

KOMPLEKSOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA INSTALACJI PV

1. Moduły fotowoltaiczne (bifacialne)

Typ:

Monokrystaliczne, dwustronne (bifacial), technologia half-cut

Parametry:

- Moc jednostkowa: **450 Wp**
- Liczba modułów: **110 szt.**
- Moc całkowita: **49,5 kWp**
- Sprawność: **≥20%**
- Współczynnik bifacial: **70–85%**
- Dodatkowy uzysk: **5–20%**

Budowa:

- Konstrukcja: szkło–szkło
- Rama: aluminium
- Odporność:
 - śnieg: **≥5400 Pa**
 - wiatr: **≥2400 Pa**

Parametry elektryczne:

- V_{mpp} : 34–42 V
- I_{mpp} : 10–13 A
- V_{oc} : 40–50 V
- I_{sc} : 11–14 A

Temperatura pracy:

- -40°C do +85°C
- współczynnik mocy: $\sim -0,35 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

2. Falowniki

Falownik główny:

- Typ: trójfazowy
- Moc: **~33 kW**

- Sprawność: **≥98%**
- Napięcie: 400 V
- Częstotliwość: 50 Hz

Falownik hybrydowy:

- Moc: **~10 kW**
- Obsługa magazynu energii: tak
- Tryby pracy:
 - sieciowy
 - hybrydowy

Zabezpieczenia:

- antywyspowe
 - nadprądowe
 - przepięciowe
 - kontrola izolacji
-

3. Magazyn energii

- Technologia: **LiFePO4**
- Napięcie: **48 V**
- Pojemność: **min 16 kWh**
- Liczba cykli: **≥6000**
- Sprawność: **≥95%**
- DoD: **≥90%**

BMS:

- kontrola napięcia
 - kontrola temperatury
 - zabezpieczenia
-

4. Optymalizatory mocy

- Liczba: **67 szt.**
- Moc: **440–850 W**
- Sprawność: **≥98%**

- Zakres napięcia: 10–80 V

Funkcje:

- MPPT na poziomie modułu
 - monitoring
 - redukcja strat zacinienia
-

5. Instalacja elektryczna**DC:**

- przewody solarne odporne UV
- zakres temp.: -40°C do +90°C

AC:

- zgodne z PN-HD 60364

Zabezpieczenia:

- SPD typ II (DC i AC)
 - wyłączniki nadprądowe
 - rozłączniki DC
 - uziemienie
-

6. Normy i wymagania

Instalacja zgodna z:

- PN-EN 62446
 - PN-HD 60364
 - IEC 61215
 - IEC 61730
 - PN-EN 62109
-

7. Parametry systemu

- Moc DC: **49,5 kWp**
- Moc AC: min - **43,3 kW**
- Straty systemowe: **<10%**
- Straty clippingu: ~0,13%

8. Warunki pracy

- Sieć: 400/230 V
- Częstotliwość: 50 Hz
- Zakres temp.: -25°C do +60°C
- Albedo: **0,20**

9. Wymagania montażowe

- Kąt nachylenia: **~37°**
- Orientacja: południowa (~170–194°)
- Zapewnienie przestrzeni dla pracy bifacial (odstęp od podłoża)
- Unikanie zacienienia tylnej strony modułów

10. Odbiór i testy

- pomiary rezystancji izolacji
- testy funkcjonalne
- kontrola parametrów pracy
- dokumentacja powykonawcza
- instrukcja obsługi

Podsumowanie

Instalacja:

- średnia moc **~50 kWp**
- system z **optymalizacją modułową**
- **magazyn energii min 16kWh**
- moduły **bifacial**
- zgodność z normami i wymaganiami przetargowymi