

## **1. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA**

***Nazwa zadania***

Montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej 4,16kWp

***Inwestor***

Gmina Krupski Młyn  
ul. Krasickiego 9  
42-693 Krupski Młyn

***Adres inwestycji***

ul. Kanol 2  
42-693 Krupski Młyn

***Jednostka Projektowa***

Semper Power Sp. z o. o.  
ul. Główna 7  
42-693 Krupski Młyn

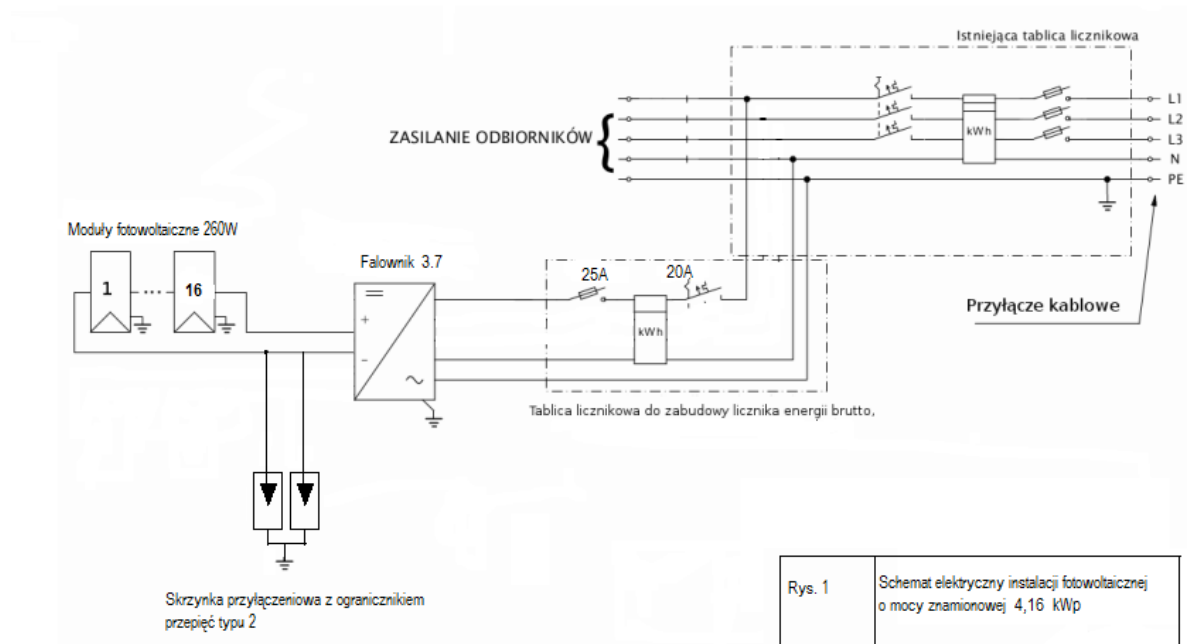
***Zespół projektowy***

Janusz Parkitny  
nr upr. OZE-E/07/000012/15

***SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU***

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości projektu
3. Schemat instalacji fotowoltaicznej,
4. Opis instalacji wraz z parametrami urządzeń (moc, sprawność, uzysk)
5. Zestawienie materiałów, ilości materiałowe
6. Licznik wytworzonej energii elektrycznej, umożliwiający gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych
7. Zabezpieczenia przeciwpożarowe, przepięciowe i odgromowe systemu
8. Uwagi końcowe
9. Opis urządzeń
10. Analiza ekonomiczno - techniczna
11. Załączniki:
  - Dokumenty potwierdzające uprawnienia projektanta

### 3. SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ



### 4. OPIS INSTALACJI WRAZ Z PARAMETRAMI TECHNICZNYMI (MOC, SPRAWNOŚĆ, UZYSK).

#### Założenia projektowe

Celem projektu jest zainstalowanie 1 fázowego systemu fotowoltaicznej o mocy 4,16 kWp. Dach budynku mieszkalnego Inwestora, pozwala na montaż instalacji złożonej z 16 modułów fotowoltaicznych w jednym łańcuchu. System ten będzie współpracować z siecią zewnętrzną (system on-grid). Charakteryzuje się on tym, że niedobory energii będą uzupełniane z sieci. Szczegółowe dane dotyczące prognozy uzysków i doboru urządzeń przedstawione zostały w dalszej części tego opracowania.

	Liczba modułów	Moc	Powierzchnia zabudowy
Instalacja dachowa	16 szt.	4,16 kW	~26,3 m <sup>2</sup>

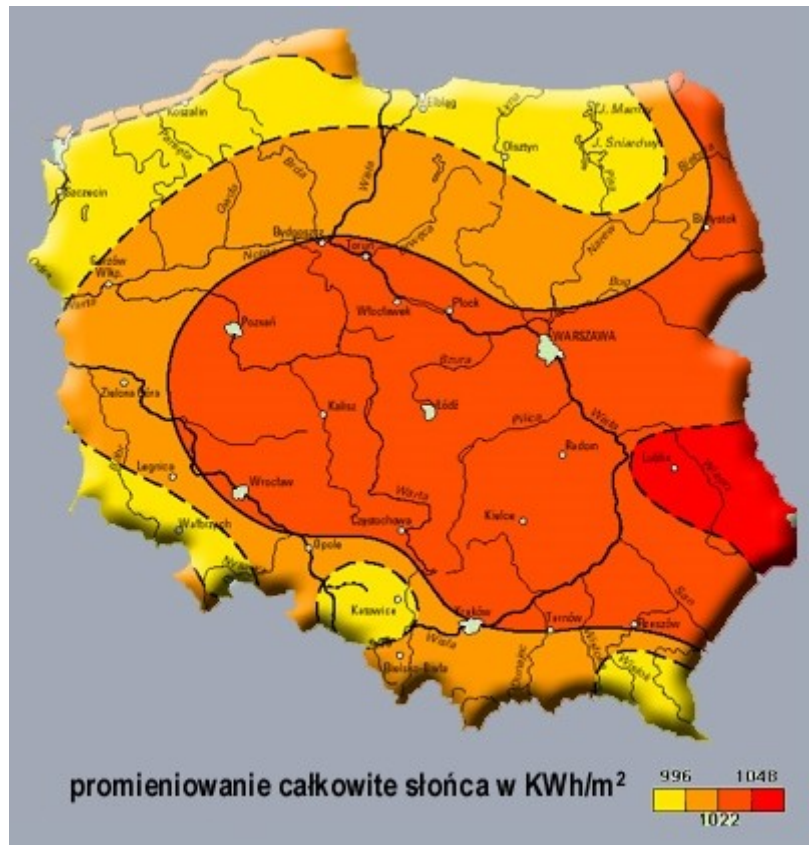
#### Analiza przedwdrożeniowa.

Planowana inwestycja – elektrownia fotowoltaiczna o mocy 4,16 kW.

Przewidywany okres eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej wynosi 25 – 30 lat. Planowana elektrownia będzie bezobsługowa, nie wymaga budowy zaplecza socjalnego, ani żadnej innej infrastruktury.

### **Stopień nasłonecznienia.**

Poniższa mapa prezentuje nasłonecznienie w Polsce. Ukazuje ona, że w Polsce nasłonecznienie waha się w zależności od regionu od 950 do 1050 kWh/m<sup>2</sup>.



## **Strefa śniegowa i wiatrowa.**

### *Strefa śniegowa.*

Poniższa mapa przedstawia strefy śniegowe w kraju, opis znajduje się w tabeli poniżej. Kąt nachylenia modułów już od  $10^{\circ}$  gwarantuje możliwość samooczyszczania powierzchni paneli podczas opadów. W przypadku opisywanej instalacji kąt nachylenia zapewnia samooczyszczenie modułów.



Parametry stref śniegowych		
I strefa	70 kg/m <sup>2</sup>	obejmuje przede wszystkim obszar zachodniej Polski, część województwa dolnośląskiego, lubuskiego i wielkopolskiego Leszno, Zielona Góra, Wrocław
II strefa	90 kg/m <sup>2</sup>	obejmuje większą część Polski, w tym miasta: Warszawa Łódź, Poznań, Katowice,
III strefa	120 kg/m <sup>2</sup>	to pasmo Polski wschodnio- północnej, wschodniej i wschodnio-południowej, z takimi miastami jak Siedlce, Lublin Gdańsk i Rzeszów
IV strefa	160 kg/m <sup>2</sup>	jest to część województwa warmińsko- mazurskiego i podlaskiego Suwałki, Olsztyn, Białystok
V strefa	200 kg/m <sup>2</sup>	są to tereny górskie należące do województwa małopolskiego

*Strefa wiatrowa.*

Poniższa mapa przedstawia strefy wiatrowe w Polsce. Konstrukcje wsporcze stosowane do montażu modułów fotowoltaicznych, zapewniają stabilność systemu fotowoltaicznego i bezpieczeństwo.



Parametry stref wiatrowych	
I strefa	79 km/h
II strefa	93 km/h
III strefa	108 km/h

**Skala przedsięwzięcia**

Przedmiotem inwestycji jest budowa elektrowni fotowoltaicznej, którą tworzą następujące elementy:

- polikrystaliczne moduły fotowoltaiczne o mocy 260 Wp każdy (łącznie 16 sztuk) ,
- konstrukcja wsporcza pod panele,
- przyłącze elektroenergetyczne,
- inwertery/przekształtniki,
- zabezpieczenia DC, AC.

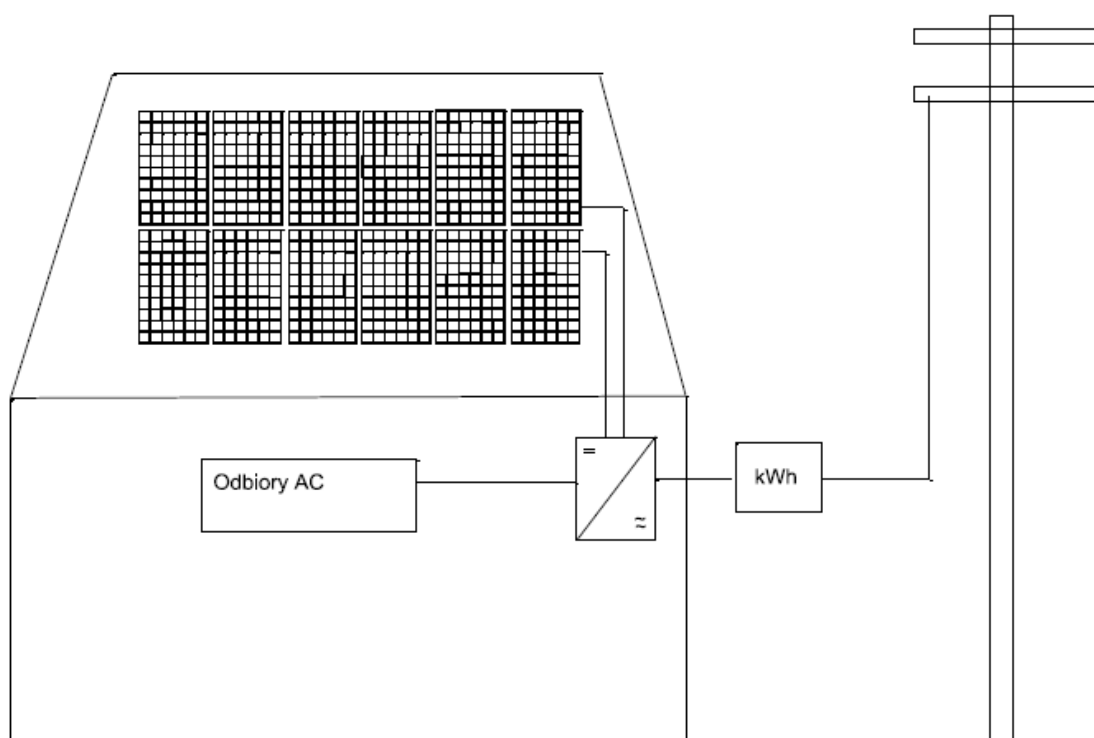
W związku z realizacją przedmiotowego przedsięwzięcia zakłada się montaż 16 szt. paneli fotowoltaicznych, każdy o mocy 260Wp na aluminiowej konstrukcji wsporczej. Całkowita moc zainstalowana elektrowni będzie wynosiła **4,16 kWp**. Moduły usytuowane będą na stałe

na połaci dachowej nachylonej pod kątem 45°. Elektrownia 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 służy pokryciu **bieżącego zapotrzebowania budynku mieszkalnego**.

Wymiary pojedynczego modułu fotowoltaicznego to 0,992 m x 1,65 m; całkowita powierzchnia tafli modułów ( 16 szt.) wynosić będzie ok. 26,3 m<sup>2</sup>.

#### Współpraca instalacji fotowoltaicznej z siecią elektroenergetyczną



System fotowoltaiczny zintegrowany z siecią.

#### *Możliwości produkcyjne dla 1 modułu fotowoltaicznego:*

Uzysk z 1m<sup>2</sup> powierzchni modułu wynosi 158,54 W wynika to z parametru jakim jest sprawność inaczej też zwana efektywnością i w tym wypadku wynosi 15,89%.

Zatem uzysk z modułu o standardowych wymiarach 0,992 x 1,65 m (powierzchnia ~ 1,64 m<sup>2</sup>) wyniesie ok. 260 W.

Uzysk z 1 kW zainstalowanego systemu fotowoltaicznego dla polskich warunków klimatycznych daje średnio 950 kWh w skali roku. W przypadku tej instalacji prognozowany uzysk wyniesie:

$$E_e = \text{moc instalacji [kW}_e\text{]} \times 950 \text{ kWh/r}$$
$$E_e = 4,16 \text{ [kW]} \times 950 \text{ [kWh/r]} = 3952 \text{ kWh/r}$$

## 5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW, ILOŚCI MATERIAŁOWE

Lp.	Nazwa	jm.	ilość
1	Moduł fotowoltaiczny 260W	szt.	16
2	Skrzynka AC	szt.	1
3	System montażowy	kpl.	1
4	Kabel solarny 4mm czarny	mb	50
5	Montaż	szt.	1
6	Konektory MC4 (+ oraz -)	kpl.	1
7	Skrzynka – ograniczniki przepięć typ DC	szt.	1
8	Inwerter 3,7	szt.	1
9	Okablowanie AC	kpl.	1

## 6. LICZNIK WYTWORZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ, UMOŻLIWIAJĄCY GROMADZENIE I LOKALNĄ PREZENTACJĘ DANYCH ORAZ PODŁĄCZENIE MODUŁU KOMUNIKACYJNEGO DO PRZESYŁANIA DANYCH.

Zastosowany inwerter posiada wbudowaną funkcję licznika energii wytworzonej przez instalację fotowoltaiczną oraz posiada możliwość połączenia do Internetu i podgląd pracy systemu poprzez stronę internetową.

## 7. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE, PRZEPIĘCIOWE I ODGROMOWE SYSTEMU.

### *Ochrona przeciwporażeniowa*

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 zastosowano następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.
- Ochrona dodatkowa – szybkie wyłączenie w sieci TN-S za pomocą wyłączników nadprądowych po stronie AC.

### *Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze.*

Instalacja zgodnie z normą *PN-EN 61173:2002*

Odpowiednie zabezpieczenie projektowanych instalacji po stronie DC:

- skrzynki przyłączeniowe łańcuchów PV z ogranicznikiem przepięć typu 2,
- uziemienie z użyciem przewodu 10 mm<sup>2</sup>

### *Ochrona przeciwprzepięciowa.*

W celu uniknięcia uszkodzenia, lub też całkowitego zniszczenia instalacji fotowoltaicznej od skutków pośredniego rażenia piorunem instalacja fotowoltaiczna jest zabezpieczona od strony DC ochronnikami przepięciowymi klasy C (typ 2). Jeśli instalacja domowa nie posiada zabezpieczeń przeciwprzepięciowych należy ją zabezpieczyć od nieprzewidzianych przepięć w sieci energetycznej (od strony AC) ochronnikami przepięciowymi dedykowanymi do pracy z energią elektryczną o parametrach sieciowych klasy C.

Inwertery montowane powinny być z odpowiednią zabudową chroniącą od niekorzystnych wpływów atmosferycznych, o ile urządzenie nie posiada odpowiedniej klasy ochronności.



Połączenia moduł-moduł wykonane zostaną za pomocą gotowych przewodów zamontowanych już w modułach. W przypadku konieczności przedłużenia przewodu zastosować przewód PV 1F BC-SUN (lub podobny o nie gorszych właściwościach) o przekroju żyły 4mm<sup>2</sup> zakończonymi końcówkami typu MC4 lub Tyco. Uwaga. Zabrania się łączenia przewodów solarnych w inny sposób (lutowanie, szybkozłączki itp.) niż poprzez zastosowanie gotowych złącz MC4 lub Tyco.

## **8. UWAGI KOŃCOWE**

Całość prac wykonać zgodnie z PB, PN, przepisami BHP i sztuką budowlaną. Zastosowane materiały winny posiadać odpowiednie świadectwa, deklaracje, certyfikaty dopuszczające je do użytku oraz montażu na terenie RP.

## **9. OPIS URZĄDZEŃ**

**Zamontowane urządzenia są fabrycznie nowe.**

### **1. Moduł fotowoltaiczny 260Wp**

Polikrystaliczny moduł fotowoltaiczny o mocy 260 W. Wysoka sprawność 15,89 %. Moduły posiadają certyfikaty zgodności CE oraz TUV (IEC 61215, IEC 61730).

### **2. Skrzynka Przyłączeniowa**

Zabezpieczenie przepięciowe łańcuchów modułów fotowoltaicznych na linii prądu stałego. Zawiera 2 ograniczniki przepięć. Skrzynka odpowiednia do zastosowań zewnętrznych jak i wewnętrznych.

### **3. Skrzynka AC**

Zabezpieczenia zgodnie z wymogami zakładu energetycznego oraz obowiązującymi normami i przepisami. Przykład: tablica wraz z bezpiecznikami za licznikowym;

kabel AC odpowiedniego przekroju w zależności od dystansu dzielącego inwerter od rozdzielni głównej.

### **4. System montażowy**

Konstrukcja wsporcza pod moduły pv, aluminiowa, przystosowana do danego rodzaju pokrycia dachowego oraz kąta pochylenia dachu. System montażowy zapewnia stabilność mocowania, odporność na obciążenia wiatrem i śniegiem.

### **5. Kabel solarny**

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

### **6. Montaż**

Usługa montażu wykonana przez ekipę instalatorów z doświadczeniem, nadzorowana przez instalatora z uprawnieniami. Ponadto wykonawca udziela 5 letniej rękojmi.

## 7. Inwerter

Inwerter fotowoltaiczny, przekształtnik napięcia stałego DC na zmienne AC. Urządzenie 1 fazowe, zapewnia bardzo wysokie wydajności i niskie zużycie energii w stanie czuwania. Umożliwia podgląd danych, dotyczących pracy całego systemu, sygnalizuje ewentualne błędy, posiada odpowiednie certyfikaty zgodności z wymaganymi normami, m.in. EMC oraz LVD. Gwarancja produktowa 5 lat.

Inwerter posiada wbudowaną funkcję licznika energii wytworzonej przez instalację fotowoltaiczną oraz możliwość połączenia do Internetu i podgląd pracy systemu poprzez stronę internetową.

## 10. ANALIZA EKONOMICZO - TECHNICZNA

*Adres: ul. Kanol 2*

*Orientacja: południowa*

*Planowana moc elektrowni pv: 4,16 kW*

*Proгноza produkcji: 3952 kWh*

*Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 3,28 Mg/rok*

*Średnia cena za 1 kWh: 0,4 zł/kWh*

*Maksymalne oszczędności: 1580,80 zł*

### **Podsumowanie:**

Maksymalne oszczędności zostały przeliczone przy założeniu wykorzystania całości energii produkowanej z systemu fotowoltaicznego.

Średnioroczne zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku wskazuje, iż produkcja energii z mikroinstalacji fotowoltaicznej zostanie wykorzystana na bieżącą konsumpcję w gospodarstwie domowym. Zastosowanie instalacji fotowoltaicznej przekładać się będzie na obniżenie kosztów za energię elektryczną i jednocześnie zmniejszy negatywny wpływ na środowisko poprzez redukcję emisji CO<sub>2</sub>.