

# Projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej

## Inwestor:

Gmina Nawojowa, ul. Ogrodowa 2, 33-335 Nawojowa

## Adres inwestycji:

Nawojowa 51, 33-335 Nawojowa

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt mikroinstalacji fotowoltaicznych zlokalizowanej na dachu budynku .

Dane:

Zalecana moc instalacji fotowoltaicznej powinna mieścić się w przedziale 6-6,4 kWp ( w zależności od ilości i mocy jednostkowej zastosowanych modułów fotowoltaicznych )

Moc falownika po stronie AC: 6 kW

Konstrukcja wsporcza: dostosowana do pokrycia budynku (dachówka ceramiczna, konstrukcja więźby dachowej tradycyjna dokrokwkowa)

Budynek posiada instalację odgromową: należy zastosować ograniczniki przepięć typ 1+2 AC i DC.

Instalację należy przyłączyć do sieci Tauron przed 31 marca 2022 r !

### Opis obiektu:

Obiekt, na którym planowane jest posadowienie instalacji stanowi budynek dwukondygnacyjny z poddaszem nieużytkowym. Dach budynku stanowi dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej pokryty dachówką ceramiczną. Budynek wyposażony jest w instalację odgromową.

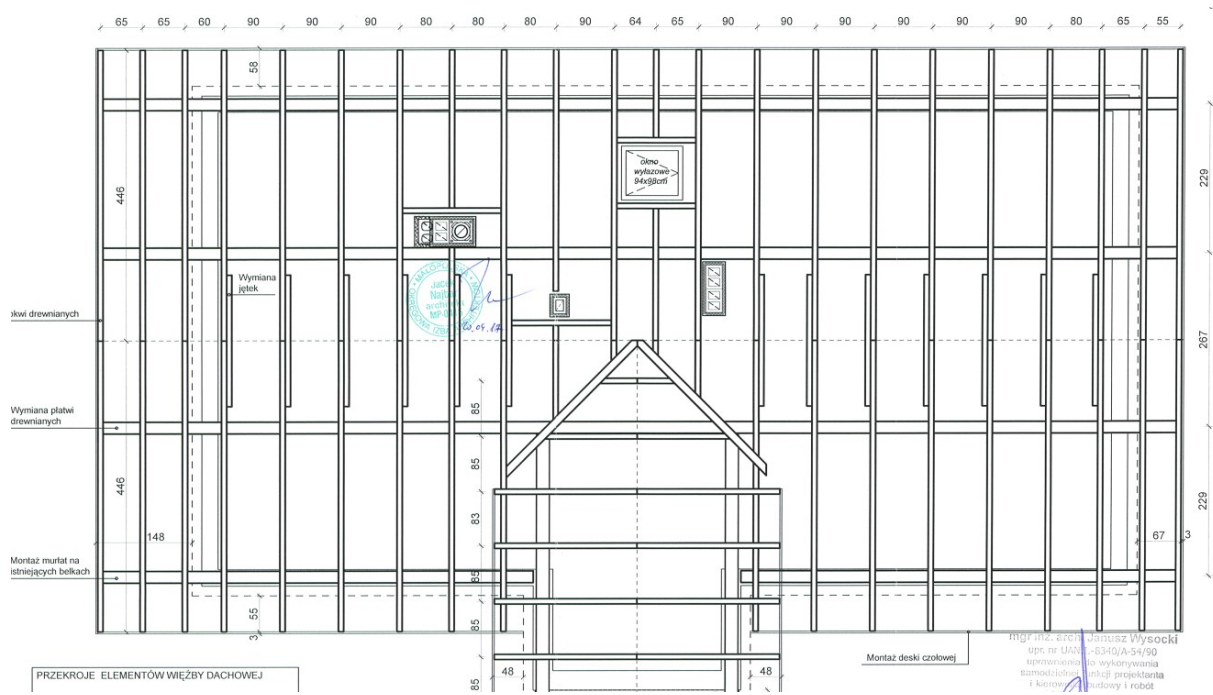


Widok dachu budynku

# PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ



Rzut dachu budynku



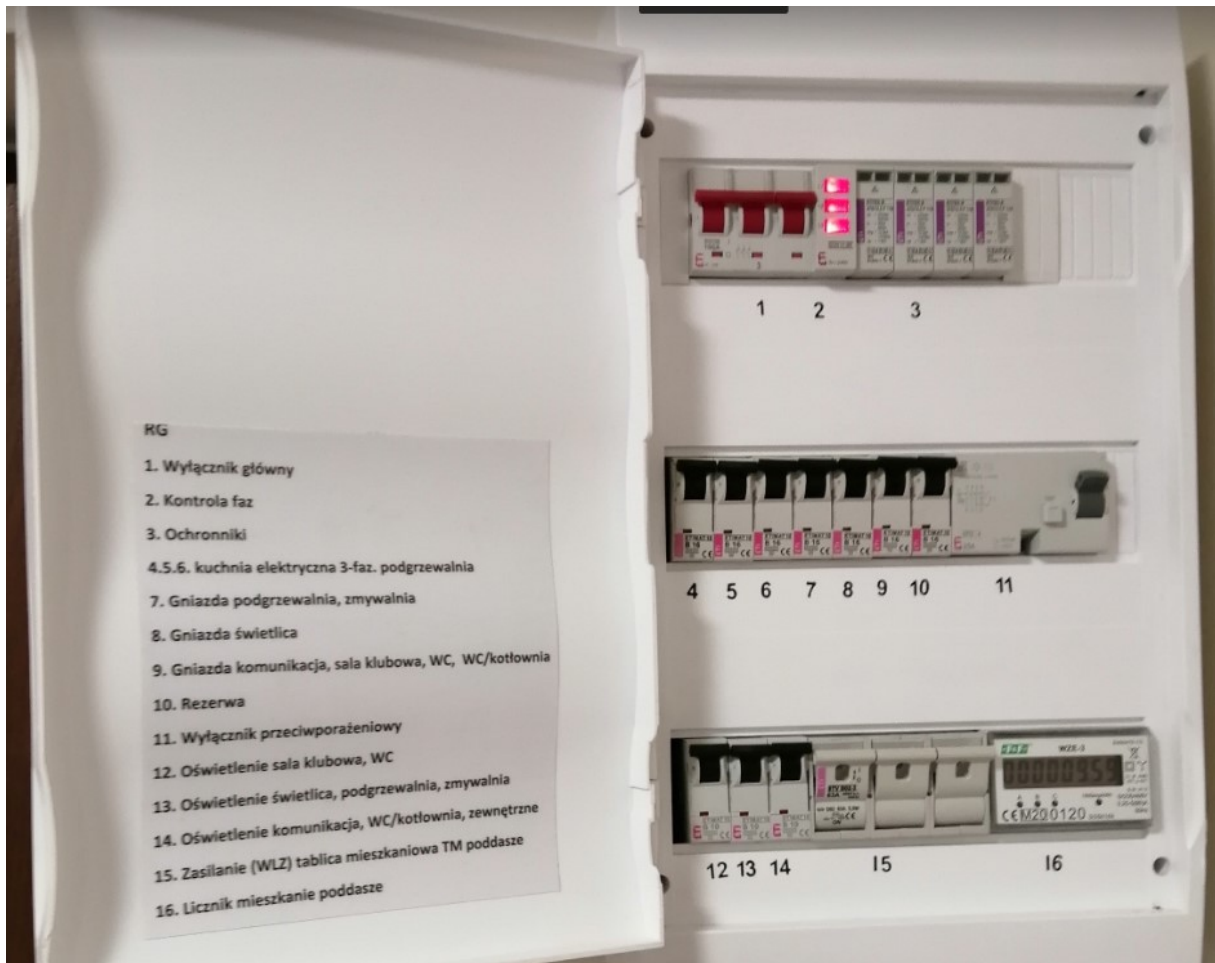
Więźba dachowa

# PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ



Rozdzielnica główna

## PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ



## 2. Analiza technicznych możliwości przyłączenia

Na podstawie konsultacji z inwestorem, zebranych informacji i wykonanych pomiarów podczas wizji lokalnej, a także technicznych możliwości wykonawczych określono m.in. miejsce montażu falownika czy sposób prowadzenia okablowania pomiędzy modułami a falownikiem. Informacje o technicznych możliwościach przyłączenia zostały przedstawione poniżej.

Układ sieci:	TNC-S
Liczba faz:	3
Główne zabezpieczenie budynku	B25
Moc przyłączeniowa:	11 kW
Lokalizacja rozdzielni głównej w budynku:	W korytarzu budynku



## PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Punkt przyłączenia:	W rozdzielni głównej
Miejsce montażu falownika:	W pomieszczeniu technicznym nr 5
Sposób prowadzenia okablowania:	Kable strony DC poprowadzić możliwie najkrótszą trasą dopuszcza się prowadzenie okablowania wewnątrz jak i na zewnątrz budynku.
Rodzaj przyłącza:	kablowe
Rodzaj licznika	Elektroniczny
Stan konstrukcji/ pokrycia dachowego	Bardzo dobry/ bardzo dobry

### 3. Określenia miejsca posadowienia generatora PV i wstępne rozplanowanie modułów PV

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane na południowo wschodniej pości dachu.



Zdjęcie pości dachowej na której zostanie zamontowana instalacja fotowoltaiczna

## 4. Dobór modułów fotowoltaicznych

Do realizacji inwestycji przewidziano zastosowanie 16 szt. modułów fotowoltaicznych o mocy 400 Wp. Co daje łączną moc instalacji 6,4 kW. (z uwagi na tolerancje mocy oraz wymiary dopuszcza się stosowanie modułów fotowoltaicznych w przedziałach mocowych od 380 Wp do 420 Wp). Łączna moc instalacji powinna mieścić się w przedziale 6 – 6,4 kWp.

Tabela 2. Zestawienia parametrów elektrycznych modułu fotowoltaicznego.

ametry elektryczne		Moduł monokrystaliczny (HiE-S VG)			
		390	395	400	405
Moc znamionowa (Pmpp)	W	390	395	400	405
Napięcie jałowe (Voc)	V	46,3	46,3	46,4	46,5
Prąd zwarcia (Isc)	A	10,87	10,92	10,97	11,02
Napięcie dla Pmax (Vmpp)	V	38,5	38,5	38,6	38,7
Prąd przy Pmax (Impp)	A	10,13	10,26	10,36	10,47
Współczynnik sprawności modułu	%	19,9	20,2	20,4	20,7
Typ ogniw	-	Krzemowe panele monokrystaliczne PERC w konfiguracji gontowej			
Maksymalne napięcie układu	V	1 500			
Współczynnik temperatury Pmax	%/°C	-0,34			
Współczynnik temperatury Voc	%/°C	-0,27			
Współczynnik temperatury Isc	%/°C	0,04			

Wymaga się, aby zastosowane moduły fotowoltaiczne posiadały certyfikaty na zgodność z normami: PN-EN 61730, PN-EN 61215:2005, 62804-1:2015 lub ich równoważnymi odpowiednikami.

## 5. Dobór falownika

W instalacjach fotowoltaicznych projektuje się zastosowanie falowników beztransformatorowych o sprawności euro konwersji prądu stałego na przemienny nie mniejszej niż 97,5%. Zastosowany falownik musi charakteryzować się stopniem ochrony nie mniejszym niż IP65. Wszystkie falowniki muszą być trójfazowe oraz posiadać możliwość modyfikacji współczynnika mocy w zakresie mniejszym niż 0,8 niedowzbudzenie – 0,8 przewzbudzenie. W zakresie częstotliwości pracy, napięcia pracy oraz zabezpieczeń podnapięciowych, nadnapięciowych, podczęstotliwościowych, nadczęstotliwościowych zastosowany falownik musi spełniać wymagania Tauron Dystrybucja.

Przy doborze mocy falownika do mocy modułów PV wzięto pod uwagę typoszereg dostępnych modeli oraz azymut i kąt pochylenia modułów PV. Moc generatora PV mieścić się w przedziale 0,85-1,20 w stosunku do mocy falownika. Zastosowane falowniki muszą posiadać deklaracje zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE oraz posiadać certyfikat potwierdzający spełnienie norm: PN-EN 61000-6-3, PN-EN 61000-3-12, PN-EN 61000-3-11 lub ich równoważnymi

## PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

odpowiednikami.

**Należy zastosować falownik o mocy wyjściowej od strony AC – 6 kW.**



## 6. Dobór konstrukcji wsporczej

Do posadowienia modułów fotowoltaicznych na dachu budynku zostanie wykorzystana konstrukcja montażowa na dach skośny pokryty dachówką, moduły zostaną zamontowane w pozycji pionowej.

**Tabela 3. Zestawienie parametrów konstrukcji wsporczej**

<b>Materiał systemu</b>	<b>Aluminium i stal nierdzewna</b>
Orientacja modułów	Pionowa
Rodzaj dachu	Dach skośny
Pokrycie dachu	Dachówka

Zastosowana konstrukcja umożliwi przyłączenie uziemienia i wyrównanie potencjałów.

Konstrukcja składa się z uchwytów mocowanych bezpośrednio do krokwi oraz przykręconych do nich aluminiowych profili wielorowkowych za pomocą śrub ze stali nierdzewnej. Mocowanie modułów do szyny należy wykonać na skrajach pola klemą końcową z kolei mocowania między modułami klemą środkową.

Zastosowana specjalna powłoka metaliczna powinna zapewnić długotrwałą ochronę powierzchni przed korozją.



Ilustracja przykładowego systemu.

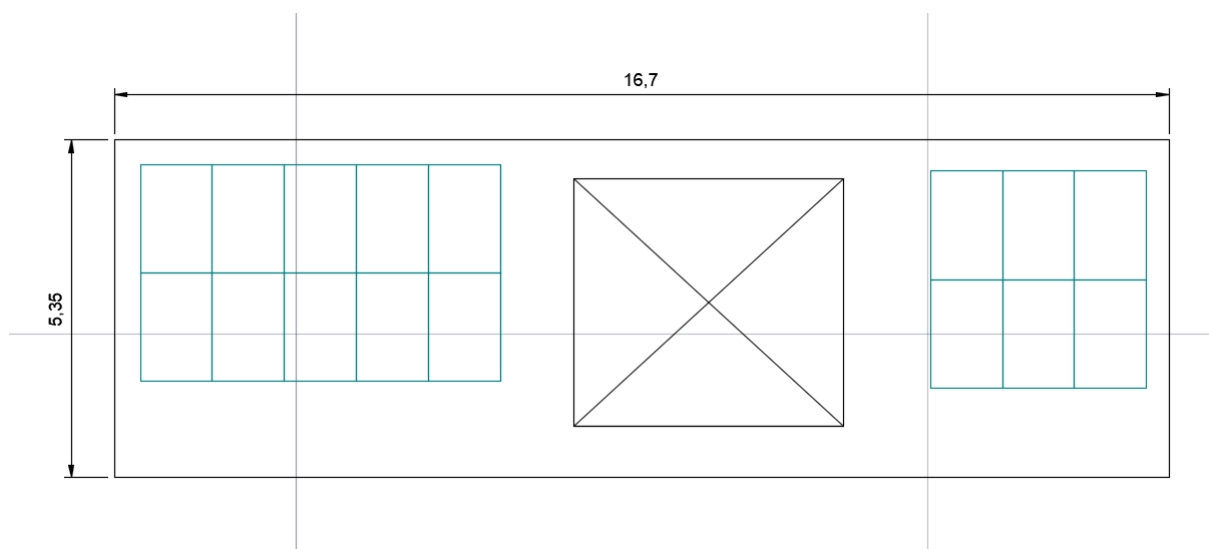
## 7. Końcowy dobór mocy instalacji oraz wizualizacja instalacji fotowoltaicznej

Finalnie dobrana moc uwzględniająca wszystkie czynniki wynosi: 6,4 kWp. Czynnikiem wpływającymi na dobór mocy są:

- moc przyłączeniowa obiektu,
- roczne zużycie energii,
- dostępna przestrzeń montażowa,
- techniczne możliwości przyłączenia,
- a także zalecenia Inwestora.

Przy rozplanowaniu instalacji fotowoltaicznej na połaci dachowej wzięto pod uwagę, także minimalne odległości od krawędzi dachu. Wizualizacja rozmieszczenia instalacji została przedstawiona poniżej na rysunku 9.

## PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ



**Rys. Wizualizacja przykładowego rozplanowania modułów fotowoltaicznych**

## **8. Wymagania w zakresie instalacji przepięciowej i instalacji odgromowej**

Budynek posiada instalację przepięciową oraz instalację odgromową w dobrym stanie.

Z uwagi na budowę dachu, występowanie instalacji odgromowej oraz ochrony przeciwprzepięciowej przewiduje się:

- Wykonanie ekwipotencjalizacji konstrukcji wsporczej oraz ramek modułów PV
- Wykonanie uziemienia konstrukcji wsporczej
- Ze względu na niezachowanie odległości separacyjnych pomiędzy konstrukcją modułów, a instalacją odgromową zastosowanie ochrony przepięciowej strony DC typ I+II

## **9. Zabezpieczenia strony AC oraz DC**

Przewód zasilający po stronie AC musi być chroniony przed skutkami prądów zwarciovych poprzez zabezpieczenie przetężeniowe zainstalowane w miejscu przyłączenia strony AC instalacji PV do sieci wewnętrznej budynku.

Falowniki po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięć typ I+II. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączenia ograniczników przepięć dla typu I+II to 16 mm<sup>2</sup>. Ograniczniki przepięć mają być wykonane i zbadane zgodnie z normą PN EN 50539-11.

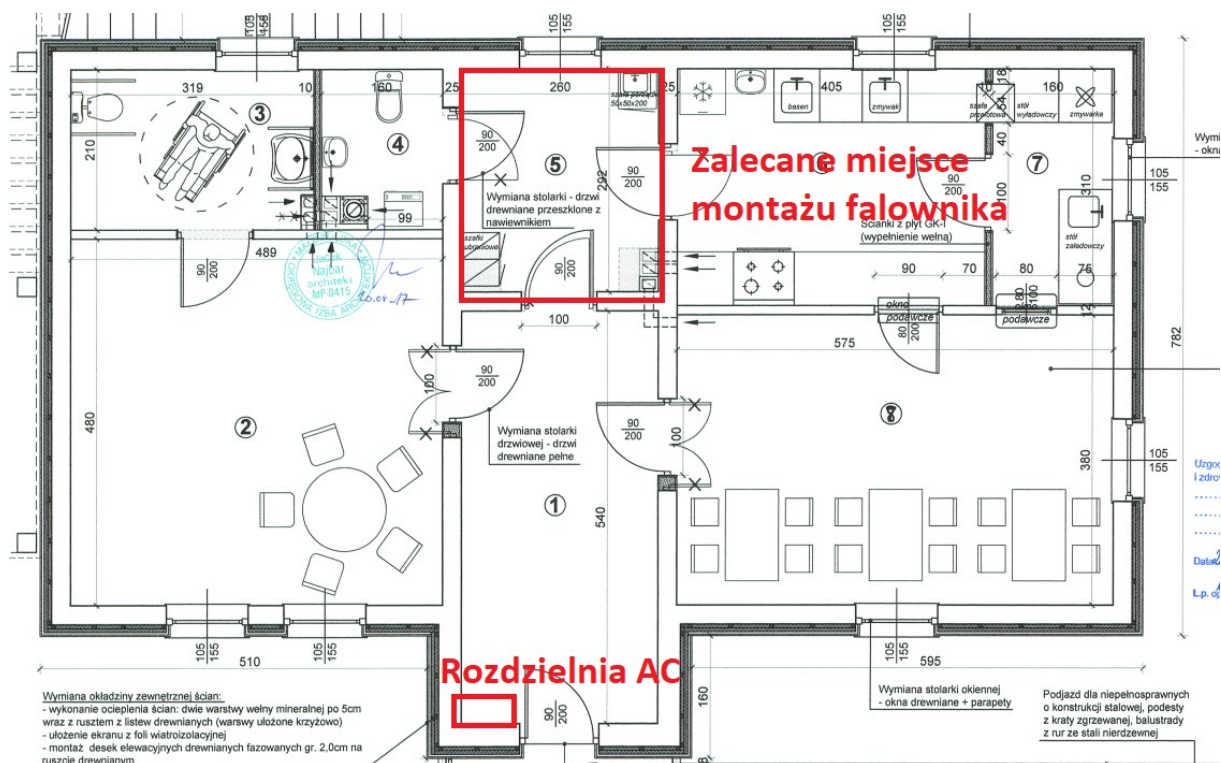
## **10. Komunikacja**

Każdy z falowników musi zostać objęty globalnym oraz lokalnym systemem komunikacji umożliwiającym minimalnie odczyt mocy chwilowej falownika, rejestracji wyprodukowanej energii w cyklach dziennych miesięcznych, rocznych oraz diagnostykę stanów pracy falownika. Komunikację globalną należy wykonać za pomocą rejestratora danych zainstalowanego w falowniku lub jako urządzenie zewnętrzne. Rejestrator danych lub falownik należy podłączyć do znajdującego się w punkcie dostępu za pomocą kabla sygnałowego ekranowanego lub bezprzewodowo. Dane o produkcji energii należy archiwizować w chmurze zabezpieczonej hasłem. Projektuje się zastosowanie systemu komunikacji którego interfejs jest w języku polskim a korzystanie z niego w okresie nie krótszym niż 5 lat jest bezpłatne.

## **11. Oznaczenie punktów przyłączenia mikroinstalacji i określenie tras kablowych AC**

Instalacja zostanie przyłączona do rozdzielni głównej budynku znajdującej się po lewej stronie przy głównym wejściu do budynku. Punkty przyłączenia mikroinstalacji oraz trasy kablowe zostały przedstawione na rysunku

## PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ



Rys. Lokalizacja falownika, rozdzielni głównej

## 12. Wykorzystanie wyprodukowanej energii elektrycznej

Projektuje się, że całość wyprodukowanej energii zostanie wprowadzona do wewnętrznej sieci budynku i zostanie ona zużyta na potrzeby własne. Ewentualne nadwyżki zostaną rozliczone w bilansach rocznych ze sprzedawcą energii.

## 13. Opis koniecznych prac konserwacyjno serwisowych

Przeglądy okresowe mikroinstalacji należy wykonywać zgodnie z przyjętym dla danego obiektu przeglądem instalacji elektrycznej. Ponadto zaleca się mycie modułów fotowoltaicznych raz w roku.

## 14. Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu z sieci energetycznej Tauron Dystrybucja pozostaje bez zmian.

## 15. Układ pomiarowy

W celu możliwości rozliczania za energię elektryczną niezbędna jest wymiana przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy. Wymiana jest całkowicie bezpłatna i należy do obowiązków Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

Rys. 12. Schemat elektryczny instalacji



## 16. Podsumowanie i uwagi

Podstawowe parametry techniczne instalacji zebrano w tabeli 5.

Tabela 5. Zestawienie kosztów

Instalacja - 9,86 kWp			
Kąt pochylenia [°]	Moc [kWp]	liczba modułów	Liczba falowników
33	6,4	16Na	1