wymagane interfejsy komunikacyjne, Ethernet, Wi-Fi
- Bezpieczeństwo IEC-62103 (EN50178), IEC-62109
- Stopień ochrony min. IP65

- inwertera powinien posiadać zabezpieczenie odcinające napięcie przy braku obecności sieci zasilającej,
- Zakres temperatur pracy: min. -20°C do +50 °C
- Inwerter musi posiadać monitoring parametrów sieci, zabezpieczenie przed pracą wyspowa oraz być przystosowany do pracy z polską siecią dystrybucyjną (spełniać normę EN 50438 lub równoważną).
- Falowniki muszą być przystosowane do pracy z optymalizatorami mocy.
- Gwarancja producenta: minimum 12 lat

Przy montażu falownika należy zapewnić (zgodnie z DTR producenta) niezbędne odległości od ścian, podłogi, sufitu celem zapewnienia prawidłowej wentylacji. Miejsce montażu inwertera należy uzgodnić z Inspektorem lub Inwestorem na budowie.

## 5.7 Rozdzielnica prądu stałego R-DC

Rolę rozłącznika prądu stałego DC będzie stanowił rozłącznik zabudowany w rozdzielnicy R-DC. Na potrzeby proj. instalacji fotowoltaicznej w pobliżu proj. inwertera należy zlokalizować rozdzielnicę prądu stałego R-DC którą należy wyposażyć w ochronniki przepięciowe typu II, rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami topikowymi dedykowanymi dla instalacji fotowoltaicznych oraz rozłącznik DC który umożliwi rozłączanie instalacji z na potrzeby np. serwisowania. Obudowa R-DC powinna być hermetyczna (IP65).

## 5.8 Ochrona przeciwporażeniowa

**Ochronę przeciwporażeniową po stronie stałego napięcia DC** stanowi izolacja urządzeń II klasie ochronności oraz kable w podwójnej izolacji. Dodatkową ochronę minimalizującym ryzyko porażenia prądem po stronie napięcia stałego DC stanowią optymalizatory mocy wyposażone w funkcję automatycznego odłączania napięcia z modułu PV. W trakcie instalacji lub gdy sieć czy falownik są wyłączone (również w trakcie konserwacji) optymalizatory mocy automatycznie przełączają się na tryb bezpieczeństwa, w którym napięcie wychodzące z każdego optymalizatora zostaje zredukowane do 1V. Do wyłączenia modułów dojdzie automatycznie, jeżeli wystąpi jeden z poniższych przypadków:

- > W trakcie instalacji, dopóki łańcuch jest odłączony od falownika lub falownik jest wyłączony
- > W trakcie konserwacji lub w nagłym wypadku, jeżeli falownik jest wyłączony, lub jeżeli podłączenie AC budynku zostało odłączone
- > Jeżeli czujniki temperatury optymalizatora mocy wykryją temperaturę powyżej 85°C

### **Ochrona przeciwporażeniowa po stronie napięcia zmiennego AC**

Podstawową ochronę od porażenia prądem elektrycznym, przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez izolowanie części czynnych - izolacja robocza przewodów oraz stosowanie obudów i osłon urządzeń elektrycznych o wymaganej klasie ochronności. Dodatkową ochronę (ochronę przy dotyku pośrednim) uzyskuje się poprzez szybkie wyłączenia w układzie TN-C-S z oddzielną żyłą ochronną PE. Przewód ochronny PE należy prowadzić we wszystkich obwodach rozdzielczych oraz odbiorczych/końcowych w tym: oświetleniowych, gniazd wtykowych 1-fazowych i 3-fazowych i łączyć ze stykami (bolcami) ochronnymi gniazd, a w obwodach oświetleniowych z metalowymi obudowami opraw. Przewód ochronny PE powinien wyróżniać się kolorem żółto-zielonym. Ochronie podlegają wszystkie obwody odbiorcze oraz obudowy urządzeń elektrycznych mogących się znaleźć pod napięciem na skutek uszkodzenia izolacji. Przewodu ochronnego nie wolno przerywać ani zabezpieczać zwarciowo. W żadnym punkcie instalacji odbiorczej przewody ochronne PE (kolor żółto-zielony) nie mogą mieć połączenia z przewodem neutralnym N (kolor niebieski).



**Uwaga! Zamontowana instalacja fotowoltaiczna nie może pracować równocześnie i na tą samą sieć co agregat prądowórczy, bez zastosowania specjalnego układu połączeń i zabezpieczeń (agregat-sieć-instalacja fotowoltaiczna) polegających na odłączeniu instalacji PV przed uruchomieniem agregatu prądowórczego.**

## 5.9 Ochrona przeciwprzepięciowa (SPD)

Ochronniki przepięciowe należy instalować po stronie napięcia stałego DC oraz po stronie napięcia przemiennego AC, wg schematu ideowego przedstawiono w części rysunkowej. SPD zapewniają ochronę instalacji i urządzeń przed zagrożeniami pochodzącymi od bezpośrednich lub bliskich wyładowań atmosferycznych, przepięć atmosferycznych indukowanych oraz przepięć łączeniowych.

## 5.10 System zarządzania energią instalacji fotowoltaicznej

W celu monitorowania poprawnej pracy instalacji fotowoltaicznej projektowany inwerter umożliwia prezentację ON-LINE uzysku energetycznego z Instalacji fotowoltaicznej oraz monitorowanie całego systemu w czasie rzeczywistym. Przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet użytkownik będzie miał możliwość analizowanie i weryfikowanie poprawnego funkcjonowania systemu za pomocą dostępnej aplikacji i platformy monitorującej. Podstawowym zadaniem systemu jest zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji fotowoltaicznej oraz inwerterów fotowoltaicznych.

Podłączenie inwertera do sieci internetowej w celu realizacji monitoringu realizowane będzie we w późniejszym etapie przez Inwestora.

## 5.11 Trasy i przepusty kablowe

Projektowane przewody instalacji ekлекtycznej prowadzić w strefach określonych w normie N SEP-002 Instalacje ekлекtyczne w obiektach budowlanych. Podstawy planowania.

Zasadnicze rozprawdzenie projektowanych instalacji zostanie wykonany w zależności od potrzeb:

- pod tynkiem w rurkach elektroinstalacyjnych nierozprzestrzeniających płomienia
- wewnątrz ścian z płyty g-k w rurkach elektroinstalacyjnych giętkich nierozprzestrzeniających płomienia
- n/t w rurach ochronnych typu RL nierozprzestrzeniających płomienia
- w metalowych korytkach i drabinkach kablowych
- w warstwie ocieplenia w rurach ochronnych typu RL nierozprzestrzeniających płomienia
- w elektroinstalacyjnych kanałach i listwach PVC nierozprzestrzeniających płomienia

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 0,04 m przechodzące przez ściany, stropy, itp. dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI60 lub REI60 lub wyższa należy uszczelnić przeciwpożarowo materiałami niepalnymi o odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności tych przegród np. zaprawą ognioodporną ZOS PROMASTOP TYP-S lub ognioochronną pęczniącą masą uszczelniającą np. HILTI CFS-IS. Pozostałe przepusty należy uszczelnić materiałami niepalnymi.

Trasy instalacji elektrycznych skoordynować przed montażem z pozostałymi instalacjami. W przypadku prowadzenia instalacji na podłożu palnym, umieścić instalację w rurkach osłonowych niepalnych, przejścia przewodów przez ściany, sufity należy wykonać w rurkach osłonowych.

Przy lokalizacji elementów elektrycznych takich jak łączniki, gniazda wtykowe, puszki rozgałęźne itp. należy pamiętać, aby elementy te nie były instalowane bliżej niż 60 cm od przyborów gazowych,

liczników gazu, elementów rozdzielczych i złączek. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości, co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych, natomiast jeżeli gęstość gazu jest większa od gęstości powietrza — poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 0,02 m.

Proj. instalację po stronie napięcia AC należy wykonać kablami i przewodami o podwyższonej klasie reakcji na ogień, niewydzielające podczas spalania toksycznych gazów oraz gęstych dymów zgodnie z klasyfikacją określoną w normie (N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień) oraz normie (PN-EN 13501-6:2019-02 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków -- Część 6: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień kabli elektroenergetycznych, sterowniczych i telekomunikacyjnych)

## 7. Instalacja odgromowa (LPS)

W celu ochrony proj. instalacji fotowoltaicznej przed wyładowaniami atmosferycznymi na dachu budynku należy wykonać instalację odgromową. Dla przedmiotowego budynku przyjęto IV poziom ochrony odgromowej.

### PARAMETRY PRĄDÓW PIORUNOWYCH dla IV klasy LPS

Pierwsza składowa wyładowania:	Kolejne składowe wyładowania:
Wartość szczytowa 100 [kA]	Wartość szczytowa 25 [kA]
Stromość narastania 10 [kA/μs]	Stromość narastania 100 [kA/μs]
Czas czoła: 10 [μs]	Czas czoła: 0,25 [μs]
Czas do półszczytu: 350 [μs]	Czas do półszczytu: 100 [μs]
STREFA OCHRONNA - klasa LPS: IV	
Metoda ochrony: promień tocznej kuli R=60 [m]	
Wymiary siatki zwodów: 20x20 [m]	
Typowe odległości między przewodami odprowadzającymi 20 [m]	

Przyjmując w/w założenia instalację należy wykonać zachowując niżej wymienione wytyczne.

- Łatwopalne części obiektu poddawanego ochronie nie powinny stykać się bezpośrednio z elementami zewnętrznego LPS i nie powinny pozostawać bezpośrednio pod jakąkolwiek metalową powłoką dachu, która może być przebita przez wyładowanie piorunowe.
- W celu ochrony anten RTV, SAT konstrukcję lub maszt antenowy należy instalować w przestrzeniach chronionych, tworzonych przez nadbudówki lub elementy konstrukcyjne dachu lub dodatkowe zwody pionowe (iglice) umieszczone obok masztów zachowując bezpieczne odstępów izolacyjne pomiędzy chronionym masztem, a elementami wykorzystywanymi do ochrony odgromowej. Przewody koncentryczne od anten prowadzić poprzez odgromniki dachowe zainstalowane zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. W/w przewody przeprowadzić przez przygotowany przepust dachowy i sprowadzić wcześniej przygotowanymi trasami kablowymi do pomieszczenia technicznego/szafy i lub rozdzielnicy teletechnicznej.
- Montaż na dachu lub elewacji paneli fotowoltaicznych, opraw oświetleniowych, kamer, klimatyzacji oraz innych urządzeń elektrycznych należy wykonywać z zachowaniem odstępów izolacyjnym min. 50 cm od przewodów instalacji odgromowej.
- W przypadku zastosowania metalowych przewodów spalinowych należy zachować odstępów izolacyjne  $S_{min} \geq 0,50m$  od zwodów poziomych i pionowych instalacji odgromowej w celu ochrony przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego i eliminacją przeskoków iskrowych.

- Zwody pionowe (odprowadzające) instalacji odgromowej należy wykonać jako nieizolowane drutem Fe/Zn  $\varnothing 8\text{mm}$  lub Cu  $\varnothing 8\text{mm}$  lub Al  $\varnothing 8\text{mm}$  prowadzonym wzdłuż rur spustowych w rurze izolacyjnej o grubości ścianki, co najmniej 5 mm, w warstwie ocieplenia lub za pomocą uchwytów dostosowanych montażu na elewacji budynku lub za pomocą uchwytów dostosowanych montażu na rurach spustowych. Zwody odprowadzające połączyć z projektowanym uziomem poprzez złącze kontrolne.
- Zwody poziome niskie instalacji odgromowej należy wykonać jako nieizolowane drutem Fe/Zn  $\varnothing 8\text{mm}$  lub Cu  $\varnothing 8\text{mm}$  lub Al  $\varnothing 8\text{mm}$  prowadzonym za pomocą uchwytów dostosowanych do pokrycia dachowego. Należy zapewnić ciągłość galwaniczną pomiędzy uziomem, a zwodami poziomymi na dachu.
- Wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne obiektu np. metalowe konstrukcje, okucia metalowe, obróbki blacharskie, konstrukcje świetlików, drabiny, itp. należy połączyć z najbliższymi zwodami poziomymi.
- Wszelkie urządzenia związane z instalacjami elektrycznymi, należy chronić dodatkowymi zwodami pionowymi i/lub poziomymi wysokimi z zachowaniem wymaganych przepisami odstępów izolacyjnych.

## 8. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Ochronę przeciwporażeniową realizowaną przez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN należy uznać za skuteczną, jeżeli spełniony zostanie jeden z poniższych warunków:

### a) jeżeli wyłączenie zasilania realizowane jest przez wyłącznik ochronny różnicowoprądowy

Aby warunek samoczynnego wyłączenia był spełniony rezystancja uziemienia przewodu ochronnego PE przyłączonego do szyny wyrównawczej PE tablicy rozdzielczej powinna wynosić:  
Obwody zabezpieczone wyłącznikiem RCD 30mA typ A

$$R \leq \frac{U}{I_a} \qquad R \leq \frac{25 V}{0,12 A} \qquad R \leq 208 \Omega$$

Gdzie:

U - Napięcie bezpieczne [V], (Napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwale, przyjęto U=25V)

I<sub>a</sub>- wartość wyłączającego prądu [A] Prąd zadziałania zabezpieczenia wynosi:  $I_a = k \times I_{\Delta} = 4 \times 0,03 \text{ A} = 0,12 \text{ A}$

R – rezystancja uziemienia [ $\Omega$ ] (całkowita rezystancja uziomu i przewodu ochronnego łączącego części przewodzące dostępne z uziomem)

Ponieważ szyny wyrównawcze PE połączone są z uziomem, którego  $R \leq 10 \Omega$  to warunek  $R \leq 208 \Omega$  jest spełniony i skuteczność ochrony przeciwporażeniowej jest zapewniona.

Obwód w tym przypadku powinien być również chroniony przed przetężeniami przez zabezpieczenia nadprądowe.

### b) jeżeli wyłączenie zasilania realizowane jest przez zabezpieczenie nadprądowe

Dla zachowania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

$$I_a = k \cdot I_n$$

Gdzie:

U<sub>o</sub> – wartość skuteczna napięcia znamionowego prądu przemiennego względem ziemi, 230 [V]

I<sub>a</sub>- prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia U<sub>o</sub>  
Dla układu TN/TT,

Z<sub>s</sub> – impedancja pętli zwarciowej obejmującej: źródło zasilania, przewód fazowy do punktu zwarcia,  
i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem

I<sub>n</sub> - wartość znamionowa urządzenia zabezpieczającego, [A]

k - krotność prądu znamionowego powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego.

Zabezpieczenie nadprądowe może być użyte jako ochrona przeciwporażeniowa przy dotyku pośrednim pod warunkiem, że będzie zapewniona odpowiednio mała wartość impedancji pętli zwarciowej  $Z_s$ .

**Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarami.**

## 9. Bilans mocy

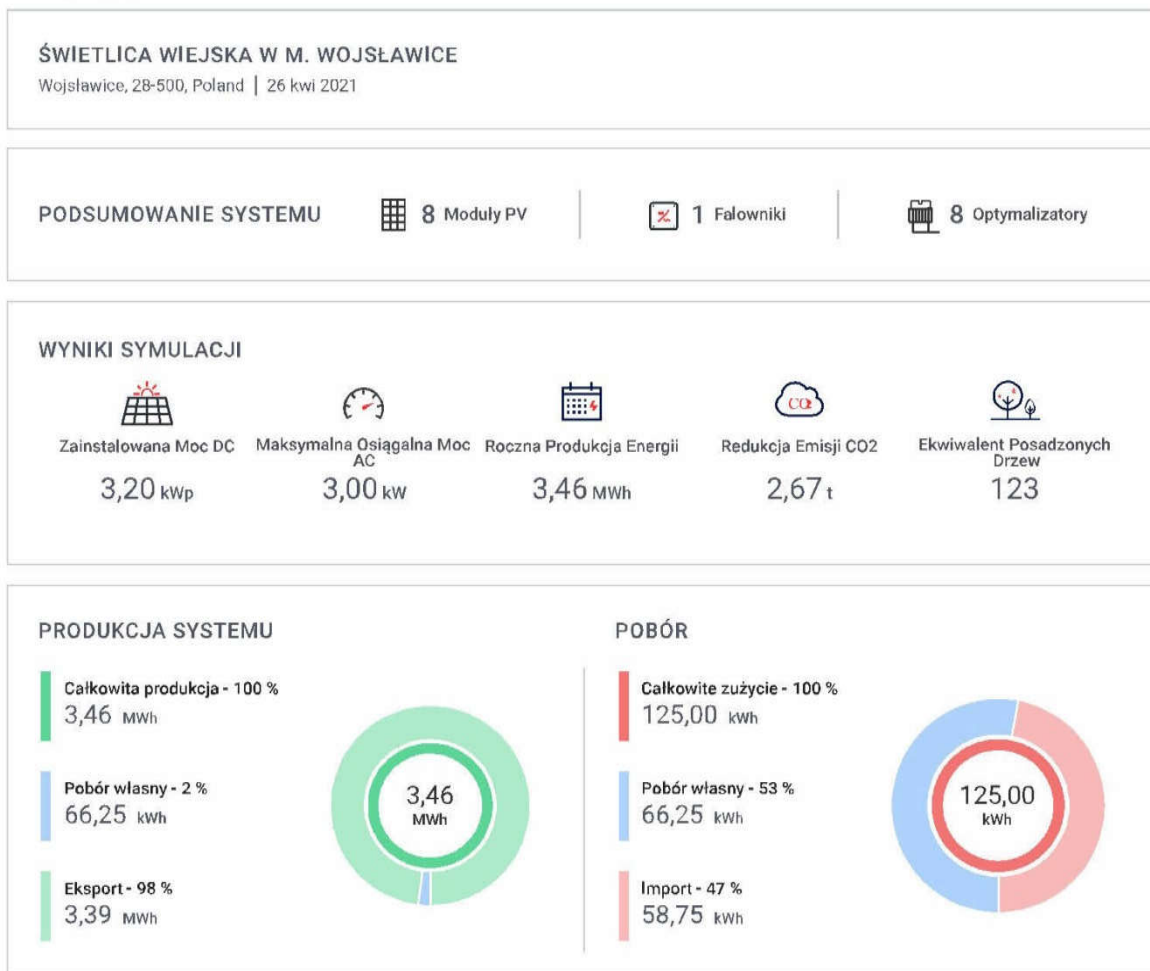
Moc zainstalowaną odbiorników przyjęto w oparciu o przekazane informacje od zamawiającego, z DTR urządzeń, oraz z tabliczek znamionowych urządzeń.

Spodziewana moc zapotrzebowana (szczytowa) wynikająca z projektowanej instalacji odbiorczej energii elektrycznej

L.p.	BILANS MOCY - obciążenie dla całego obiektu z naturalnym współczynnikiem mocy bez kompensacji mocy biernej	Pmax [kW]	Ilość	Suma Pmax [kW]	kz/kj	Psmax [kW]
1	Obw ody odbiorcze 3-faz 400V	9,5	1	9,5	0,6	5,7
2	Obw ody odbiorcze 1-faz 230V - ogrzewanie budynku	11,2	1	11,2	0,65	7,28
3	Obw ody odbiorcze 1-faz 230V	6,8	1	6,8	0,6	4,08
<b>RAZEM:</b>				<b>27,5</b>	<b>1,00</b>	<b>17,1</b>

Na podstawie bilansu mocy i charakterystyki energetycznej budynku zapotrzebowanie mocy elektrycznej dla projektowanego budynku wynosi ok. 3.000 tyś. kWh/ rok.

## 10. Dobór instalacji fotowoltaicznej



## ŚWIETLICA WIEJSKA W M. WOJŚLAWICE

Wojślawice, 28-500, Poland | 26 kwi 2021

### SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



### MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
8	Hyundai Heavy Industries Co. Ltd., HiE-S400VG mono	3,2 kWp			204°	30°
Całkowity: 8		3,2 kWp				

### LISTA MATERIAŁÓW (BOM)

Pozycja	Ilość
SE3000H	1
P401	8
Hyundai Heavy Industries Co. Ltd., HiE-S400VG mono	8

## ŚWIETLICA WIEJSKA W M. WOJSŁAWICE

Wojsławice, 28-500, Poland | 26 kwi 2021

### PROJEKT ELEKTRYCZNY

Falowniki i baterie

Łańcuchy na falownik

Optymalizatory na łańcuchach

Moduły PV na łańcuchach



1 x SE3000H  
3.19kW | 106%

0 1 x łańcuch



8 x P401

8

### DIAGRAM STRAT SYSTEMU



## ŚWIETLICA WIEJSKA W M. WOJSŁAWICE

Wojślawice, 28-500, Poland | 26 kwi 2021

### PARAMETRY SYMULACJI



#### LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CEST (Warsaw)
Stacja pogodowa	Tarnów (42,21 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	3 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N



#### WSPÓLCZYNNIKI STRAT

Pobliskie zacienienie	Włącz
Albedo	0,20
Zabrudzenia i śnieg	0%
Modyfikator kąta padania (IAM), ASHRAE b0 Param.	0,05
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	0%
Niedostępność systemu	0%

## 11. Badania i odbiory

Wszelkie roboty Wykonawca winien wykonywać zgodnie z umową z Zamawiającym, Programem Funkcjonalno-Użytkowym, dokumentacją projektową, obowiązującym prawem, aktualnymi normami technicznymi oraz uzgodnieniami z Zamawiającym.

Wykonawca po zakończeniu robót przed uruchomieniem instalacji wykonana wymagane obowiązującymi przepisami i normami technicznymi badania i pomiary instalacji fotowoltaicznej oraz elektrycznej. W szczególności Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia protokołów z badań i pomiarów określonych normą PN-EN 62446-1:2016. Wykonawca wykona pomiar charakterystyk prądowo napięciowych wszystkich łańcuchów instalacji fotowoltaicznej, przy wykorzystaniu odpowiedniej aparatury pomiarowej.

Odbiory częściowe Wykonawca zgłasza a Zamawiający przystępuje do odbiorów częściowych robót budowlanych i montażowych, każdorazowo po wykonaniu etapu robót określonych w przedłożonym harmonogramie realizacji Zamówienia, a w szczególności robót ulegających zakryciu przed ich ostatecznym zakryciem, zgodnie z terminami określonymi w umowie.

Odbiór końcowy robót następuje po zgłoszeniu przez Wykonawcę zakończenia realizacji zamówienia w terminie określonym w umowie. Wykonawca zgłasza wykonanie Zamówienia po zakończeniu wszelkich prac budowlanych, montażowych oraz prac wynikających z konieczności odtworzeń.

Za zakończenie realizacji Zamówienia, w zakresie projektowania oraz budowy instalacji fotowoltaicznej, uznaje się:

- zgłoszenie wykonanej instalacji do OSD z uzyskaniem odbioru OSD oraz podpisanie protokołu odbioru końcowego robót, podpisanego przez strony Umowy i przedstawicieli Zamawiającego bez uwag
- Przeszkolenie personelu obsługującego instalacje w zakresie eksploatacji bezpiecznego uruchamiania i wyłączania oraz awaryjnego wyłączania instalacji
- Dostarczenie certyfikatów i dokumentów potwierdzających zgodność produktów i materiałów z aktualnymi przepisami prawa i normami



- Dostarczenie instrukcji montażowych urządzeń i systemów montażowych wybranych do realizacji Zamówienia
- Dostarczenie Instrukcji Obsługi i Eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznych
- Dostarczenie procedur awaryjnego wyłączenia instalacji
- Dostarczenie dokumentacji powykonawczej
- Dostarczenie protokołów z badań i pomiarów instalacji fotowoltaicznej oraz elektrycznej

#### Warunki gwarancji, regulacja serwis

- Minimalny okres gwarancji i rękojmi na wykonane roboty instalacyjne wynosi min. 5 lat od ostatecznego odbioru zadania
- Gwarancja na moduły fotowoltaiczne - nie mniej niż 20 lat
- Gwarancja na optymalizatory mocy: minimum 20 lat
- Gwarancja na roboty montażowe – nie mniej niż 5 lat
- Gwarancja na inwerter – nie mniej niż 12 lat.
- Gwarancja na konstrukcje montażowe w oparciu o systemowe rozwiązania dedykowane do montażu modułów PV – nie mniej niż 10 lat
- Gwarancja na pozostałe elementy instalacji – nie mniej niż 5 lat

Dostawca instalacji zapewni przez okres 5-ciu lat przeprowadzanie corocznych przeglądów wykonanej instalacji fotowoltaicznych w szczególności:

- Stanu technicznego konstrukcji montażowej
- Stanu technicznego modułów fotowoltaicznych
- Stanu połączeń śrubowych
- Połączeń elektrycznych (m.in. konektorów przewodów)
- Stanu technicznego wszystkich zamontowanych urządzeń oraz konstrukcji
- Zadziałania automatyki zabezpieczeniowej oraz usuwanie zaistniałych usterek w ramach napraw gwarancyjnych

## 12. Uwagi dotyczące całości instalacji

- Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami przy zachowaniu zasad bhp oraz wymagań ppoż.
- Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji, jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem, jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanym przez uprawnione jednostki kwalifikujące.
- Montaż urządzeń wykonywać zgodnie z zaleceniami producentów. Instalację powinien realizować wyłącznie wykwalifikowany wykonawca, posiadający doświadczenie oraz stosowne uprawnienia. Wszystkie materiały wprowadzone do robót powinny być nowe, nieużywane, wg najnowszych aktualnych standardów technicznych.
- Wszystkie urządzenia i materiały przyjęte w projekcie są przykładowe i służą wyłącznie do określenia standardu. Określenie materiałów i technologii za pomocą znaków towarowych i nazw handlowych użyto w celu dostatecznie dokładnego opisanie elementów budowlanych. W każdym przypadku dopuszcza się zastosowanie materiałów i technologii równoważnych. Alternatywne rozwiązania są możliwe w przypadkach, kiedy są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie od wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim powinny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez projektanta i inspektora nadzoru łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami.

- Prace prowadzić pod nadzorem uprawnionego przedstawiciela Inwestora. Prace w pobliżu napięcia prowadzić zgodnie z zasadami BHP.

### 13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrona zdrowia

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z art. nr 20 Prawa Budowlanego oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (dz.u. z dnia 10 lipca 2003r. nr 120, poz. 1126)

- **Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

Kolejność realizacji:

Przed wejściem na plac budowy szczegółowo zapoznać się z dokumentacją techniczno-projektową.

- przygotowanie placu budowy, organizacja ruchu, zabezpieczenie terenu
- określenie położenia instalacji i urządzeń podziemnych i naziemnych mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót,
- wykonanie instalacji,
- wykonanie pomiarów powykonawczych

- **Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Uzbrojenie podziemne i naziemne terenu naniesione na aktualnych mapach zasadniczych

- **Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

- Zagrożenie, porażenia prądem elektrycznym, istniejące czynne będące pod napięciem instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne

- **Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia**

- upadek z wysokości powyżej 5m przy pracach związanych z montażem/demontażem obiektów, elementów, osprzętu,
- skaleczenia przez ostre wystające elementy,
- porażenie prądem przy pracach z użyciem elektronarzędzi,
- porażenie prądem przy pracach związanych, montażem i demontażem elementów/osprzętu
- inne zagrożenia z tytułu wykonywanych prac w pobliżu pracującego sprzętu mechanicznego: dźwig, podnośnik, itp.
- niebezpieczeństwo związane z ruchem drogowym
- wybuch gazu – praca w pobliżu istniejących sieci gazowych

- **Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Pracownicy przed przystąpieniem do realizacji robót, powinni przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników zostać zapoznani:

- ze sposobem przygotowania miejsca pracy,
  - ze wskazaniem występujących zagrożeń występującymi na placu budowy i podczas transportu materiału na budowę, omówieniem sposobu wykonania robót, zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
  - z wymogami stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczającej przed skutkami zagrożeń,
  - z zasadami bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby.
- **Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń**
    - należy stosować wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego użytku, posiadające właściwe atesty,
    - prace elektryczne mogą wykonywać osoby posiadające aktualne uprawnienia (kwalifikacje) energetyczne,
    - w pobliżu instalacji gazowej wszelkie prace elektryczne wykonywać przestrzegając obowiązujące zasady organizacji pracy i przepisy BHP,
    - wyposażenie techniczne brygady w środki transportu, sprzęt i narzędzia gwarantujące prawidłowe oraz zgodne z przepisami; dokumentacją techniczną i instrukcjami montażowymi wykonanie poszczególnych elementów zadania,
    - organizacja pracy zapewniająca optymalne i bezpieczne jej wykonanie, prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą być wykonywane z zachowaniem maksymalnej ostrożności i przy przestrzeganiu obowiązujących zasad organizacji pracy i przepisów BHP,
    - należy wyposażyć pracowników w niezbędne narzędzia pracy, sprzęt ochrony osobistej i odzież ochronną spełniające wymagania z zakresu BHP, dostosowane do warunków oraz rodzaju wykonywanych robót,
    - należy oznakować i wygradzić plac budowy na czas prowadzonych prac,
    - zaznajomić pracowników z przepisami i zasadami BHP w zakresie wykonywanych przez nich prac, oraz zapoznać z zasadami postępowania w razie porażenia prądem elektrycznym. Przeprowadzenie instruktażu powinno być udokumentowane odpowiednim zapisem w dzienniku budowy i potwierdzone podpisem kierownika budowy i przeszkolonych osób.

Teren budowy powinien być ogrodzony i zabezpieczony przed osobami postronnymi. Powinna być wywieszona tablica informacyjna oraz tablice ostrzegawcze stosownie do rodzaju zagrożenia. Wykopy należy zabezpieczyć taśmą ostrzegawczą. Należy wykonać tymczasowe oznakowanie dróg.

Pracodawca jest obowiązany chronić zdrowie i życie pracowników poprzez zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy zgodnie z kodeksem pracy (Ustawa z 26 czerwca 1974 roku, Dział X). Każdy pracodawca ma obowiązek ustalić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych występujących na budowie oraz sposobu postępowania przy wykonaniu tych prac. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywanych robót budowlanych jest zobowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

Pracownicy zatrudnienia na budowie powinni posiadać odpowiednie uprawnienia dopuszczające do pracy przy urządzeniach elektrycznych, pojazdach mechanicznych, maszynach budowlanych, itp. Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w odpowiedni dla danej pracy sprzęt ochrony osobistej lub zbiorowej oraz powinni być wyposażeni w odzież ochronną wg obowiązujących

tabel i norm zakładowych. Pracownicy są zobowiązani do stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem. Dla pracowników powinni być organizowane szkolenia BHP. Rodzaje obowiązujących szkoleń wg Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 28 maja 1996r.

W sprawie szczegółowych zasad szkoleń w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1996/62/285) są następujące: szkolenia wstępne, szkolenia wstępne stanowiskowe, szkolenia wstępne podstawowe, szkolenia okresowe.

Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy, oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń np. kaski, szelki, okulary ochronne, odzież ochronna, kamizelki ostrzegawcze, itp. W dokumentacji budowy powinny znajdować się wszystkie dokumenty potwierdzające przeprowadzenie szkoleń w zakresie bhp, protokoły z dokonanych kontroli, wykaz wydanych zaleceń w zakresie bhp, itp.

Na terenie budowy powinien być do wglądu pracowników plan BiOZ, dokonana ocena ryzyka zawodowego. Informacja, gdzie są przechowywane wyżej wymienione dokumenty powinna znajdować się na tablicy ogłoszeń.

W przypadku wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia należy niezwłocznie opuścić stanowisko pracy i podjąć działania minimalizujące skutki zagrożenia. W przypadku wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa mienia należy niezwłocznie ustalić przyczynę i podjąć działania minimalizujące skutki zagrożenia.

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, oraz obowiązującymi przepisami i normami przy ścisłym przestrzeganiu przepisów BHP:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz.U. 1999 nr 80 poz. 912).
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U. 1996 nr 62 poz. 288).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).



ŚWIĘTOKRZYSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kielce, dn. 7 grudnia 2020



Kielce dnia 27.06.2006 r.

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt SK-0054-0019(2)/06

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001r, Nr 5, poz. 42 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003r, Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 1 i § 3 ust. 1, § 12 pkt 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2005r., Nr 96, poz. 817) w związku z i § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006r., Nr 83, poz. 578)

Świętokrzyska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
nadaje

Panu Januszowi Ambroziewicz  
magistrowi inżynierowi elektryki  
urodzonemu dnia 8 czerwca 1962 roku w Busku Zdroju

UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
nr ewidencyjny SWK/0048/POOE/06

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych

### 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.

Otrzymują:

1. Pan Janusz Ambroziewicz  
ul. Kwiatowa 5  
28-100 Busko Zdrój
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego  
4.a/a



Skład orzekający  
OKK SMIIB

dr inż. Stefan Szalkowski

mgr inż. Edyta Pietażek

mgr inż. Józef Pysko

Za zgodność z oryginałem

## Zaświadczenie

Pan(i) **Ambroziewicz Janusz**  
miejsce zamieszkania :  
**ul. Kwiatowa 5**

**28-100 Busko Zdrój**

jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym : **SWK/IE/1604/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **01-01-2021 do 31-12-2021**

Z up. Przewodniczącego ŚOIIB

mgr inż. **Wysława Sobalska**  
DYREKTOR BIURA

**STWIERDZAM ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

Data: kwiecień 2021 r.

mgr inż. Janusz Ambroziewicz  
upr. bud. SWK/0048/POOE/06

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
25-304 Kielce, ul. Leonarda 18: tel. 41 344 94 13, tel. kom. 694 912 692, fax 41 344 63 82  
www.swk.pl, e-mail: swk@plib.org.pl

Bank Pekao S.A. | O/Kielce, nr rach. 98 12401372111000012505214

Godziny pracy biura: poniedziałek, wtorek, czwartek, piątek - od 10:00 do 16:00, środa - nieczynne  
Godziny pracy czyteln: wtorek - od 10:00 do 16:00

Data: kwiecień 2021 r.

# O Ś W I A D C Z E N I E

## PROJEKTANTA

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane (t.j. Dz. U. 2020 r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami),

**o ś w i a d c z a m, że projekt budowlany dla inwestycji:**

Nazwa zamierzenia budowlanego / obiektu budowlanego:  
(nazwa skrócona - pełna nazwa na karcie tytułowej projektu architektoniczno-budowlanego)

**Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 3,2 kWp na dachu  
budynku świetlicy wiejskiej w m. Wojsławice**

Adres obiektu budowlanego:

**dz. nr ewid: 109/1  
obręb: Wojsławice, jedn. ewid.: Kazimierza Wielka**

Nazwa i adres Inwestora:

**GMINA KAZIMIERZA WIELKA, ul. T. Kościuszki 12, 28-500  
Kazimierza Wielka**

został wykonany w zakresie instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Janusz Ambroziewicz

upr. bud. SWK/0048/POOE/06

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych