

# Projekt budowlano – wykonawczy

Nazwa zadania:

## **„Zwiększenie wykorzystania energii pochodzącej z OZE w gminach Lubichowo i Stary Targ”**

Lider projektu: **Gmina Stary Targ**  
ul. Główna 20  
82-410 Stary Targ

Partner projektu: **Gmina Lubichowo**  
ul. Zblewska 8  
83-240 Lubichowo

Adres inwestycji: Gminny Ośrodek Kultury  
ul. Dworcowa 24,  
83 – 240 Lubichowo

Typ zestawu: *Instalacja fotowoltaiczna o mocy minimalnej 8,25 kWp*

Opracowane przez: Sun Gallo s.c.  
ul. Dubois 114/116  
93-465 Łódź

Data opracowania: Kwiecień 2019 r.



Projektował:

Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:	Branża:	Podpis:
Jacek Siedlecki	79/89/WŁ	elektryczna	

## ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

### Spis treści

I.	Oświadczenia projektanta .....	3
II.	DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO .....	4
III.	Opis techniczny .....	7
1.	Podstawa opracowania .....	7
2.	Przedmiot i zakres opracowania .....	7
3.	Opis przedsięwzięcia .....	7
3.1.	Pomieszczenie techniczne systemu fotowoltaicznego .....	7
4.	Stan projektowany .....	8
4.1.	Moduły fotowoltaiczne .....	8
4.1.1.	Typ modułów fotowoltaicznych .....	8
4.2.	Falownik .....	9
4.2.1.	Dobór z uwzględnieniem mocy, napięcia znamionowego i ilości faz .....	9
4.2.2.	Lokalizacja falownika .....	10
4.3.	Konstrukcja montażowa pod moduły fotowoltaiczne .....	10
4.3.1.	System montażowy na dach płaski .....	10
4.4.	Kable przesyłowe .....	11
4.4.1.	Dobór i poprowadzenie trasy kablowej .....	11
4.4.2.	Przejścia kablowe, przepusty .....	11
4.5.	Tablice rozdzielcze, główne, licznikowe .....	11
4.6.	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	11
4.7.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	12
4.8.	Uziemienie instalacji .....	12
4.9.	Tabela z zaprojektowanymi zabezpieczeniami .....	12
5.	Monitoring instalacji fotowoltaicznej, komunikacja, obróbka danych – odczyt informacji z systemu monitorującego .....	13
6.	Instalacja elektryczna systemu fotowoltaicznego .....	13
7.	Wymagane pomiary instalacji .....	13
8.	Uwagi końcowe .....	14
9.	Spis materiałów systemu fotowoltaicznego .....	15
10.	Wizualizacja instalacji fotowoltaicznej .....	15



## I. Oświadczenia projektanta

### OŚWIADCZENIE

(projektanta)

o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami  
oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja niżej podpisany: Jacek Siedlecki  
(imię i nazwisko składającego oświadczenie)

zamieszkały w: ul. Wyszyńskiego 33 m. 20

kod pocztowy: 94-047 Łódź

Oświadczam, że **projekt techniczny** dotyczący inwestycji: „**Zwiększenie wykorzystania energii pochodzącej z OZE w gminach Lubichowo i Stary Targ**”, realizowanej ze środków Unii Europejskiej, w ramach RPO WP 2014 – 2020, Oś Energia - Poddziałanie 10.3.1. Odnawialne Źródła Energii – wsparcie dotacyjne.

Opracowany na rzecz Partnera projektu: **Gmina Lubichowo**, ul. Zblewska 8, 83-240 Lubichowo,

**ZOSTAŁ OPRACOWANY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYM PRAWEM ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.**

.....  
(podpis składającego oświadczenie)

\* zgodnie z wymaganiami art. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tj, Dz. U. 2018 poz. 1202)



## II. DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO



DUPLIKAT

Łódź, dnia 28.09.2001r.

Łódzki Urząd Wojewódzki  
w Łodzi

Nr 79./89./WL

### DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

28 lutego 1989r.

z dnia .....

Na podstawie § 2 ust.1 p.2 ..... i § 13 ust.1 pkt 4 lit d.

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.46) stwierdza

się że Obywatel(ka) ..... *Jacek Siedlecki* .....

(imię i nazwisko)

*technik elektryk* .....

(tytuł naukowy – zawodowy)

urodzony(a) dnia *18 marca 1958r.* w *Łodzi* .....

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

*projektanta oraz kierownika budowy i robót* .....

(rodzaj funkcji)

w specjalności ..... *instalacyjno-inżynierskiej* .....

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie ..... *instalacji elektrycznych* .....

(specjalizacja zawodowa)



Obywatel(ka) ..... Jacek Siedlecki ..... jest upoważniony(a) do  
(imię i nazwisko)

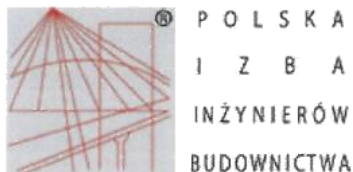
1. sporządzania projektów obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych.
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.



Z UD. WOJEWODY  
mgr inż. Wojciech Kuś  
Dyrektor  
Wydziału Gospodarki Przestrzennej,  
Budownictwa i Komunikacji

Duplikat wystawiono na podstawie dokumentów znajdujących się w archiwum Wydziału Gospodarki Przestrzennej, Budownictwa i Komunikacji Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego w Łodzi.

Opięć skartowaną w kwocie zł. 6,-  
skartowano w znaczkach na wniosku



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-ZLG-4WM-CGQ \*

Pan Jacek SIEDLECKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/3781/03  
adres zamieszkania al. Wyszyńskiego 33 m. 20, 94-047 Łódź  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-02-01 do 2020-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-16 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej 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.

### **III. Opis techniczny**

#### **1. Podstawa opracowania**

Niniejszy projekt techniczny opracowano na podstawie:

- Zaleceń Inwestora,
- Wizji lokalnych budynków,
- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej,
- Standardy w sieci dystrybucyjnej operatora,
- Aktualne przepisy prawne, obowiązujące normy oraz dane techniczne.

#### **2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny dla instalacji fotowoltaicznej o mocy minimalnej 8,25 kWp wraz z towarzyszącą infrastrukturą, na potrzeby Gminnego Ośrodka Kultury w Lubichowie, będącego budynkiem użyteczności publicznej, należącego do Gminy Lubichowo. Budynek uwzględniono w projekcie pt.: „Zwiększenie wykorzystania energii pochodzącej z OZE w gminach Lubichowo i Stary Targ”. Opracowanie obejmuje projekt instalacji fotowoltaicznej wraz z towarzyszącą infrastrukturą oraz dostosowanie instalacji odgromowej.

#### **3. Opis przedsięwzięcia**

Budynek, na którym planuje się montaż instalacji fotowoltaicznej, spełnia wszystkie wymagania, konieczne do zainstalowania modułów oraz towarzyszącej infrastruktury. Budynek posiada instalację odgromową. Wówczas istotne jest uwzględnienie przyłączenia budowanej instalacji do istniejącej instalacji odgromowej.

Zasilanie Gminnego Ośrodka Kultury w energię elektryczną odbywa się z istniejącej sieci energetycznej, zgodnie z obowiązującą umową o dostarczenie energii. Nie ulega ono zmianie w związku z zastosowaniem instalacji fotowoltaicznej.

Rozdzielnia główna w budynku, gdzie planowany jest montaż instalacji fotowoltaicznej powinna być wyposażona w główny, automatyczny wyłącznik nadprądowy.

##### **3.1. Pomieszczenie techniczne systemu fotowoltaicznego**

Podzespoły instalacji fotowoltaicznej, tj. falownik czy rozdzielnice DC przystosowane są do pracy w warunkach zewnętrznych. W związku z tym, nie ma potrzeby wydzielania pomieszczenia, o specjalnych warunkach, gdzie umiejscowione zostaną urządzenia. Zarówno inwerter jak i rozdzielnica powinny zostać zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

## 4. Stan projektowany

### 4.1. Moduły fotowoltaiczne

Jednostkowa moc jednego modułu wynosi minimum 275 Wp. Projektowana instalacja fotowoltaiczna, składa się z modułów polikrystalicznych w ilości 30 sztuk, gdzie łączna moc instalacji wynosi minimum 8,25 kWp.

W celu zmaksymalizowania uzysku energii, moduły powinny być instalowane na połaci południowej. Proponowane rozmieszczenie modułów przedstawiono w wizualizacji instalacji fotowoltaicznej.

#### 4.1.1. Typ modułów fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne odpowiadają za konwersję energii słonecznej na energię elektryczną. Przy realizacji tej inwestycji będą wykorzystywane najpopularniejsze moduły fotowoltaiczne 60 ogniw polikrystalicznych. Moduły powinny posiadać certyfikaty IEC 61215 oraz IEC 61730 oraz być zgodne z dyrektywami 2014/35/EU oraz 2014/30/EU. Producent modułów powinien posiadać certyfikaty ISO14001, ISO9001 oraz BS OHSAS 18001, które to gwarantują przestrzeganie międzynarodowych standardów jakościowych produkcji. Dostarczone moduły muszą być nowe (nieużywane) i wyprodukowane nie wcześniej niż w 2019 r. oraz powinny być pełnowartościowymi produktami (nie jest dozwolone stosowanie modułów tzw. kategorii/typu B). Moduły fotowoltaiczne powinny posiadać minimum 12 letnią gwarancję produktową oraz gwarancję liniowego spadku mocy do poziomu 80,7% sprawności po 25 latach. Moduły powinny się charakteryzować parametrami nie gorszymi niż podanymi w tabeli poniżej:

<b>Parametry modułów</b>	<b>Oczekiwany Parametr</b>	<b>Tolerancja</b>
Liczba ogniw	60 ogniw	Równy
Typ ogniw	4 bus barowe	Nie mniej niż
Moc maksymalna $P_{max}$ (Wp)	275 Wp	Nie mniejszy niż
Współczynnik sprawności modułu	16,00%	Nie mniejszy niż
Napięcie maksymalne $V_{mpp}$	31,9 V – 32,3 V	Zakres
Prąd maksymalny $I_{mpp}$	8,31 A – 9,3 A	Zakres
Napięcie jałowe $V_{oc}$	38,12 V – 38,7 V	Zakres
Prąd zwarcia $I_{sc}$	8,85 A - 9,7 A	Zakres
Współczynnik temperatury dla $P_{max}$	-0,40%/K	Nie większy niż
Współczynnik temperatury dla $I_{sc}$	+4,5 mA/K	Nie większy niż
Współczynnik temperatury dla $V_{oc}$	-124,0 mV/K	Nie większy niż
Maks. napięcie systemu (V)	1 000 $V_{DC}$	Równy
Temperatura robocza	-40°C do +85°C	Nie mniejsza niż
Maksymalne obciążenie mechaniczne	5400 Pa	Nie mniejsze niż
Grubość ramy	38 mm	Nie mniejsza niż

## 4.2. Falownik

### 4.2.1. Dobór z uwzględnieniem mocy, napięcia znamionowego i ilości faz

W instalacji należy zastosować falownik mający na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Inwerter winien zostać wyposażony w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania oraz zabezpieczenie przed błędną polaryzacją modułów. Ponadto inwerter powinien posiadać monitoring parametrów sieci, zabezpieczenie przed pracą wyspową oraz być przystosowany do pracy z polską siecią dystrybucyjną (spełniać normę EN 50438). Dobór falownika do instalacji powinien opierać się o wymiarowanie urządzenia, mieszczące się w zakresie od 85% do 120% fabrycznej mocy.

Zastosowany falownik powinien charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż:

<b>Inwerter 3 fazowy</b>	
<b>WARUNKI OTOCZENIA</b>	
Stopień ochrony obudowy	min. IP65
Zakres temperatur pracy	min. -25 ÷ +60°C
Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	100%
Waga	≤ 21,9 kg
<b>ZABEZPIECZENIA</b>	
Pomiar izolacji po stronie DC	tak
Wbudowany rozłącznik DC	tak
Monitorowanie zadziałania ochronników przeciwprzepięciowych	tak
Zabezpieczenie przeciążeniowe / ochrona przed wysoką temp.	ograniczenie mocy wyjściowej
<b>WARTOŚCI WEJŚCIOWE</b>	
Maksymalny prąd wejściowy	≥16 A/≥16 A
Maksymalny prąd zwarciový (wytrzymałość rozłącznika DC)	≥ 1,5 krotność prądu wejściowego
Maksymalne napięcie wejściowe	1000V
Minimalne napięcie wejściowe	≤ 150V
Liczba przyłączy prądu stałego	2+2
Liczba MPPT	2
Pobór energii w nocy	< 1W
Klasa ochrony	1
<b>WARTOŚCI WYJŚCIOWE</b>	
Współczynnik mocy cos φ	0,85 - 1 ind./ poj.
Ilość faz	3
Napięcie wyjściowe	400V
Częstotliwość	50Hz

SPRAWNOŚĆ	
Maksymalna sprawność	98,00%
Europejski współczynnik sprawności	96,50%
OPROGRAMOWANIE / MONITOROWANIE / FUNKCJE STERUJĄCE	
Możliwość sterowania zewnętrznymi odbiornikami energii	tak
Wbudowany interfejs do licznika energii elektrycznej (S0 lub smart meter)	tak
Możliwość ograniczenia mocy wyjściowej falownika ( <i>ripple control</i> )	tak
Modbus RTU over RS485	tak
Wbudowany WLAN IEEE 802.11	tak
Wbudowany Ethernet	tak
Wbudowany serwer WWW	tak
Wbudowany rejestrator danych / portali WWW do monitorowania instalacji	tak
Możliwość wgrania nowego oprogramowania firmowego do falownika za pośrednictwem USB lub zdalnie za pomocą internetu	tak
Wyświetlacz	tak
Możliwość odczytu parametrów pracy na wyświetlaczu w przypadku braku zasilania z modułów fotowoltaicznych	tak

Falownik powinien posiadać minimum 5 letnią gwarancję produktową.

#### 4.2.2. Lokalizacja falownika

Falownik umieszczony zostanie w miejscu do tego przeznaczonym, określonym na podstawie zlecenia Inwestora oraz możliwości technicznych montażu.

#### 4.3. Konstrukcja montażowa pod moduły fotowoltaiczne

W przypadku montażu na dachu budynku, przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić, czy konstrukcja nośna dachu umożliwia montaż instalacji fotowoltaicznej.

##### 4.3.1. System montażowy na dach płaski

W przypadku montażu na dachu płaskim, w celu zapewnienia jak największej wydajności pracy systemu fotowoltaicznego, należy umieścić moduły na systemie montażowym dedykowanym dla dachu płaskiego, pod kątem około 15° względem poziomu, przy zastosowaniu odpowiednich odległości pomiędzy rzędami modułów. Kąt nachylenia modułów fotowoltaicznych jest możliwy do zmiany, wówczas zmianie ulegną także odległości między rzędami. Dobranie odpowiedniego kąta nachylenia modułów umożliwi zapewnienie pracy instalacji fotowoltaicznej z nastawieniem na jak największe możliwe do otrzymania uzyski.

Instalacja fotowoltaiczna powinna zostać zamontowana zgodnie z obowiązującymi zasadami techniki. Należy stosować konstrukcje zalecane przez producenta modułów fotowoltaicznych.

Zastosowane rozwiązania powinny spełniać wymogi Polskich i Europejskich Norm Budowlanych, mieścić się w kategorii instalowania urządzeń na istniejących obiektach budowlanych i być w pełni bezpieczne tak dla konstrukcji, jak i życia i zdrowia ludzi.

#### **4.4. Kable przesyłowe**

##### **4.4.1. Dobór i poprowadzenie trasy kablowej**

Do wykonania trasy kablowej powinno zastosować się przewód solarny oraz złączki typu MC4 lub równoważne, dedykowane do systemów fotowoltaicznych, które można zastosować również na zewnątrz, bez pogorszenia jakości przesyłu energii elektrycznej. Projektowana trasa zostanie przygotowana zgodnie ze sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami. Droga poprowadzenia trasy zostanie dobrana zgodnie z zaleceniami Inwestora oraz technicznymi możliwościami budynku.

Połączenie modułów do falownika zrealizowane zostanie przy użyciu dedykowanych kabli dla instalacji fotowoltaicznych stałoprądowych, o odpowiednim przekroju żył roboczych. Przewody zostaną dobrane pod względem obciążalności prądowej długotrwałej oraz pod względem dopuszczalnych wartości spadków napięć. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne (fabrycznie zamocowane do modułów) będą mocowane do konstrukcji wsporczej systemu montażowego opaskami samozaciskowymi, odpornymi na promieniowanie UV. Do falownika podłączone zostaną także przewody do przesyłu wyprodukowanej energii do istniejącej rozdzielni elektrycznej danego budynku. Przekrój kabla zostanie dobrany tak, aby straty będące skutkiem spadku napięcia nie przekroczyły 1%.

##### **4.4.2. Przejścia kablowe, przepusty**

Przejścia kablowe w budynku realizowane będą w korytach i peszlach odpowiednich do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych, zabezpieczając przewody przed ewentualnym uszkodzeniem (przetarciem) lub dotykiem pośrednim i bezpośrednim.

#### **4.5. Tablice rozdzielcze, główne, licznikowe**

Właściciel obiektu zobowiązany jest do dostosowania istniejącej instalacji elektrycznej w budynku do wymagań instalacji fotowoltaicznej. Tablica główna zostanie zlokalizowana wewnątrz budynku, gdzie planowany jest montaż instalacji fotowoltaicznej. Podzespoły takie jak falownik oraz skrzynka PV znajdować będą się wewnątrz lub na zewnątrz budynku. Rozdzielnia powinna być odpowiednio przygotowana do wpięcia nowej instalacji fotowoltaicznej z wydzielonym miejscem dla zabezpieczeń po stronie AC.

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

Ochrona przeciwprzepięciowa stosowana jest po stronie DC, w celu uniknięcia uszkodzenia, czy całkowitego zniszczenia instalacji fotowoltaicznej od skutków przepięcia. Poza zastosowaniem ochronników przepięć, inwerter posiada wbudowane zabezpieczenia, tj. pomiar izolacji DC oraz odłącznik DC. Dodatkowym zabezpieczeniem w przypadku

wystąpienia ewentualnego przeciążenia jest funkcja przesunięcia punktu pracy oraz ogranicznik mocy.

W przypadku przekroczenia 10 m długości kabli pomiędzy falownikiem, a modułami należy zastosować drugi ogranicznik przypięć typu I+II zamontować go w rozdzielnicy RPV DC2. W przypadku zastosowania podwójnej ochrony przepięciowej rozdzielnice należy umieścić w taki sposób, aby RPV DC znajdowała się jak najbliżej modułów fotowoltaicznych, natomiast rozdzielnica RPV DC2 powinna znajdować się jak najbliżej falownika.

#### **4.7. Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przed porażeniem należy zapewnić poprzez stosowanie zastępujących rozwiązań:

- Zachowanie odległości izolacyjnych,
- Zastosowanie izolacji roboczej,
- Samoczynne i szybkie wyłączenie w układzie elektrycznym budynku.

Stosowaną ochronę przeciwporażeniową podzielić można na:

- Ochronę podstawową – zalicza się tu izolację przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.

Wykorzystane ochronniki przepięciowe, zastosowane po stronie AC, dobrano zgodnie z obowiązującą normą PN-HD 60364.

#### **4.8. Uziemienie instalacji**

Należy zaprojektować oraz wykonać uziemienie ochronników przeciwprzepięciowych i innych urządzeń tego wymagających za pomocą dedykowanej instalacji uziemiającej o rezystancji uziemienia wymaganej obowiązującymi przepisami nie wyższej niż 10Ω.

#### **4.9. Tabela z zaprojektowanymi zabezpieczeniami**

Rodzaj zabezpieczenia	Zastosowane rozwiązanie
Pomiar izolacji DC	Wbudowane w inwerter
Odłącznik DC	Wbudowane w inwerter
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe po stronie DC	Rozdzielnica DC
Zabezpieczenie po stronie AC	Wyłączniki nadmiarowo-prądowe, Rozłącznik izolacyjny, SPD I + II

## **5. Monitoring instalacji fotowoltaicznej, komunikacja, obróbka danych – odczyt informacji z systemu monitorującego**

Instalację fotowoltaiczną należy wyposażyć w system monitorowania parametrów pracy, zarówno po stronie DC jak i AC. Pomiary powinny uwzględniać pomiar mocy i napięcia każdego z zamontowanych modułów fotowoltaicznych oraz ilość produkowanej energii po stronie AC. Monitoring powinien również umożliwiać weryfikację i kontrolowanie zużycia energii w obiekcie w określonym czasie rozliczeniowym wraz z wykreślaniem charakterystyk oraz ilości energii pobranej z sieci energetycznej.

System monitorujący powinien mieć możliwość komunikacji z dedykowanym serwerem, na którym pozyskane dane zostaną zapisane, poddane obróbce, a następnie udostępnione za pośrednictwem internetu. Zarządzanie i monitorowanie instalacji fotowoltaicznej może odbywać się za pośrednictwem portalu, który umożliwia dostęp do kluczowych danych w dowolnym momencie. Wstępnie skonfigurowane standardowe dane mogą być łatwo dostosowane lub uzupełniane.

## **6. Instalacja elektryczna systemu fotowoltaicznego**

Projektowana instalacja fotowoltaiczna posiada łączną moc DC minimum 8,25 kWp. Zasilanie obiektu pozostaje bez zmian. Moc przyłączeniowa budynku ( $P_z$ ), gdzie planowany jest montaż instalacji wraz z towarzyszącą infrastrukturą jest większa niż moc planowanej instalacji.

Moc wytworzona z projektowanych modułów fotowoltaicznych:  $P_w$ : 8,25 kWp.

Łączna moc modułów fotowoltaicznych: 8,25 kWp.

Moc zamówiona:  $P_z > P_w$

Zapotrzebowanie mocowe obiektu przekracza moc wytwórczą instalacji pozostaje bez zmian.

## **7. Wymagane pomiary instalacji**

Po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej należy wykonać niezbędne pomiary dotyczące funkcjonowania systemu. Do pomiarów tych należą:

- Napięcie otwarcia  $V_{oc}$ ,
- Napięcie poszczególnych łańcuchów,
- Pierwszy odczyt produkcji energii,
- Pomiar rezystancji uziemienia.

## **8. Uwagi końcowe**

Całość prac związanych z montowaniem instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą powinna zostać wykonana zgodnie z Prawem Budowlanym, obowiązującymi normami, przepisami BHP oraz sztuką budowlaną.

Zastosowane materiały powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów oraz posiadać wszelkie atesty i certyfikaty wymagane polskimi przepisami, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz certyfikaty bezpieczeństwa.

## 9. Spis materiałów systemu fotowoltaicznego

<b>Zestaw 8,25 kWp</b>	<b>szt.</b>
Moduły polikrystaliczne min. 275 Wp	30
Konstrukcja montażowa	kpl.
Falownik 8,2 kW (3-fazowy)	1
Rozdzielnica AC	kpl.
Rozdzielnica DC	kpl.
Kabel solarny 4 mm <sup>2</sup>	kpl.
Uziemienie	kpl.

## 10. Wizualizacja instalacji fotowoltaicznej