



Fundusze Europejskie  
dla Śląskiego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



Województwo  
Śląskie

## SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH O MOCACH MIN 22,0kWp, 14,85kWp, 36,3kWp

**Inwestor: GMINA LUBOMIA**  
**Szkolna 1**  
**44-360 Lubomia**

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U z 2020 poz. 1333 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** *ELPROJEKT Piotr Garbaczewski*  
*44-300 Wodzisław; ul. Wiejska 64*

### **PROJEKTANT:**

**Projektant:** *mgr inż. Piotr Garbaczewski*  
*upr. SLK/0238/POOE/03*

*mgr inż. Piotr Garbaczewski*  
*Uprawnienia budowlane*  
*nr SLK 0238/POOE 03*  
*do projektowania*  
*w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,*  
*instalacji i urządzeń elektrycznych*  
*i elektroenergetycznych bez ograniczeń*

**Lubomia, 30 styczeń 2026 r.**

**KODY CPV**

Oznaczenie zakresu prac kodami CPV:

- 09332000-5 Instalacje słoneczne
- 09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
- 45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniwo słonecznych
- 44112410-5 Konstrukcje dachowe
- 45223800-4 Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji
- 45223210-1 Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali
- 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
- 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia
- 45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych
- 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- 45000000-7 Roboty budowlane
- 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
- 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45111300-1 Roboty rozbiórkowe
- 45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych
- 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia
- 45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
- 71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
- 71300000-1 Usługi inżynierskie
- 71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- 71314100-3 Usługi elektryczne
- 71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
- 51112000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
- 71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane
- 71330000-0 Różne usługi inżynierskie
- 71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynierskie



## 1. Przedmiot, podstawa oraz zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej w gminie Lubomia.

Opracowanie jest realizowane w ramach Funduszy Europejskich dla Śląskiego 2021-2027 (Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji). Priorytet: FESL.10.00-Fundusze Europejskie na transformację. Działanie: FESL.10.06-Rozwój energetyki rozproszonej opartej o odnawialne źródła energii.

### Podstawa opracowania

- uzgodnienia z Inwestorem,
- aktualnie obowiązujące przepisy techniczno – budowlane i Polskie Normy, w tym m.in.:
  - Ustawa prawo budowlane,
  - Ustawa o odnawialnych źródłach energii,
  - PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym lub równoważna,
  - PN-EN 61215-1:2017-1 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu -- Część 1: Wymagania dotyczące badań
  - PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne, lub równoważna,
  - PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa -Część 2: Zarządzanie ryzykiem , lub równoważna
  - PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia, lub równoważna
  - PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach, lub równoważna
  - PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - zapewniająca bezpieczeństwo -- Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych -- Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych, lub równoważna
  - PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, lub równoważna
  - PN-EN 61439-1:2011 Wymagania dotyczące skrzynek połączeniowych i zespołu rozdzielnic, lub równoważna
  - PN-HD 60364-4-442:2012, Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia, lub równoważna,

## Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje :

- a) Część technologiczną instalacji fotowoltaicznej , składającą się z opisu instalacji fotowoltaicznej oraz poszczególnych jej komponentów,
- b) Część dotyczącą elementów pośrednio związanych z poprawnym i bezpiecznym użytkowaniem instalacji fotowoltaicznej.

## 2. Opis realizowanych instalacji w ramach projektu wraz z parametrami urządzeń

### a. Stan istniejący oraz założenia projektowe

W ramach projektu zostaną zrealizowane następujące instalację fotowoltaiczne:

Gmina Lubomia:

Instalacja	Moc minimalna
WDK Buków Ul. Główna 4 44-360 Buków	22 kWp
GOKSiR w Lubomi Ul. A. Mickiewicza 4 44-360 Lubomia	14,85 kWp
Przedszkole w Syryni ul. Krzyżowa 2a 44-361 Syrynia	36,30 kWp

Instalacje fotowoltaiczne realizowane w ramach przedsięwzięcia, będą montowane na dachach budynków użyteczności publicznej. Celem projektu jest zainstalowanie 1 szt. instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy min.22,00 kWp z inwerterem hybrydowym 20kW, 1 szt. instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy min.14,85kWp z inwerterem hybrydowym 12kW, 1 szt. instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy min.36,30 kWp z inwerterem hybrydowym 15 i 20kW. Instalację o łącznej mocy min.36,30 kWp z inwerterem hybrydowym 15 i 20kW wyposażać w optymalizatory mocy ( z komunikacją i monitoringiem) umożliwiające podgląd i ocenę pracy każdego z paneli w przypadku awarii. Dodatkowo optymalizatory zwiększają uzysk energii w instalacjach narażonych na zacielenia. Zaprojektowane systemy fotowoltaiczne mają na celu zapewnienie:

- produkcji energii z odnawialnych źródeł energii ( tj. energii słonecznej) na potrzeby BUP,
- obniżenie poboru energii z zakładu energetycznego użytkowników BUP,
- zredukowanie emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery,
- osiągnięcie efektu ekologicznego,
- zwiększenie udziału wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Gminie Lubomia.
- w przyszłości możliwość zabudowy magazynów energii

Przewidywany okres eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej wynosi 25 lat. Planowana elektrownia będzie bezobsługowa i nie wymaga budowy specjalnego zaplecza socjalnego czy też innej infrastruktury.



## **b. Skala przedsięwzięcia**

Przedmiotem inwestycji jest budowa 3 elektrowni fotowoltaicznych, które będą złożone z następujących elementów:

- modułów fotowoltaicznych o mocy min. 550 Wp każdy,
- konstrukcji wsporczych pod panele PV,
- kable i konektory,
- inwerterów hybrydowych,
- optymalizatorów mocy
- zabezpieczeń , takich jak:
  - rozdzielnica DC - zawierającą ograniczniki przepięć ,
  - rozdzielnica AC - wyłącznik nadmiarowo-prądowy, ogranicznik przepięć oraz rozłącznik izolacyjny,
- system uziemiający instalację fotowoltaiczną,
- o ile dotyczy dostosowanie istniejącej instalacji odgromowej do instalacji fotowoltaicznej, bądź montaż instalacji odgromowej w przypadku takiej konieczności.

W założeniu moduły będą usytuowane na stałe na dachach ukierunkowanych na stronę południową. Możliwe jest jednak wykorzystanie połaci południowo-zachodniej oraz południowo-wschodniej przy zachowaniu założonego efektu ekologicznego.

Sugerowany kąt nachylenia wynosi 30-45<sup>o</sup>, jednakże w uzasadnionych wypadkach jest możliwe umieszczenie modułów pod kątem mniejszym niż sugerowany przy zachowaniu założonego efektu ekologicznego.

Instalacja będzie działała na zasadzie konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Energia będzie przekazywana z paneli do inwertera, który zamienia prąd stały na prąd zmienny. Produkcja energii posłuży pokryciu bieżącego zapotrzebowania na energię elektryczną budynków.

Systemy fotowoltaiczne będą zintegrowane z siecią wewnętrzną budynku.

## **c) Gromadzenie i lokalna prezentacja danych oraz podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych**

Falownik fotowoltaiczny powinien gromadzić informację na temat produkcji energii w czasie rzeczywistym oraz powinien zapisywać historyczne dane odnośnie produkcji. Ponadto inwerter powinien mieć wbudowane urządzenie , które po podłączeniu do Internetu będzie umożliwiał przesyłanie danych odnośnie produkcji i innych parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej na internetowy portal producenta falownika . Falowniki muszą być przystosowane do podłączenia przyszłościowo magazynów energii.

## **d) ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE, PRZEPIĘCIOWE I ODGROMOWE SYSTEMU.**

### ***Ochrona przeciwporażeniowa***

Zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2017-09 (lub równoważnej) należy zastosować następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykaniem bezpośrednim.

- Ochrona uzupełniająca – szybkie wyłączenie w sieci TN-S za pomocą wyłączników nadprądowych po stronie AC.

### **Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze.**

Instalacje fotowoltaiczne montowane na dachach mogą być narażone na uszkodzenia ze względu na bezpośredni przepływ prądu piorunowego przez ramy modułów jak i konstrukcję montażową.

Zainstalowanie paneli PV na dachu budynku w wielu przypadkach nie zwiększa wartości ryzyka szkód piorunowych wyznaczonego dla obiektu, wynikającego głównie z jego konstrukcji, usytuowania, wyposażenia i przeznaczenia. Instalując panele fotowoltaiczne na budynkach należy kierować się normą:

„PN - EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem” lub równoważną i w razie wystąpienia konieczności należy zamontować zabezpieczenia zgodnie z wytycznymi z normy.

Bezwzględnie konieczne jest zastosowanie systemu przeciwprzebiegowego, czyli odpowiednich ograniczników przepięć oraz układu ekwipotencjalizacji. Podstawowe zasady ochrony przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego określono w normach ochrony odgromowej:

- PN-EN 62305-1:2011, Ochrona odgromowa – Część 1: Wymagania ogólne, lub równoważnej,
- PN - EN 62305-2:2011 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem, lub równoważnej,
- PN-EN 62305-3:2011, Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia, lub równoważnej,
- PN-EN 62305-4:2011, Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych, lub równoważnej

Należy zastosować instalację uziemiającą z wykorzystaniem skrzynki przyłączeniowej wraz z ogranicznikami przepięć oraz uziemienia przy pomocy miedzianego przewodu.

Stosowane zabezpieczenie projektowanych instalacji po stronie DC:

- skrzynki przyłączeniowe łańcuchów PV z ogranicznikiem przepięć typu 2 lub typu 1+2- typ ogranicznika, zgodnie z obowiązującymi normami\*; wymagania dla ograniczników:

**Tabela 1 Minimalne wymagania dla ochronników przepięć po stronie DC**

Ogranicznik DC typ II	Ogranicznik DC Typ I+II
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) $\mu$ s min. 20 kA	Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) $\mu$ s min. 20 kA
Maksymalny prąd wyładowczy (8/20) $\mu$ s min. 40 kA	Maksymalny prąd wyładowczy (8/20) $\mu$ s min. 40 kA
	Całkowity prąd udarowy (10/350 $\mu$ s) min 12,5 kA

- uziemienie ogranicznika z użyciem przewodu co najmniej 6mm<sup>2</sup> dla ogranicznika przepięć typ 2, oraz 16 mm<sup>2</sup> dla ogranicznika typu 1+2,

- w przypadku gdy odległość pomiędzy modułami a falownikiem przekracza 10 m, to należy wówczas zastosować jeden ogranicznik przepięć przy modułach fotowoltaicznych oraz drugi przy inwerterze.

\*Wybór odpowiedniego ogranicznika przepięć ciąży na Wykonawcy. Dobór ogranicznika powinien zostać dokonany zgodnie ze stosownymi normami.

Zgodnie z normą PN-EN 62305-4 lub równoważnej, zaleca się przeprowadzania kabli możliwie jak najbliżej elementów metalowych sieci połączeń wyrównawczych oraz należy ograniczać sytuacji powstawania pętli indukcyjne.

### ***Ochrona przeciwprzepięciowa.***

Szczegółowe zasady stosowania ochrony przeciwprzepięciowej zawierają normy:

- PN-EN 62305-3:2011, Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia, lub równoważna,
- PN-EN 62305-4:2011, Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych, lub równoważna,
- PN-IEC 61643-11:2013-06, Urządzenia ograniczające przepięcia dołączone do sieci rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań, lub równoważna,
- PN-HD 60364-4-442:2012, Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia, lub równoważna,
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, lub równoważna,

W celu uniknięcia uszkodzenia, lub też całkowitego zniszczenia instalacji fotowoltaicznej od skutków pośredniego rażenia piorunem instalacja fotowoltaiczna jest zabezpieczona od strony DC ochronnikami przepięciowymi. W celu wyrównania potencjałów elementy zewnętrzne instalacji odgromowej należy połączyć z konstrukcją nośną i ramą instalacji PV. Jeśli instalacja wewnętrzna nie posiada zabezpieczeń przeciwprzepięciowych zaleca się zabezpieczyć ją od nieprzewidzianych przepięć w sieci energetycznej (od strony AC) ochronnikami przepięciowymi dedykowanymi do pracy z energią elektryczną o parametrach sieciowych klasy 1+2.

Inwertery montowane powinny być z odpowiednią zabudową chroniącą od niekorzystnych wpływów atmosferycznych, w celu wydłużenia czasu ich działania. Połączenia moduł-moduł

wykonane zostaną za pomocą gotowych przewodów zamontowanych już w modułach. W przypadku konieczności przedłużenia przewodu zastosować przewód solarny o przekroju żyły 4mm<sup>2</sup> zakończonymi końcówkami typu MC4. Uwaga. Zabrania się łączenia przewodów solarnych w inny sposób (lutowanie, szybkozłączki itp.) niż poprzez zastosowanie gotowych złączy MC4.

### **Ochrona przeciwpożarowa**

Instalacje fotowoltaiczne jeżeli są wykonane poprawnie nie powinny zwiększać zagrożenia czy to pożarowego czy dla zdrowia i życia osób. Dla zwiększenia bezpieczeństwa beneficjentów projektowane instalacje wyposażone są w urządzenia przeciwpożarowe, które spełniają normę IEC 60947 lub równoważnej.

Ponadto w zakresie instalacji elektroenergetycznych i niskoprądowych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe budynku:

- a) Należy stosować przewody, aparaty i urządzenia z atestami stosowalności w budownictwie, przewody muszą mieć izolację o napięciu znamionowym 750V, kable niskiego napięcia – izolacje o napięciu znamionowym 1000V
- b) Instalacja objęta jest działaniem urządzeń aparatury zabezpieczeniowej i wyłącznika prądu.
- c) W miejscach przejść przewodów przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych oraz przewodów o średnicy powyżej 40 mm przez ściany i stropy o odporności ogniowej REI-60 lub EI-60 przewidzieć przepusty lub uszczelnienia pożarowe o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych oddzielenia przeciwpożarowych.
- d) Należy przy połączeniach używać konektorów tego samego producenta i tego samego typu. Nie dozwolone jest używanie różnych złączy.
- e) Moment obrotowy dokręcania musi być zgodny z wymaganiami producentów osprzętu,
- f) Konieczne jest należyte zabezpieczenie przewodów prowadzonych na dachu oraz w środku budynku.

Projektowana konstrukcja pod ogniwa fotowoltaiczne nie wpływa w żaden sposób na zmianę warunków pożarowych obiektu.

Na podstawie art. 29 ust. 4 pkt. 3 lit. c), w trybie art. 56 ust. 1a ustawy – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1333 ze zm.) istnieje obowiązek powiadomienia Państwowej Straży Pożarnej o rozpoczęciu eksploatacji instalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 6,5 kW, Wszystkie mikroinstalacje o mocy powyżej 6,5 kW trzeba uzgodnić z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń ppoż. oraz powiadomić Państwową Straż Pożarną o wykonaniu instalacji PV.

Obowiązujące normy i przepisy:

- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo -- Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności



## od wpływów zewnętrznych lub równoważna

- PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, lub równoważna,

- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia, lub równoważna

- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. Prawo o ochronie przeciwpożarowej.

**e) UWAGI KOŃCOWE**

Całość prac należy wykonać zgodnie z PB, PN, przepisami BHP i sztuką budowlaną.

Zastosowane materiały winny posiadać odpowiednie świadectwa, deklaracje, certyfikaty dopuszczające jedo użytku oraz montażu na terenie RP.

Wykonawca, po zakończeniu montażu przeszkoli Użytkownika z zakresu obsługi instalacji fotowoltaicznej, oraz przekaze instrukcję obsługi napisaną językiem nietechnicznym.

**f) OPIS URZĄDZEŃ ORAZ ZASADY DZIAŁANIA SYSTEMU****Moduł fotowoltaiczny o mocy min. 550 Wp**

Wszystkie moduły fotowoltaiczne użyte w przedmiotowym zamówieniu muszą być jednego typu wyprodukowane przez jednego producenta. Instalacje fotowoltaiczne zaprojektowano z modułów fotowoltaicznych opartych na ogniwach monokrystalicznych.

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ modułu	Monokrystaliczny
2	Moc modułu	Min.: 550 Wp
3	Sprawność modułu	Min.: 21,29 %
4	Współczynnik wypełnienia FF	Min.: 78,74%
5	Współczynnik temp. dla Pmax	-0,35 %/C
6	Współczynnik temperaturowy Isc	max. 5,87mA/K
7	Gwarancja producenta	Min.: 10 lat
8	Szerokość ramy modułu	Min.: 30 mm

### 1. Inwerter fotowoltaiczny hybrydowy

W instalacji należy zastosować falowniki hybrydowe mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Zastosowane falowniki muszą charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -20°C do +50°C) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery winny zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu modułów jak również w samych modułach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania oraz zabezpieczenie przed błędną polaryzacją modułów. Ponadto inwerter powinien posiadać monitoring parametrów sieci, menu w języku polskim, zabezpieczenie przed pracą wyspową oraz być przystosowany do pracy z polską siecią dystrybucyjną (deklaracja zgodności WE (niezależny certyfikat). Zastosowane falowniki posiadać będą 10 letnią gwarancję produktową. Wymagane są tylko inwertery 3-fazowe. Falowniki zgodne z Normami: EN 61000-6-1; EN 61000-6-2 EN 61000-6-3; EN 61000-3-11; EN 61000-3-12, EN 62109, PN-EN 50549 / NC RfG (wymogi przyłączeniowe) lub z normami równoważnymi. Inwertery powinny spełniać wymagania:

1. Wymagania OSD (zabezpieczenia, nastawy, certyfikaty falownika)
2. Sterowanie  $\cos \phi$ , ograniczenie mocy, praca z  $Q(U)$ ,  $P(f)$  – zgodnie z wymaganiami OSD
3. Funkcja ograniczania eksportu do sieci

Tabela nr 1. Zestawienie projektowanych Inwerterów

Moc instalacji [kWp]	Minimalna moc wyjściowa falownika [kW]	Sposób przyłączenia
22,0	20,0	3-fazowy hybrydowy
14,85	12	3-fazowy hybrydowy
36,3	15,00 i 20,00	3-fazowy hybrydowy

Tabela nr 2. Wymagane parametry inwerterów 12kW hybrydowych:

<b>Dane elektryczne – DC</b>	
Moc znamionowa DC	12 kW
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Liczba wejść DC	2
<b>Dane elektryczne – AC</b>	
Moc znamionowa prądu AC	12 kW
Nom. napięcie AC	230 V/400V
Liczba faz	3



Tabela nr 3. Wymagane parametry inwerterów 20kW hybrydowych:

<b>Dane elektryczne – DC</b>	
Moc znamionowa DC	20 kW
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Liczba wejść DC	6
<b>Dane elektryczne – AC</b>	
Moc znamionowa prądu AC	20 kW
Nom. napięcie AC	230 V/400V
Liczba faz	3

Tabela nr 4. Wymagane parametry inwerterów 15kW hybrydowych:

<b>Dane elektryczne – DC</b>	
Moc znamionowa DC	15 kW
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Liczba wejść DC	6
<b>Dane elektryczne – AC</b>	
Moc znamionowa prądu AC	15 kW
Nom. napięcie AC	230 V/400V
Liczba faz	3

## 2. Rozdzielnica AC i DC

Rozdzielnica DC powinna zawierać minimum (Ogranicznik przepięć, rozłącznik bezpiecznikowy gPV z wkładką o wartości min 16 Amper na każdy biegun).

Rozdzielnica AC powinna zawierać minimum (Wyłącznik nadprądowy B16, ogranicznik przepięć zabezpieczający każdy biegun, rozłącznik izolacyjny).

Ochrona przeciwprzepięciowa

Falowniki po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięć.

W przypadku występowania instalacji odgromowej należy zastosować zabezpieczenie w klasie I+II. W przypadku braku instalacji odgromowej na obiekcie należy zastosować zabezpieczenia w klasie II. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączeń wyrównawczych dla ograniczników przepięć klasy I+II wynosi 16 mm<sup>2</sup>, w przypadku klasy II 6 mm<sup>2</sup>. Połączenie ogranicznika przepięć do instalacji uziemiającej należy wykonać przewodem o przekroju minimum 16 mm<sup>2</sup> dla każdego typu ogranicznika.

Tabela 2 Minimalne wymagania dla ochronników przepięć po stronie AC

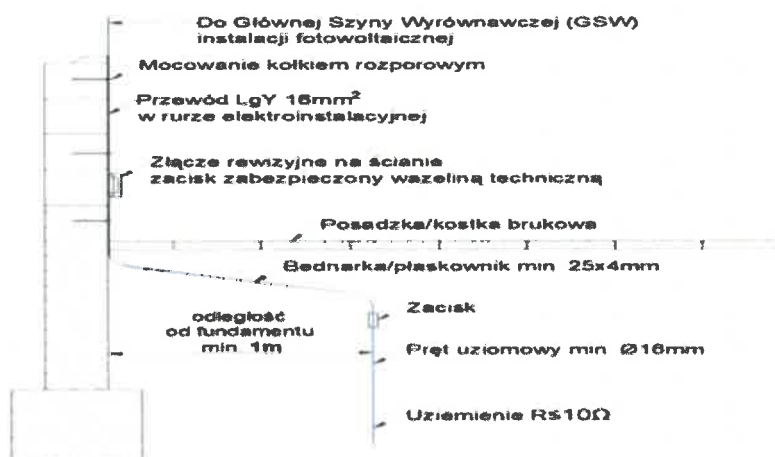
Ogranicznik AC typ II	Ogranicznik AC Typ I+II
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μs min. 20 kA	Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μs min. 50 kA
Maksymalny prąd wyładowczy (8/20) μs min. 40 kA	Całkowity prąd udarowy (10/350 μs) min 50 kA

Przewód uziemiający schodzący z dachu budynku powinien zostać prowadzony w rurze odpornej na UV do złącza kontrolno-pomiarowego znajdującego się na zewnątrz budynku. Minimalny przekrój przewodu 16mm<sup>2</sup>.

Falownik o ile wymaga tego instrukcja montażu falownika uziemić za pomocą przewodu o przekroju podanym w instrukcji urządzenia.

Stosować oddzielne rozdzielnice AC i DC. Rozdzielnica AC powinna posiadać stopień szczelności min IP65, rozdzielnica DC powinna posiadać certyfikat na napięcie 1000 V DC oraz posiadać stopień szczelności min IP 65.

Bezpośrednio pod rozdzielnicami w odległości max 0,5 metra należy zabudować szynę ekwipotencjalną prowadzącą do niej wszystkie przewody wyrównania potencjału oraz uziemienia ograniczników. Szynę uziemić przewodem min  $16\text{mm}^2$ , uziemienie instalacji należy wykonać według poniższego rysunku:



### 3. System montażowy na dachach budynków

Należy stosować dedykowane konstrukcje montażowe wykonane ze stali nierdzewnej i aluminium z dodatkiem glinu. Konstrukcje montażowe powinny posiadać odpowiednie certyfikaty, które potwierdzają ich przydatność do użycia podczas montażu instalacji fotowoltaicznych. Dokręcać przy pomocy klucza dynamometrycznego. Moment dokręcania zgodny z instrukcją montażu konstrukcji i modułu, mocowanie modułu przy pomocy systemowych klem montażowych. Stosować konstrukcje zalecane przez producentów paneli fotowoltaicznych. Zweryfikować rozstaw podstaw konstrukcji wsporczej i ich długość, wymiary belek dociągających po wykonaniu odkrywek w powierzchni dachu.

Na dachach skośnych należy zastosować typową konstrukcję wsporczą opartą o śruby (dwugwintowe) w przypadku pokrycia blaszanego lub haki typu S / T w przypadku pokrycia dachu dachówką. W przypadku pokrycia trapezowego należy stosować mostki trapezowe.

- Konstrukcje wsporcze systemowe - aluminium lub stal nierdzewna dla wszystkich instalacji na dach skośny i płaski, stal ocynkowana / aluminium / stal nierdzewna dla instalacji montowanych na gruncie,
- Elementy łączne systemowe – aluminium, stal nierdzewna A2,

Przed rozpoczęciem prac montażowych należy sprawdzić czy konstrukcja nośna jest właściwa pod kątem dopuszczalnego obciążenia (wymiary, stan utrzymania, parametry materiałowe), struktury nośnej oraz innych odpowiednich warstw (np. warstwy izolacyjnej).

### 4. Kabel solarny 4mm czarny, Konektory MC4

Przewód oraz złączki dedykowany specjalnie dla systemów fotowoltaicznych, odpowiednie również z do zastosowań zewnętrznych.

## 5. Ogólne wytyczne montażowe

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji fotowoltaicznych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji o parametrach nie gorszych niż wymagane.

## 6. Zakres prac leżący po stronie Wykonawcy

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i poprawne działanie instalacji fotowoltaicznych na wskazanych lokalizacjach.

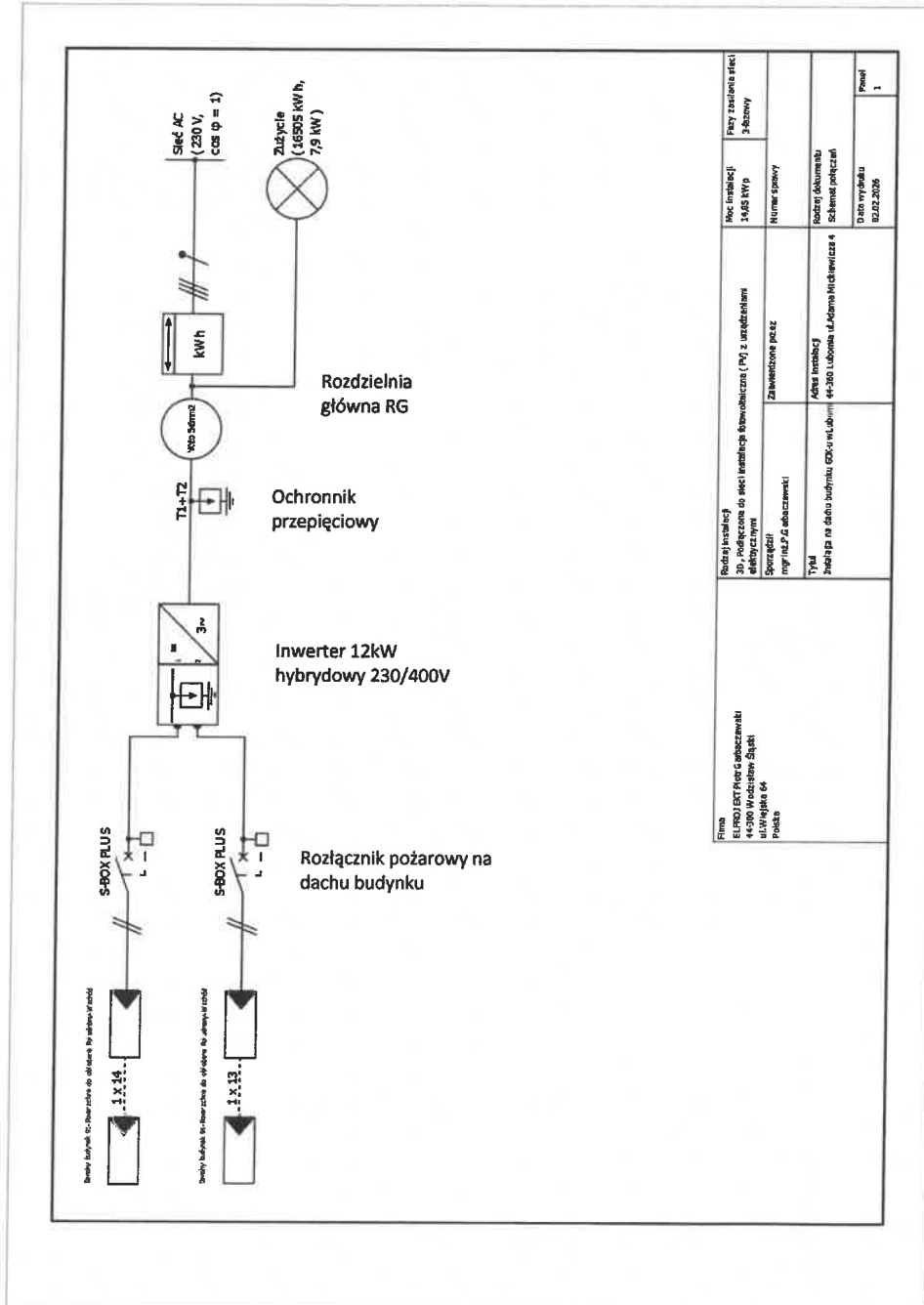
Zakres robót obejmuje wykonanie: Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i poprawne działanie instalacji fotowoltaicznych na wskazanych lokalizacjach

Zakres robót obejmuje wykonanie:

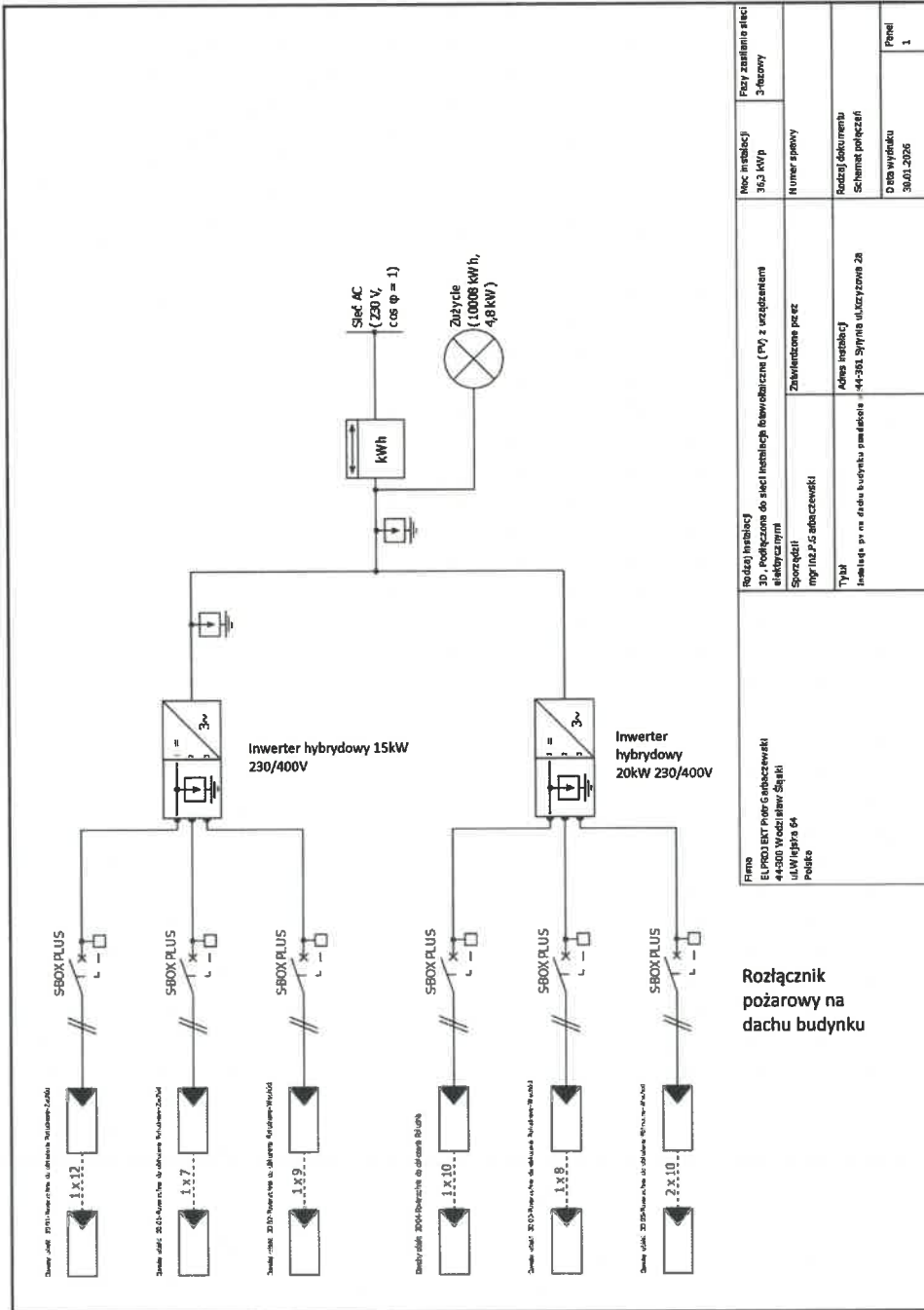
- przystosowanie rozdzielnic głównej do montażu instalacji fotowoltaicznej
- dostawa i montaż konstrukcji pod moduły PV,
- dostawa i montaż fabrycznie nowych, nie starszych niż z 2025 roku modułów PV,
- dostawa i montaż fabrycznie nowych nie starszych niż z 2025 roku falowników/ inwerterów DC/ AC hybrydowych,
- montaż rozdzielnic na potrzeby fotowoltaiki (strona DC i AC) wraz z wykonaniem uziemienia instalacji (wartość rezystancji uziemienia powinna osiągnąć <math><10\text{ Ohm}</math>),
- wpięcie instalacji fotowoltaicznej w rozdzielnię główną lub inne miejsce w budynku użyteczności publicznej, umożliwiające jej prawidłowe podłączenie,
- wyposażenie rozdzielnic DC (ochronnik przeciwprzepięciowy, rozłącznik bezpiecznikowy DC)
- wyposażenie rozdzielnic AC ( rozłącznik bezpiecznikowy, ochronnik przeciwprzepięciowy, wyłącznik nadprądowy)
- w przypadku gdy na budynku znajduje się instalacja odgromowa, obowiązkiem Wykonawcy jest podpięcie instalacji fotowoltaicznej do istniejącej instalacji odgromowej
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzenie prawidłowego działania aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- pomiary instalacji elektrycznych wymagane odpowiednimi przepisami,
- konfigurację wszystkich falowników, połączenia z siecią internet użytkownika (w przypadku braku stałego połączenia internetowego w miejscu zlokalizowania falownika koszty doprowadzenia zasięgu pokrywa Użytkownik, w przypadku całkowitego braku sieci internetowej u Użytkownika wymogiem jest wyposażenie Użytkownika w moduł pozwalający w przyszłości połączyć się z siecią internet.) oraz zintegrowanie z jednym systemem w celu monitorowania produkcji energii, korzyści ekologicznych i kontroli pracy instalacji fotowoltaicznych z poziomu systemu. System musi być dostępny na urządzenia stacjonarne i mobilne na platformie iOS oraz Android, urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość komunikacji z dedykowanym serwerem na którym zamierzone dane zostaną zapisane,
- szkolenie osób zarządzających obiektami i użytkowników z obsługi i użytkowania instalacji fotowoltaicznych wykonanych w ramach niniejszego postępowania,
- wykonanie dokumentacji zgłoszenia przyłączenia instalacji do sieci elektroenergetycznej regionalnego OSD,
- wykonanie niezbędnych otworów i przepustów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- uszczelnienie otworów i przepustów montażowych po wprowadzeniu.



9. Schemat instalacji fotowoltaicznej 14,85kWp na dachu budynku GOK Lubomia



10. Schemat instalacji fotowoltaicznej 36,3 kWp na dachu budynku przedszkola w Syrnii



Firma ELPROJ BKT Piotr Grabczewski 44-300 Woźni Młyny Śląsk ul. W. Jędrza 6A Polska		Rodzaj instalacji 3D - Podłączenie do sieci Instalacji Rewolucyjnej (P) z urządzeniem elektrycznym Sponsorzy mgr inż. P. S. Grabczewski		Moc instalacji 36,3 kWp		Pozw. zastąpienie sieci 3-fazowy	
Typ Instalacja PV na dachu budynku samostanowionego		Zaawansowane przez Adama Instalacji		Numer sprawy		Rodzaj dokumentu Schemat połączeń	
Data 18.01.2026		Adres instalacji 44-300 Woźni Młyny ul. Woźniowa 2a		Data wydania 18.01.2026		Strona 1	