

## 1 Opis instalacji Systemu Fotowoltaicznego.

### 1.1. Moduły fotowoltaiczne

W ramach przedmiotowego obiektu przewidziano montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 27,5 kW. Podstawowym elementami systemu stanowią moduły pV, które przekształcają energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Moduły zostały pogrupowane w dwa pola, odpowiedni:

- 64 szt. na dachu skośnym
- 49 szt. na dachu płaskim

Zastosowano moduły o następujących parametrach\*:

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ modułu	Monokrystaliczny
2	Moc modułu	<b>270 Wp</b> (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m <sup>2</sup> , temperatura ogniw 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5) <b>198 Wp</b> (warunki NOCT: napromieniowanie 800 W/m <sup>2</sup> , temperatura otoczenia 20 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5, prędkość wiatru 1 m/s)
3	Sprawność modułu	Min.: <b>16,6 %</b> (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m <sup>2</sup> , temperatura ogniw 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
4	Tolerancja mocy	<b>-0/+5 %</b> (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m <sup>2</sup> , temperatura ogniw 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
5	Współczynnik wypełnienia FF	Min.: 75,99 %
6	Współczynnik temperaturowy mocy	Max.: <b>-0,42 %/K</b>
7	Maksymalny prąd wsteczny	Min.: 20 A
8	Klasa ochrony puszkii przyłączeniowej	IP68
9	Rama modułu	Aluminium anodowane
10	Przykrycie modułu	Szkło hartowane o grubości min. 3,2 mm
11	Gwarancja wydajności mocy producenta	10 lat: min. 90% mocy znamionowej 25 lat: min. 80,2% mocy znamionowej
12	Waga modułu	Max.: 18,5 kg
13	Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu	Min.: 5400 Pa
14	Wytrzymałość mechaniczna na parcie i ssanie wiatru	Min.: 3800 Pa

, \* - istnieje możliwość zastosowania produktu równoważnego, należy jednak bezwzględnie przestrzegać minimalnych wymagań.

Przyporządkowanie modułów do poszczególnych łańcuchów należy zoptymalizować na etapie realizacji. Takie postępowanie jest możliwe ze względu na zastosowaniu optymalizatorów na każdym module.

Powyższe rozwiązanie umożliwia:

- budowanie łańcuchów o zdecydowanie większej ilości szeregowo podłączonych modułów
- monitoring każdego modułu niezależnie
- każdy moduł pracuje ze swoim maksymalnym punktem pracy co zdecydowanie zwiększy efektywność produkcji energii
- w przypadku odcięcia zasilania, moduły zostaną sprowadzone do poziomu napięcia bezpiecznego.

### **1.2. Inwertery**

W ramach przedmiotowej instalacji zastosowano dwa inwertery o mocach odpowiednio 15 oraz 12,5 kW.

Moduły pV należy podłączyć do inwerterów według następującej konfiguracji:

a. Dach skośny:

Inwerter SE15K:                      łańcuch 1: 32 moduły  
   łańcuch 2: 32 moduły

b. Dach płaski:

Inwerter SE12.5K:            łańcuch 1: 25 moduły  
   łańcuch 2: 24 moduły

Z uwagi na zastosowanie optymalizatorów należy zastosować dedykowane inwertery, przy czym inwerter i optymalizator powinien pochodzić od jednego producenta.

Inwertery należy zabezpieczyć odpowiednimi zabezpieczeniami – ochronnikami, wyłącznikami nadprądowymi – w przypadku części DC bezwzględnie należy stosować dedykowane komponenty, przystosowane do pracy z instalacjami pV,

Miejsce montażu należy ustalić w taki sposób aby był on zgodny z odpowiednią instrukcją producenta. Nie powinien on powodować zacienienia dla modułów pV oraz nie powinien być narażony na bezpośrednie promieniowanie słoneczne co może prowadzić do przekroczenia dopuszczalnych temperatur roboczych.

### **1.3. Konstrukcje wsporcze.**

Należy stosować konstrukcje systemowe, przeznaczone dla instalacji fotowoltaicznych. Należy uwzględnić dwa rodzaje konstrukcji dachu – dach płaski oraz dach skośny. Konstrukcje należy w sposób skuteczny uziemić.

Projektowany system fotowoltaiczny o łącznej mocy 30,94 kWp składa się z 119 szt. modułów fotowoltaicznych Solar World SW 260 PROTECT. Dobór mocy generatora wykonano w oparciu o maksymalne wykorzystanie powierzchni dostępnego dachu budynku – rysunek nr 1. Parametry techniczne wybranych modułów zamieszczono w tabeli 1 oraz załączonej karcie katalogowej.

#### **1.4. Okablowanie**

Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji aluminiowej za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. W miejscach gdzie przewody mogą mieć kontakt z promieniowaniem słonecznym należy dodatkowo zabezpieczyć stosownymi osłonami. Wszystkie połączenia między modułami należy wykonać za pomocą złączy typu MC4. Poszczególne łańcuchy modułów należy łączyć z rozdzielnicami DC dedykowanymi przewodami solarnymi o przekroju 6mm<sup>2</sup>. Rozdzielnice DC zamontowane zostaną jak najbliżej pól modułów – sugerowane miejsce łącznik

W rozdzielnicach DC należy zainstalować bezpieczniki rozłącznikowe oraz ochronniki przepięciowe. Nie ma potrzeby stosowania dodatkowego rozłącznika izolacyjnego ze względu na to, że zastosowane inwertery zawierają je w formie przełącznika. Należy przewidzieć możliwość odłączenia obydwóch biegunów każdego łańcucha.

Z poszczególnych łańcuchów modułów do miejsca przyłączenia, przewody należy prowadzić w korytach kablowych H30 o szerokości 50 i 100mm. Wewnątrz budynku przewody należy poprowadzić od miejsca przepustu dachowego do inwerterów, najkrótszą możliwą trasą z uwzględnieniem maksymalnych długości zastosowanych przewodów. Przekrój przewodów należy dobrać w taki sposób, aby straty nie przekraczały 1 %

#### **1.5. Opis instalacji aparatury kontrolno pomiarowej**

Inwertery należy podłączyć do systemowego monitoringu, który umożliwi łatwy odczyt parametry pracy i ilość wyprodukowanej energii przez poszczególne moduły pV. Zalecanym sposobem komunikacji jest Ethernet. W przypadku braku możliwości z uwagi na infrastrukturę obiektu, należy inwertery wyposażać w odpowiednie moduły WI-FI. **Opis instalacji elektrycznej AC systemu PV**

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy 30,94 kWp dołączona zostanie do przygotowanego pola w rozdzielni głównej obiektu zgodnie z rysunkiem nr 5.

#### **1.6. Ochrona od porażen elektrycznych.**

Projektowane instalacje elektryczne są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”

Jako system ochrony od porażen prądem elektrycznym zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Zastosowane wyłączniki samoczynne zapewniają zgodne z normą wyłączenie zasilania.

#### **1.7. Ochrona przeciwprzepięciowa.**

W rozdzielnicach DC zastosować ograniczniki przepięć 1000V . Konstrukcję aluminiową należy uziemić (< 10 ohm).

### **1.8. Instalacja wyrównawcza**

Konstrukcje korytek kablowych jak i moduły fotowoltaiczne oraz inwertery należy podłączyć do głównej listwy wyrównawczej budynku. Połączenie należy wykonać linką LgY 16mm<sup>2</sup>. Połączenie wyrównawcze należy poprowadzić do rozdzielni DC a następnie do rozdzielni budynku skąd wykonane jest połączenie do głównej listwy wyrównawczej. Z każdego pola modułów należy poprowadzić przewód wyrównawczy.

### **1.9. Diagnostyka uszkodzeń systemu fotowoltaicznego**

W przypadku wystąpienia uszkodzenia modułu (-ów) fotowoltaicznego nie występuje potrzeba demontażu większej ilości modułów. Z uwagi na topologię całego systemu w łatwy sposób można zlokalizować uszkodzony moduł.