

**Xgeneris Sp. z o.o.**  
38-700 USTRZYKI DOLNE  
JAGIELLOŃSKA 48/39

Adres do korespondencji:  
**Wieniawska 3/lok. 28,**  
**20-027 Lublin**

# PROJEKT TECHNICZNY

## MIKROINSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

Nazwa inwestycji

Odnawialne źródła energii w gminie Miączyn

Inwestor

Gmina Miączyn  
Miączyn 107  
22-455 Miączyn

Adres inwestycji

Gmina Miączyn

Projektant	mgr inż. Łukasz Babiloński upr. nr LUB/0213/POOE/06	<u>mgr inż. ŁUKASZ BABILOŃSKI</u> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych upr. bud. nr ewid. LUB/0213/POOE/06
------------	--	---

Data opracowania

wrzesień 2019

# SPIS TREŚCI

<b>SPIS TREŚCI.....</b>	<b>2</b>
<b>ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ .....</b>	<b>3</b>
<b>ROZDZIAŁ 1. INFORMACJE OGÓLNE .....</b>	<b>4</b>
1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.2 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI.....	4
1.3 ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO, OTOCZENIE I ZDROWIE LUDZI.....	4
1.4 ZAKRES OPRACOWANIA .....	5
<b>ROZDZIAŁ 2. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>6</b>
2.1 ROZBUDOWA ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ .....	6
2.2 BUDOWA TABLICY DLA POTRZEB PRZYŁĄCZENIA SYSTEMU PV .....	6
2.3 BUDOWA MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH .....	6
2.3.1 Założenia ogólne .....	6
2.3.2 Panele fotowoltaiczne .....	7
2.3.3 Falowniki .....	9
2.3.4 Konstrukcje wsporcze.....	9
2.3.5 Instalacja po stronie DC.....	10
2.3.6 Instalacja po stronie AC.....	11
2.3.7 Opomiarowanie projektowanych instalacji fotowoltaicznych .....	12
2.4 OCHRONA ODGROMOWA .....	12
2.4.1 Instalacje na gruncie.....	12
2.4.2 Instalacje na dachach budynków .....	12
2.5 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA .....	14
2.6 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	15
2.6.1 Ochrona przed dotykiem bezpośrednim.....	15
2.6.2 Ochrona przed dotykiem pośrednim .....	15
2.7 EFEKT EKOLOGICZNY .....	16
2.8 UWAGI KOŃCOWE.....	16
<b>ROZDZIAŁ 3. ZAŁĄCZNIKI.....</b>	<b>18</b>
3.1 ZAŚWIADCZENIE Z PIIB.....	18
3.2 UPRAWNIENIA BUDOWLANE.....	19
<b>ROZDZIAŁ 4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....</b>	<b>21</b>

## ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ

<b>l.p.</b>	<b>tytuł rysunku</b>	<b>nr rys.</b>	<b>nr str.</b>
1	Schemat projektowanej rozdzielnicy T1	IE01	
2	Schemat projektowanej instalacji fotowoltaicznej z inwerterem 1-wejściowym	IE02	
3	Zabudowa projektowanej tablicy T1	IE03	
4	Zabudowa projektowanej tablicy RPV	IE04	

# **ROZDZIAŁ 1.     Informacje ogólne**

## **1.1   Podstawa opracowania**

Dokumentację przygotowano na podstawie:

- umowy
- obowiązujących przepisów i norm
- kart katalogowych producentów poszczególnych urządzeń
- wytycznych regulaminu konkursu dofinansowującego
- informacja dotycząca stanu istniejącego instalacji otrzymana od Zamawiającego

## **1.2   Obszar oddziaływania inwestycji**

W związku z wymogiem określenia obszaru oddziaływania obiektu na sąsiednie działki wynikającym z ustawy Prawo budowlane stwierdza się, że inwestycja spełnia wymogi wynikające z przepisów rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przepisów z zakresu ochrony środowiska, ochrony zabytków, ochrony przyrody, prawa wodnego oraz przepisów z zakresu planowania przestrzennego, wobec czego nie wprowadza żadnych ograniczeń w zagospodarowaniu sąsiednich nieruchomości.

W związku z powyższym obszar oddziaływania poszczególnych inwestycji ogranicza się jedynie do działek, na których montowana będzie instalacja.

## **1.3   Oddziaływanie inwestycji na środowisko, otoczenie i zdrowie ludzi**

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. (Dz.U. 2010 Nr 213 poz. 1397 z późn. zm.) w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko planowane prace budowlane nie zaliczają się do inwestycji mogących pogorszyć warunki środowiskowe.

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

W związku z powyższym przedmiotowa inwestycja nie będzie oddziaływać na środowisko, otoczenie i zdrowie ludzi.

#### **1.4 Zakres opracowania**

Zakres niniejszego tomu obejmuje:

- 1) budowę mikroinstalacji fotowoltaicznych na posesjach prywatnych
- 2) wykonanie niezbędnych instalacji elektrycznych do przyłączenia źródeł wytwórczych do instalacji wewnętrznych obiektów

## **ROZDZIAŁ 2.    Opis techniczny**

### **2.1    Rozbudowa rozdzielnic głównej**

W celu przyłączenia projektowanych instalacji fotowoltaicznych do wewnętrznych instalacji elektrycznych budynków, istniejące rozdzielnice główne 0,4 kV w poszczególnych budynkach należy rozbudować o odejście do zasilania nowej tablicy rozdzielczej [+T1].

Jako zabezpieczenia dla obwodów z instalacji fotowoltaicznych należy stosować wyłączniki nadmiarowo-prądowe zgodne z wytycznymi zawartymi na schemacie zasilania.

### **2.2    Budowa tablicy dla potrzeb przyłączenia systemu PV**

Dla każdej instalacji PV przewiduje się montaż rozdzielnic 0,4 kV [+T1]. Nowe rozdzielnice należy wykonać w obudowach pod- lub natynkowych, w zależności od preferencji Użytkownika oraz możliwości technicznych. Zastosować obudowy o stopniu ochrony co najmniej IP30. Drzwi rozdzielnic należy wykonać jako transparentne, wyposażone w systemowy zamek, a na wewnętrznej stronie drzwi należy umieścić schemat ideowy lub aktualną listę odbiorów wraz z prądami znamionowymi zabezpieczeń.

Projektowaną rozdzielnicę należy wyposażać w następującą aparaturę:

- główny rozłącznik zasilania
- sygnalizację obecności napięcia
- ograniczniki przepięć dla ochrony przeciwprzepięciowej
- wyłącznik nadmiarowo-prądowy dla obwodu zasilanego z instalacji PV

Dobór aparatów zgodnie z wytycznymi zawartymi na schemacie zasilania.

Rozdzielnice należy zasiląć bezpośrednio z inwerterów DC/AC.

Rozdzielnice należy instalować możliwie blisko istniejących rozdzielnic głównych w poszczególnych obiektach.

### **2.3    Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznych**

#### **2.3.1    Założenia ogólne**

Projektuje się montaż mikroinstalacji fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej 3,15 kWp każda.

Projekt zakłada dystrybucję energii (ocenie podlegać będzie możliwość dystrybucji uzyskanej w ramach projektu energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych do istniejącej sieci

elektroenergetycznej).

Projekt wdraża inteligentne systemy zarządzania energią w oparciu o technologie TIK (w tym pomiaru, obsługi i monitoringu wykorzystania energii w kontekście ich skalowalności, elastyczności i niezależności od dostawców). Wykonawca dostarczy rozwiązanie polegające na stworzenie systemu zbierającego dane o produkcji energii w instalacjach OZE zamontowanych w ramach realizacji inwestycji, tj. agregację danych o produkcji energii przez wszystkich użytkowników instalacji w ramach projektu.

Projekt uruchamia serwisy, za pośrednictwem których użytkownicy będą mogli dokonywać transakcji on-line (zawieranie umów, odczyty liczników, pobieranie opłat, stan rozliczeń, uwagi i skargi, zapytania, dostępność dotychczasowych i nowych usług itp.).

Projekt wykorzystuje portale internetowe i inne narzędzia ICT w celu wdrożenia i promocji rozwiązań, usług i produktów czystej energii, w tym promocji ośrodków czystej energii na terenie województwa lubelskiego

Instalacje wykonać na budynkach (na dachach bądź elewacjach) lub jako wolnostojące na gruncie, przy czym nie dopuszcza się montażu mikroinstalacji na dachach pokrytych eternitem.

Wszystkie instalacje zostaną zlokalizowane na posesjach Użytkowników.

Moce zainstalowane projektowanych instalacji nie będą przekraczać mocy przyłączeniowych poszczególnych obiektów, w związku z czym w razie konieczności prosument uzyska z lokalnego OSD Warunki przyłączenia dla mocy przyłączeniowej na poziomie co najmniej 3,15 kW.

Mikroinstalacje PV służyć będą do zasilania wewnętrznych instalacji elektrycznych prosumentów, a wytworzona energia będzie wykorzystana tylko i wyłącznie na potrzeby własne danego gospodarstwa domowego (nie rolnego), tj. do zasilania urządzeń codziennego użytku takich jak pralka, lodówka, zamrażarka, telewizor, podgrzewacz CWU, etc.

Wobec powyższego zakłada się, że cała wyprodukowana energia elektryczna zostanie skonsumowana na potrzeby własne obiektu. W przypadku nadwyżki energii wyprodukowanej przez źródło wytwórcze w stosunku do chwilowego poboru z sieci zewnętrznej, rozliczanie energii wprowadzonej do sieci OSD odbywać się będzie na zasadzie bilansowania rocznego zgodnie z ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.

Wszystkie zaprojektowane instalacje będą prosumenckimi mikroinstalacjami pracującymi w układzie on-grid.

Powierzchnia pojedynczej instalacji nie może przekraczać 18,0m<sup>2</sup>.

### **2.3.2 Panele fotowoltaiczne**

W ramach każdej instalacji prosumenckiej projektuje się montaż 10 monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych mocy 315 Wp każdy.

Panele należy instalować na systemowych konstrukcjach nośnych.

Na etapie realizacji robót budowlanych należy uwzględnić przede wszystkim poniższe

uwarunkowania:

- 1.kąt nachylenia paneli powinien być niezmienny dla ekspozycji modułu i musi uwzględniać szerokość geograficzną obiektu – dla instalacji posadawianych na gruncie lub montowanych na dachach płaskich należy przyjąć nachylenie 30...35°, natomiast panele montowane na dachach skośnych układać równolegle do powierzchni dachu niezależnie od jego nachylenia
2. panele muszą być zorientowane jak najbardziej w kierunku południowym
3. panele nie mogą podlegać zacienieniu przez inne obiekty (kominy, anteny, etc.) oraz przez inne panele
4. rozmieszczenie paneli i konfiguracja połączeń musi zapewniać jak największy uzysk energii
5. rozmieszczenie paneli musi pozwalać na swobodny i bezpieczny dostęp eksploatacyjny i serwisowy do każdego panela

Docelowe lokalizacje należy przed rozpoczęciem prac montażowych ustalać z Użytkownikami poszczególnych posesji.

Wymagane parametry techniczne projektowanych paneli:

parametr	oznaczenie	wartość
moc maksymalna	$P_{max}$	315 Wp
typ	monokrystaliczny	
sprawność	$\eta$	min. 17,9%
pokrycie	---	laminat (folia EVA)
szkło	---	szkło hartowane antyrefleksyjne
znamionowa temperatura pracy	---	45±2 °C
ilość celek	---	60 szt.
gwarancje	min. 10 lat na produkt min. 80% mocy początkowej po 25 latach	

Moduły PV powinny posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą.

**U W A G A :**

Powyższe parametry podane są dla standardowych warunków testowania STC, tj. dla nasłonecznienia równego 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatury modułu 25°C oraz współczynnika masy powietrza AM wynoszącym 1,5.

Wszystkie montowane panele muszą być identyczne, tego samego producenta i o identycznych parametrach.



### 2.3.3 Falowniki

Na potrzeby poszczególnych inwestycji zaprojektowano 1-fazowe i 3-fazowe beztransfomatorowe inwertery o mocy znamionowej 3,0 kW każdy.

Falowniki zaleca się instalować wewnątrz budynków, jednak ostateczne lokalizacje poszczególnych falowników należy ustalić na etapie realizacji indywidualnie z każdym Użytkownikiem, przy czym należy wystrzegać się ich sytuowania bezpośrednio od strony południowej oraz przestrzegać wytycznych producenta dotyczących lokalizacji i sposobu montażu.

Do falownika panele należy przyłączyć w konfiguracji jednego stringa z szeregowo połączonymi modułami.

Wymagane parametry techniczne projektowanych falowników:

<b>stopień ochrony obudowy</b>	min. IP54
<b>napięcie wyjściowe</b>	1-NPE 230V lub 3-NPE 230V
<b>częstotliwość</b>	50 Hz

Każdy falownik powinien posiadać możliwość zliczania i gromadzenia danych o ilości wyprodukowanej energii elektrycznej przez układ oraz musi umożliwiać lokalną prezentację tych danych.

Dodatkowo inwertery powinny być wyposażone w moduł komunikacyjny do przesyłania danych w celu umożliwienia zdalnego odczytu informacji o ilości wyprodukowanej energii. W celu zdalnej obsługi instalacji i dostępu do statystyk musi być udostępniona aplikacja webowa, której uruchomienie i poprawna obsługa nie będzie wymagała uprzedniej instalacji oprogramowania oraz obsługiwana będzie z poziomu przeglądarki internetowej na typowych urządzeniach, tj. komputery stacjonarne i przenośne, tablety, smartfony, etc.

Inwertery muszą posiadać potwierdzoną zgodność z wymaganiami standardów: PN-EN 61000-3-2: 2007, PN-EN 61000-3-3: 2011, PN-EN 50438 lub równoważnych oraz posiadać deklarację zgodności.

### 2.3.4 Konstrukcje wsporcze

Dopuszcza się następujące sposoby montowania paneli:

- na dachu płaskim
- na dachu skośnym (z wyjątkiem dachów krytych eternitem)
- na elewacji
- na gruncie

W celu uniknięcia wzajemnego zacielenia się paneli w przypadku konstrukcji wolnostojących należy zachować odstęp między rzędami wynoszący od min. 3,0 m przy poziomym ułożeniu paneli, do min. 6,0 m przy pionowym ułożeniu.

Po ustaleniu ostatecznej lokalizacji instalacji przed rozpoczęciem montażu należy wykonać:

- badania geologiczne gruntu i opracować opinię geotechniczną
- ekspertyzę wytrzymałości dachu pod kątem dodatkowych obciążeń

W przypadku wolnostojących konstrukcji lokalizowanych na dachach należy przewidzieć, aby ich dolne krawędzie znajdowały się co najmniej 15 cm ponad powierzchnią dachu, przy czym całkowita wysokość konstrukcji wraz z panelami nie może przekroczyć 3,0 m.

W przypadku lokalizowania paneli na ścianie panele należy mocować na południowych elewacjach, przy czym zastosowane systemy montażowe muszą zapewniać:

- mocowanie paneli w układzie poziomym
- odpowiednią wentylację paneli
- minimalizowanie powstawania mostków termicznych

W przypadku braku na rynku odpowiednich systemowych rozwiązań Wykonawca na etapie opracowywania dokumentacji projektowej opracuje indywidualny branżowy projekt konstrukcyjny. Zgodnie z ogólnie przyjętą praktyką Wykonawca powinien zlecić przedmiotowy dobór producentowi paneli, gwarantując tym samym, że parametry konstrukcji będą właściwie dobrane i dedykowane dla konkretnych modułów fotowoltaicznych.

Konstrukcje należy wykonać ze stali nierdzewnej lub aluminium.

Wykonawca uszczelni wszelkie mocowania i przejścia przewodami przez ściany budynku do pełnej szczelności.

### **2.3.5 Instalacja po stronie DC**

W celu połączenia modułów w stringi i przyłączenia ich do falownika projektuje się instalację solarną wykonaną przewodami solarnymi z żyłami miedzianymi o przekroju min. 6 mm<sup>2</sup> w izolacji z komponentu sieciowanego oraz z podwójnie izolowaną powłoką.

Przewody solarne prowadzić w rurkach osłonowych odpornych na promieniowanie UV prowadzonych po konstrukcjach nośnych paneli. Przewody należy mocować do konstrukcji plastikowymi opaskami zaciskowymi w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod panelami, przy czym przewody „plusowy” i „minusowy” powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię.

Ochronę przeciwprzepięciową strony DC należy zrealizować za pomocą dedykowanych dla fotowoltaiki ograniczników przepięć, natomiast zabezpieczenie przed zwarciami i przeciążeniami za pomocą podstaw bezpiecznikowych z wkładkami bezpiecznikowymi o charakterystyce gPV.

Ograniczniki i podstawy bezpiecznikowe zainstalować w rozdzielnicy oznaczonej jako [+RPV]. W rozdzielnicy należy zainstalować dodatkowo rozłącznik obciążenia oraz sygnalizację obecności napięcia.

### 2.3.6 Instalacja po stronie AC

Zasilanie z instalacji PV należy doprowadzić do projektowanych rozdzielnic [+T1]. W zależności od lokalizacji paneli (dach czy grunt) rozdzielnice należy zasiląć z inwerterów w następujący sposób:

instalacja prosumenta	panele na budynku (dach/elewacja)	panele na gruncie
1-fazowa	YDY 3×2,5 mm <sup>2</sup> 450/750 V	YKY 3×2,5 mm <sup>2</sup> 0,6/1 kV
3-fazowa	YDY 5×2,5 mm <sup>2</sup> 450/750 V	YKY 5×2,5 mm <sup>2</sup> 0,6/1 kV

Rozdzielnice należy instalować możliwie blisko istniejących rozdzielnic głównych w poszczególnych obiektach.

Zabezpieczenia obwodów z systemów PV wykona zgodnie z wytycznymi zawartymi na schemacie zasilania.

Przewody w obrębie budynków prowadzić zgodnie z wytycznymi Użytkownika, w sposób jak najmniej inwazyjny dla budynku.

Odcinki rur układane na zewnątrz powinny posiadać odpowiednią odporność UV.

Przed układaniem wszelkich kabli w ziemi dokonać geodezyjnego wytyczenia ich tras pokazanych na mapie sytuacyjno-wysokościowej. Kable układać po trasie bezkolizyjnej na głębokości min. 70 cm na 10 centymetrowej podsypce z piasku, linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. W miejscach kolizji z istniejącym podziemnym uzbrojeniem terenu projektowane kable układać w rurach osłonowych. Na ułożone w ziemi kable założyć opaski informacyjne rozmieszczone w odstępach co 10 m oraz po obu stronach rur ochronnych i muf. Opaski informacyjne powinny zawierać informacje zgodnie z Polską Normą N-SEP-E-004 (2003) „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Wykonać inwentaryzację geodezyjną nowo ułożonych kabli i przysypać 10 centymetrową warstwą piasku, 15 centymetrową warstwą ziemi i oznakować folią PCV koloru niebieskiego.

Trasy prowadzenia kabli na poszczególnych posesjach należy na roboczo ustalać z ich Użytkownikami.

### **2.3.7 Opomiarowanie projektowanych instalacji fotowoltaicznych**

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. Do opomiarowania energii wyprodukowanej przez źródło wytwórcze wykorzystane będą wewnętrzne, fabryczne układy pomiarowe w inwerterach.

## **2.4 Ochrona odgromowa**

### **2.4.1 Instalacje na gruncie**

W celu zabezpieczenia elementów projektowanych mikroinstalacji fotowoltaicznych przed skutkami wyładowań atmosferycznych projektuje się instalacje odgromowe w postaci połączeń wyrównawczych.

W związku z powyższym należy wykonywać instalacje uziemiające w formie kratownic o wymiarach max. 15×15 m, wykonanych z bednarki ocynkowanej Fe/Zn 40×3 mm. Bednarkę układać w ziemi na głębokości 0,5÷0,8 m, przy czym w miejscach łączeń zastosować zaciski krzyżowe zabezpieczone przed korozją. Do instalacji uziemiającej należy przyłączyć przewodami wyrównawczymi typu LgY 16 mm<sup>2</sup> wszystkie elementy przewodzące urządzeń naziemnych (metalowe konstrukcje nośne, siatki ogrodzeniowe znajdujące się w pobliżu paneli, etc.).

W celu ochrony instalacji przed bezpośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi należy przewidzieć zwody pionowe instalowane na szczycie konstrukcji wsporczej paneli, przy czym zwody te powinny być odsunięte od paneli fotowoltaicznych o minimum 50 cm oraz wystawać ponad nie nie więcej niż 50 cm. Ilość oraz rozmieszczenie zwodów powinno spełniać wymagania odpowiadające klasie ochrony LPS III.

Instalacje należy wykonać zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 62305 *Ochrona odgromowa*.

### **2.4.2 Instalacje na dachach budynków**

W przypadku występowania na budynku instalacji odgromowej, projektowane instalacje PV należy również objąć obszarem ich działania.

W tym celu nowe zwody poziome na dachach wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8 mm. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania. Do mocowania zwodów poziomych do połaci pokrytych papą stosować wsporniki klejone do pokrycia dachowego klejem poliuretanowym

lub wspornikami wkładanymi w przypadku gontu lub blachodachówki. Nowe odcinki zwodów pomiędzy sobą oraz z istniejącymi zwodami należy łączyć za pomocą zacisków krzyżowych.

W przypadku, gdy istniejące zwody pionowe zapewniają projektowanej instalacji fotowoltaicznej odpowiednią ochronę, dopuszcza się ich wykorzystanie. W przeciwnym razie należy zainstalować sztyce odgromowe o wysokościach gwarantujących objęcie kątem ochronnym zamontowanych urządzeń elektrycznych i elektronicznych wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznej, przy czym nowe zwody pionowe należy przyłączyć drutem Fe/Zn  $\Phi 8$  mm do istniejącej siatki zwodów poziomych.

W przypadku braku możliwości zachowania wymaganych odstępów izolacyjnych należy przewidzieć przyłączenie poszczególnych konstrukcji nośnych paneli do siatki zwodów za pomocą przewodów elastycznych typu LgY 35 mm<sup>2</sup> lub drutem Fe/Zn  $\Phi 8$  mm.

W miejscach, gdzie możliwe jest zachowanie odstępów izolacyjnych, profile konstrukcji nośnych należy połączyć ze sobą i przyłączyć do głównej szyny wyrównawczej budynku za pomocą przewodów elastycznych typu LgY 35 mm<sup>2</sup>.

W przypadku braku na budynku instalacji odgromowej nowe zwody poziome na dachu budynku wykonać z drutu aluminiowego o średnicy 8 mm. Wszystkie nieprzewodzące elementy budowlane wystające nad powierzchnię dachu należy połączyć z siatką zwodów.

Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania. Do mocowania zwodów stosować wsporniki klejone do pokrycia dachowego klejem poliuretanowym lub wspornikami wkładanymi w przypadku gontu lub blachodachówki. Połączenia zwodów, opierzeń i rynien wykonać z zastosowaniem złącz przelotowych, złącz krzyżowych oraz rynnowych.

Nowe odcinki zwodów pomiędzy sobą oraz z istniejącymi zwodami należy łączyć za pomocą zacisków krzyżowych.

Przewody odprowadzające na odcinku od dachu do złącz probierczych należy wykonać z drutu aluminiowego o średnicy 8 mm. Połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami wykonać jako spawane lub śrubowe. Połączenia przewodów uziemiających z uziomem wykonać przez spawanie, a miejsce spawów chronić antykorozyjnie poprzez malowanie farbą antykorozyjną. Między przewodem odprowadzającym, a uziemiającym instalować zaciski probiercze. Zaciski kontrolne powinny być wyposażone co najmniej w dwie śruby zaciskowe. Złącza kontrolne montować na ścianach zewnętrznych.

Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 0,3 m nad ziemią oraz do głębokości 0,2 m pod powierzchnią gruntu.

Jako przewody odprowadzające pomiędzy złączami kontrolnymi (probierczymi), a istniejącym uziomem budynku, należy stosować płaskownik Fe/Zn 30×4.

Przewody odprowadzające należy prowadzić po elewacji mocując ją do ścian systemowymi uchwytyami..

Zakłada się klasę instalacji odgromowej LPS III, dla której oka siatki zwodów nie mogą mieć wymiarów większych niż 15×15 m.

Jako zwody pionowe należy zainstalować maszty/sztyce odgromowe o wysokości dobranej w taki

sposób, aby wszystkie elementy wymagające ochrony znajdowały się w strefie ochronnej zwodu pionowego. Szytce mocować bezpośrednio do połaci dachu lub elementu konstrukcyjnego na dachu (np. komina) za pomocą systemowych uchwytów.

W przypadku braku możliwości zachowania wymaganych odstępów izolacyjnych należy przewidzieć przyłączenie poszczególnych konstrukcji nośnych paneli do siatki zwodów za pomocą przewodów elastycznych typu LgY 35 mm<sup>2</sup> lub drutem Fe/Zn Ø8 mm.

W miejscach, gdzie możliwe jest zachowanie odstępów izolacyjnych, profile konstrukcji nośnych należy połączyć ze sobą i przyłączyć do głównej szyny wyrównawczej budynku za pomocą przewodów elastycznych typu LgY 35 mm<sup>2</sup>.

#### U W A G A :

Uruchomienie instalacji fotowoltaicznej nie może nawet w najmniejszym stopniu powodować pogorszenia bezpieczeństwa obiektu i instalacji, z którymi jest połączona.

## **2.5 Ochrona przeciwprzepięciowa**

W celu zapewnienia skutecznej ochrony przeciwprzepięciowej ograniczniki należy zainstalować w następujących miejscach:

- w miejscach przyłączenia poszczególnych mikroinstalacji PV do instalacji wewnętrznych
- przy inwerterze (inwerterach) po stronie DC
- przy inwerterze (inwerterach) po stronie AC
- przy panelach

Konieczność zastosowania i typ zastosowanego ochronnika należy rozpatrywać w zależności od rodzaju (lub braku) zewnętrznej ochrony odgromowej oraz w zależności od odległości pomiędzy poszczególnymi elementami systemu fotowoltaicznego (patrz schemat elektryczny).

## 2.6 Ochrona przeciwporażeniowa

### 2.6.1 Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

Do zapewnienia ochrony podstawowej przez porażeniem prądem elektrycznym przewiduje się zastosowanie izolacji podstawowej dla części czynnych urządzeń elektrycznych (obudowy w II klasie ochronności, izolacje kabli i przewodów).

Izolacja podstawowa powinna całkowicie i trwale pokrywać części czynne, a jej usunięcie powinno być możliwe tylko poprzez zniszczenie.

Każda izolacja podstawowa zastosowana zarówno w urządzeniach fabrycznych jak i wykonana w trakcie montażu instalacji powinna być zgodnie z normami poddana odpowiednim próbom i badaniom:

- próbie wytrzymałości elektrycznej
- pomiarze rezystancji izolacji

Izolacja podstawowa powinna być wykonana z materiału gwarantującego wytrzymałość mechaniczną, cieplną, elektryczną i odporność na wpływy chemiczne podczas jej eksploatacji. Stan izolacji powinien być poddawany systematycznym, okresowym badaniom i pomiarom.

### 2.6.2 Ochrona przed dotykiem pośrednim

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz normy N-SEP-E-001.

W obwodach zasilających czas wyłączenia nie powinien przekraczać 5 sekund, co będzie zapewnione przy spełnionym warunku  $Z_S \times I_a = U_0$

gdzie:

$$U_0 = 230V$$

$Z_S$  – impedancja pętli zwarcia

$I_a$  – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego  $U_0$

## 2.7 Efekt ekologiczny

W tabelach poniżej zestawiono korzyści ekologiczne wynikające z realizacji projektu.

Ilość PV [szt.]	ROCZNE OGRANICZENIE EMISJI CO <sub>2</sub>				Wskaźnik emisji równoważnej We,r, (pyły, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> ) kg/MWh przed realizacją zadania	Wskaźnik emisji równoważnej We,r, (pyły, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> ) kg/MWh po realizacji zadania
	E <sub>0</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	E <sub>1</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	E <sub>0</sub> - E <sub>1</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	ΔE [%]		
310	1009,36	214,489	794,87	79%	6,1008 t równ. SO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub> /rok	1,2964 t równ. SO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub> /rok

Dodatkowa zdolność wytworzenia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych [MWe]	Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE /Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE/ Produkcja energii elektrycznej z nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE [MWhe/rok]
0,9765	976,50

Informacje dotyczące stanu istniejącego poszczególnych instalacji oraz założenia otrzymano od Zamawiającego.

## 2.8 Uwagi końcowe

- 1) Wszystkie stosowane przez Wykonawcę wyroby budowlane powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności
- 2) Niezależnie od zastosowania innowacyjnych rozwiązań należy monitorować parametry elektrowni i w razie potrzeby dokonać ręcznego oczyszczenia powierzchni zabrudzonego bądź pokrytego śniegiem modułu
- 3) Roboty budowlane oraz niezbędne pomiary i badania należy wykonać zgodnie z polskimi przepisami oraz normami. Przyjęty przez wykonawcę projekt, rysunki związane z projektem w żadnym stopniu nie zmniejszają jego odpowiedzialności za zgodność wykonanych robót z obowiązującymi przepisami i normami
- 4) Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione



- 5) Harmonogram robót przedstawiony przez Wykonawcę powinien uwzględniać minimalizację uciążliwego wpływu prac dla użytkowników obiektu

## ROZDZIAŁ 3. Załączniki

### 3.1 Zaświadczenie z PIIB



#### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**LUB-LWS-NJN-NV5 \***

Pan Łukasz Andrzej Babiloński o numerze ewidencyjnym **LUB/IE/0179/07**

adres zamieszkania ul. Czwartek 22/24, 20-124 Lublin

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-07-01 do 2020-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-14 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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.

## 3.2 Uprawnienia budowlane



LOIB.OKK.7131 / 49 / 06

Lublin, dnia 12 grudnia 2006 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 1126 z późn. zm./, oraz § 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. Nr 96, poz. 817/ w związku z § 28 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm./

stwierdzamy, że

**Pan Łukasz Andrzej BABILOŃSKI**

magister inżynier

urodzony dnia 12 sierpnia 1977 r. w Lublinie

otrzymał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**Nr ewidencyjny : LUB/0213/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 zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm./ odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

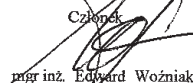
**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

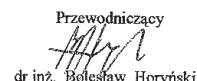
### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis do listy członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

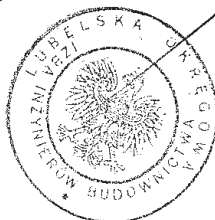
  
mgr inż. Maria Kosler

  
mgr inż. Edward Woźniak

  
dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Łukasz Babiloński  
ul. Czwartek 22/24  
20-124 Lublin
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

**Pan Łukasz Andrzej BABILOŃSKI**

- I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 5 oraz art.13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.
- bez ograniczeń
- II. Na mocy § 3 ust.1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 96, poz. 817 /, niniejsze uprawnienia uprawniają do:
- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
  - projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK.

  
dr inż. Bolesław Horyński

## **ROZDZIAŁ 4.    Część rysunkowa**