



Załącznik Nr 3 do Regulaminu rekrutacji  
i uczestnictwa w projekcie  
pn. „Czysta energia – montaż instalacji OZE  
na terenie miasta Białegostoku”

**Zakres przedsięwzięcia polegającego na montażu instalacji OZE w ramach projektu grantowego oraz minimalne wymagania dla urzędzeń.**

**Zakres przedsięwzięcia dla instalacji fotowoltaicznych**

Minimalny zakres przedsięwzięcia obejmuje:

1. Przygotowanie dokumentacji technicznej instalacji fotowoltaicznej:
  - opis techniczny zawierający m.in. podstawowe parametry instalacji,
  - schemat jednokreskowy,
  - inne dokumenty umożliwiające jednoznaczne określenie rodzaju i zakresu robót oraz uwarunkowania i dokładną lokalizację ich wykonywania,
  - pozwolenia, uzgodnienia i opinie wymagane odrębnymi przepisami,
2. Montaż konstrukcji wsporczej dla modułów fotowoltaicznych,
3. Montaż modułów fotowoltaicznych,
4. Montaż falownika fotowoltaicznego,
5. Poprowadzenie tras kablowych strony AC i DC,
6. Montaż zabezpieczeń strony AC i DC,
7. Wykonanie testów i pomiarów końcowych,
8. Sporządzenie protokołu odbioru wraz ze wskazaniem wykonanych elementów rozliczeniowych,
9. Przygotowanie wniosku o zgłoszenie mikroinstalacji do sieci Operatora Sieci Dystrybucyjnej,
10. Wykonanie testowego uruchomienia instalacji fotowoltaicznej,
11. Instruktaż użytkownika instalacji fotowoltaicznej.

## Wymagania w zakresie urządzeń i poszczególnych elementów instalacji fotowoltaicznej.

Przedstawione wymagania muszą być zgodne z wymaganiami obowiązującej normy PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

### Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne muszą być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w Tabeli 1:

**Tabela 1. Minimalne wymagania stawiane modułom fotowoltaicznym.**

Nazwa parametru	Wartość
Typ ogniw	Krzem monokrystaliczny
Liczba ogniw	120 (60 ogniw ciętych na pół)
Liczba busbarów	nie mniej niż 5
Sprawność modułu	Nie mniejsza niż 16,5%
Wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy	Nie większa niż 0,44 %/°C
Dopuszczalny prąd wsteczny	Nie mniej niż 15 A
Rama	- grubość ramy: min. 40 mm przy podparciu w 4 punktach lub - grubość ramy: min. 32 mm (stosując podparcie w 6 punktach (trzy belki w konstrukcji wsporczej) zapewni się dostęp do nowszych paneli zachowując jednocześnie sztywność całej konstrukcji).”
Współczynnik Wypełnienia	Nie mniejszy niż 0,75
Spadek sprawności przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego przy 200 W/m <sup>2</sup>	Nie mniejszy niż 5% w stosunku do sprawności przy 1000 W/m <sup>2</sup>
Możliwość współpracy z falownikami beztransformatoremowymi	Tak
Szkoło przednie z powłoką antyrefleksyjną	Tak
Wytrzymałość mechaniczna	Nie mniejsza niż 5400 Pa
Wymagane normy	PN-EN 61730:2007 PN-EN 61215:2005 ICE 62804-1:2015
Maksymalny spadek mocy po pierwszym roku pracy	Nie większy niż 3%



Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat
Gwarancja na moc	Nie krótsza niż 25 lat. Liniowa przy rocznym spadku nie większym niż 0,7% rok z uwzględnieniem maksymalnego spadku po pierwszym roku nie większym niż 3%.

PREZYDENT MIASTA

*dr hab. Tadeusz Truskolaski*

## Falowniki fotowoltaiczne

Minimalne wymagania stawiane falownikowi fotowoltaicznemu przedstawia Tabela 2.

**Tabela 2. Minimalne wymagania stawiane falownikowi fotowoltaicznemu.**

Nazwa parametru	Wartość
Typ	Beztransformatorowy
Liczba zasilanych faz	1 lub 3
Sprawność euro	Powyżej 96%
Stopień ochrony	min. IP 65
Współczynnik zakłóceń harmonicznego prądu	Poniżej 3%
Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE	Tak
Zgodność z normami PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11	Tak
Świadectwo zgodności z normą EN 50438:2013 lub PN-EN 50438:2014	Tak
Sposób chłodzenia	Naturalna konwekcja lub wymuszona wentylatorowa
Komunikacja przewodowa	Tak dowolna
Komunikacja bezprzewodowa	Tak, dowolna
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat

## Optymalizatory mocy

W ramach realizacji inwestycji dopuszcza się montaż optymalizatorów mocy podłączonych do każdego modułu fotowoltaicznego, których zadaniem jest wymuszanie pracy w punkcie mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu.

PREZYDENT MIASTA

*dr hab. Tadeusz Truskolaski*

Minimalne wymagania dla optymalizatorów mocy zaprezentowano w Tabeli 3.

**Tabela 3. Minimalne wymagania stawiane optymalizatorom mocy.**

Nazwa parametru	Wartość
Współpraca z dowolnym falownikiem	Tak
Sprawność maksymalna	Większa niż 98%
Możliwość montażu modułów pod różnymi kątami i azymutem,	Tak
Eliminacja niedopasowania prądowego na poziomie modułu	Tak
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat

Dopuszczalne jest wykorzystanie zarówno optymalizatorów mocy zintegrowanych z modułami jak i optymalizatorów mocy niezintegrowanych z modułami.

### **Odlączenie izolacyjne**

Po stronie DC oraz AC należy zastosować urządzenia umożliwiające odłączenie izolacyjne inwertera. Zaleca się zastosować rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami gPV po stronie DC oraz wyłączniki instalacyjne z funkcją rozłączania izolacyjnego po stronie AC.

### **Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu po stronie AC należy zrealizować poprzez samoczynne wyłączenie zasilania przy wykorzystaniu wysokoczułych wyłączników różnicowoprądowych o charakterystyce typu B.

### **Instalacja przepięciowa**

Ochrona przed przepięciami będzie realizowana przez zastosowane ograniczników przepięć typu II po stronie prądu stałego (DC) oraz przemiennego (AC). Z zastrzeżeniem, że w przypadku gdy w budynku jest wykonana instalacja odgromowa przewiduje się zastosować ograniczników przepięć typu I + II po stronie DC jeżeli montaż modułów PV oraz konstrukcji na dachu uniemożliwia zachowanie odstępów izolacyjnych opisanych w normie PN-EN 62305.

### **Instalacja odgromowa, wyrównanie potencjału, uziemienie**

Posiadanie instalacji odgromowej nie jest konieczne do zainstalowania instalacji fotowoltaicznej. W przypadku, gdy na dachu budynku znajduje się instalacja odgromowa, należy ją dostosować do zabudowanej konstrukcji wsporczej modułów PV oraz samych modułów PV. Ramki modułów PV oraz konstrukcja wsporcza muszą zostać objęte systemem uziemionych połączeń wyrównawczych.

Każda instalacja fotowoltaiczna musi mieć możliwość zbierania danych o ilości wyprodukowanej energii w cyklach dziennych miesięcznych i rocznych. Dane o ilości wyprodukowanej energii muszą być prezentowane lokalnie z wykorzystaniem wyświetlacza

falownika lub innego urządzenia do prezentowania danych jeżeli falownik nie jest wyposażony w wyświetlacz.

Dodatkowo system monitorowania musi posiadać następujące funkcje:

- wizualizacji aktualnej mocy instalacji;
- wizualizacji informacji o uzyskach energii;
- przedstawianie komunikatów o błędach;
- gromadzenia danych w chmurze.

Do zadań wykonawcy należy konfiguracja systemu monitoringu na wskazanym przez właściciela obiektu urządzeniu mobilnym lub stacjonarnym. Zapewnienie łącza internetowego w obrębie budynku leży po stronie mieszkańca i nie jest objęte grantem. Doprowadzenie sygnału do falownika przewodowo lub bezprzewodowo leży po stronie wykonawcy. System musi posiadać możliwość archiwizacji danych w okresie nie krótszym niż 5 lat.

### Wymagania dla konstrukcji wsporczej

- Wymagania dla instalacji dachowych

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane równoległe do dachu budynku za pomocą konstrukcji wsporczej. W skład konstrukcji będą wchodziły profile aluminiowe, które za pomocą uchwytów montażowych, dedykowanych do danego pokrycia dachowego, zostaną przymocowane do dachu. Moduły fotowoltaiczne zostaną przymocowane do konstrukcji za pomocą klem montażowych o wysokości dostosowanej do wysokości ramek modułów PV.

Minimalne wymagania dla konstrukcji wsporczej dedykowanej dla instalacji dachowych przedstawia Tabela 4.

**Tabela 4. Minimalne wymagania stawiane konstrukcji montażowej dedykowanej dla instalacji dachowych.**

Nazwa parametru	Wartość
Kąt pochylenia modułów dla dachów skośnych	Zgodnie z kątem nachylenia dachu
Kąt pochylenia modułów dla dachów płaskich	W zakresie 10-25 stopni
Materiał głównych elementów nośnych	Aluminium
Materiał elementów łączących	Stal nierdzewna
Materiał klem montażowych	Aluminium
Wymagana norma	PN-EN 1090
Gwarancja na wady ukryte	Przynajmniej na okres 10 lat, potwierdzona warunkami gwarancji producenta konstrukcji wsporczej

### Wymagania w zakresie prac montażowych

#### Montaż konstrukcji wsporczej

Montaż konstrukcji wsporczej należy wykonać zgodnie ze sztuką oraz instrukcją montażu konstrukcji dedykowanej do danego pokrycia dachu. Przed przystąpieniem do montażu na

etapie wizji lokalnej w zależności od sposobu posadowienia instalacji należy przeprowadzić ocenę wytrzymałości dachu. Wszelkie przebicia przez pokrycie dachowe należy zabezpieczyć przed przeciekaniem.

### **Montaż modułów fotowoltaicznych**

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować zgodnie z instrukcją montażu modułów fotowoltaicznych używając dedykowanych do tego celu klem montażowych o odpowiedniej wysokości dopasowanej do grubości ramki modułu PV.

Moduły należy przenosić i układać tak, aby ograniczyć naprężenia ramki i nie dopuścić do powstania mikropęknięć w warstwie ogniwi. Rozplanowanie modułów wskazują karty weryfikacji technicznej.

### **Montaż falownika**

Falownik należy zamontować zgodnie z instrukcją producenta oraz zapewnić dostateczną przestrzeń wokół falownika celem zagwarantowania odpowiedniego chłodzenia, które odbywa się dzięki konwekcji naturalnej lub przy pomocy wentylatora.

Falowniki zamontować na dedykowanej konstrukcji montowanej do ściany w miejscu przeznaczonym pod montaż. Lokalizacje montażu falownika wskazują karty weryfikacji technicznej.

### **Wykonanie robót kablowych strony DC**

Wszystkie połączenia między modułami fotowoltaicznymi oraz między falownikiem a tablicą PV należy wykonywać wyłącznie kablami typu solarne o przekroju min. 4mm<sup>2</sup> łączonymi konektorami solarne MC4 odpornymi na działanie warunków atmosferycznych (minimalny stopień ochrony IP65). Połączenia wykonane za pomocą konektorów MC4 należy podwiesić do konstrukcji wsporczej lub ramki modułu opaskami zaciskowymi. Pod modułami kable solarne można prowadzić bez dodatkowych osłon. W miejscach, w których kabel będzie narażony na bezpośrednie promieniowanie słoneczne należy go poprowadzić z karbowanej rurze osłonowej odpornej na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne. Kable układać w taki sposób, aby ograniczyć możliwość indukowania przepięć w obwodzie modułów (nie tworzyć pętli, przewody prowadzić blisko siebie).

### **Wykonanie robót kablowych strony AC**

Połączenie między falownikiem a rozdzielnią główną należy wykonać przewodem lub kablem o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup> (1,5 mm<sup>2</sup> przy falowniku 3 fazowym) i zapewniającym spadki napięcia między falownikiem a punktem przyłączenia nie większe niż 1%. Przewody należy układać w rurze osłonowej lub korytku kablowym. Rury osłonowe umieszczone na zewnątrz należy mocować za pomocą obejm z tworzywa sztucznego odpornych na promieniowanie UV.

PREZYDENT MIASTA

*dr hab. Tadeusz Truskolaski*