

1. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Nazwa zadania

Montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej 4,16kWp

Inwestor

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

Adres inwestycji

ul. Miodowa 3
42-693 Krupski Młyn

Jednostka Projektowa

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

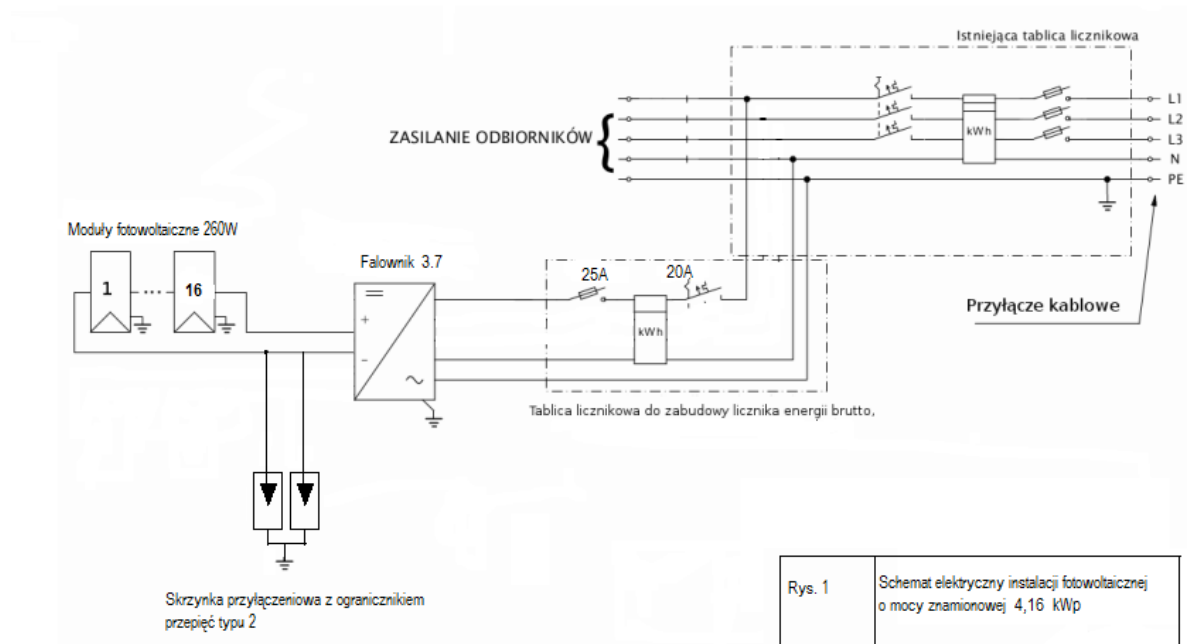
Zespół projektowy

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 ² |

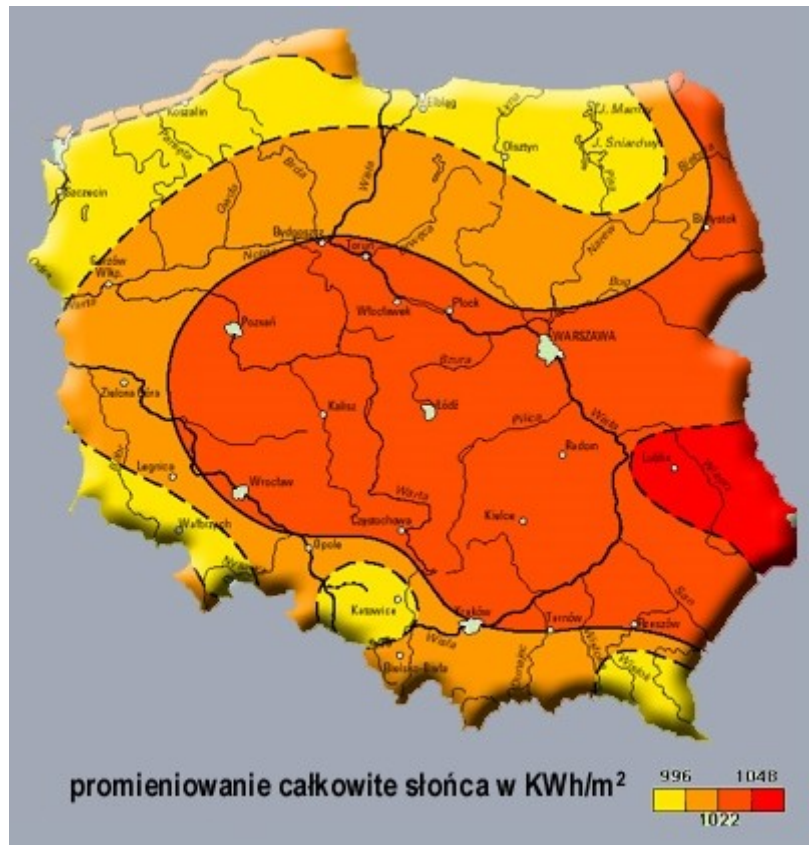
Analiza przedwdrożeniowa.

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/m².



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° gwarantuje możliwość samooczyszczania powierzchni paneli podczas opadów. W przypadku opisywanej instalacji kąt nachylenia zapewnia samooczyszczenie modułów.



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

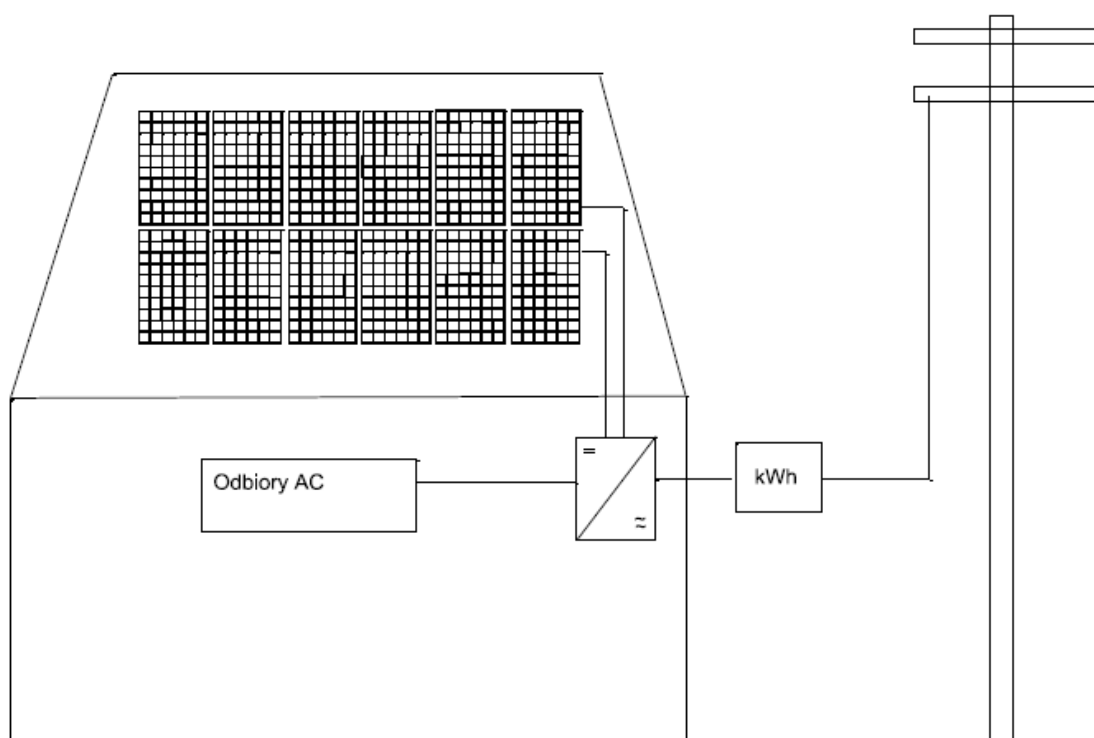
W związku z realizacją przedmiotowego przedsięwzięcia zakłada się montaż 16 szt. paneli fotowoltaicznych, każdy o mocy 260Wp na aluminiowej konstrukcji wsporczej. Całkowita moc zainstalowana elektrowni będzie wynosiła **4,16 kWp**. Moduły usytuowane będą na stałe

na połaci dachowej nachylonej pod kątem 40°. 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 m².

Współpraca instalacji fotowoltaicznej z siecią elektroenergetyczną



System fotowoltaiczny zintegrowany z siecią.

Możliwości produkcyjne dla 1 modułu fotowoltaicznego:

Uzysk z 1m² 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 m²) 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 mm²

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 4mm² 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. Miodowa 3

Orientacja: południowa

Planowana moc elektrowni pv: 4,16 kW

Proгноza produkcji: 3952 kWh

Redukcja emisji CO₂: 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 CO₂.