**Załącznik nr 1**

**do umowy nr 19/05/21/RP/01 z 7.06.2021 r.**

**Minimalny zakres przedsięwzięcia dla instalacji OZE   
w ramach projektu grantowego   
pn. *„Zielona Gmina IV - instalacja paneli fotowoltaicznych na potrzeby budynków mieszkalnych w Gminie Suwałki”*   
oraz minimalne wymagania dla urządzeń.**

***Zakres przedsięwzięcia dla instalacji fotowoltaicznych***

Minimalny zakres przedsięwzięcia obejmuje:

1. Montaż konstrukcji wsporczej dla modułów fotowoltaicznych,
2. Montaż modułów fotowoltaicznych.
3. Montaż falownika fotowoltaicznego.
4. Poprowadzenie tras kablowych strony AC i DC.
5. Montaż zabezpieczeń strony AC i DC.
6. Wykonanie testów i pomiarów końcowych,
7. Sporządzenie protokołu odbioru wraz ze wskazaniem wykonanych elementów rozliczeniowych,
8. Przygotowanie wniosku o zgłoszenie mikroinstalacji do sieci Operatora Sieci Dystrybucyjnej.
9. Wykonanie testowego uruchomienia instalacji fotowoltaicznej,
10. Instruktaż użytkowania instalacji fotowoltaicznej.

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

**Moduły fotowoltaiczne**

Grantem objętych jest montaż modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy nie mniejszej niż 330 Wp.

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

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Opis** | **Parametry** |
| 1 | Odporność na grad | zgodnie z normą 61215 |
| 2 | Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu / wiatru | 5400/2400 Pa |
| 3 | Min. temperaturowy zakres pracy | - 40 do +85 C |
| 4 | Wymogi potwierdzające jakość: | Certyfikowano według: IEC 61215, IEC 61730 |
| 5 | Moc modułu | min. 330 Wp (standardowe warunki badania: natężenie nasłonecznienia 1000 W/m2, temperatura ogniwa 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5) |
| 6 | Sprawność modułu | 19,0 %, (standardowe warunki badania: natężenie nasłonecznienia 1000 W/m2, temperatura ogniwa 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5) |
| 7 | Typ modułu | Monokrystaliczny |
| 8 | Współczynnik temperaturowy mocy | –0,35 %/K |
| 9 | Współczynnik temperaturowy napięcia | –0,28 %/K |
| 10 | Obciążenie prądem wstecznym | 20 A |
| 11 | Puszka przyłączeniowa | IP67, 3 diody |
| 12 | Gwarancja wydajności mocy producenta | 25 lat gwarancji na utrzymanie stałych parametrów eksploatacyjnych (min. 80%) |
| 13 | Liniowa gwarancja spadku mocy | Liniowa gwarancja mocy |
| 14 | Tolerancja mocy | 0/+5W |
| 15 | Współczynnik wypełnienia | min 77,0 |

**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 harmonicznych 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.

Wymaga się maksymalnego poziomu bezpieczeństwa systemu PV poprzez zastosowanie funkcji zredukowania napięcia ogniwa fotowoltaicznego, do bezpiecznego napięcia po wyłączeniu zasilania prądem zmiennym lub wyłączeniu falownika. System redukcji napięcia ogniw fotowoltaicznych do poziomu napięcia bezpiecznego tj. maksymalnie 60V DC dla pojedynczego łańcucha paneli fotowoltaicznych, zapewnia bezpieczeństwo instalatorów, ekip ratowniczym (strażacy), służbom utrzymania a także użytkownikom. Funkcja redukcji napięcia ogniw fotowoltaicznych musi zapewnić spełnienie norm IEC 60947 jako element odłączający pomiędzy falownikiem fotowoltaicznym a generatorem fotowoltaicznym oraz z normą VDE-AR-E 2100-712 w przypadku pożaru lub konserwacji.

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.

**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.

**System komunikacyjny i zbieranie danych**

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 równolegle 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 dla instalacji gruntowych

Wymaga się zastosowania konstrukcji wsporczej wykonanej ze stali ocynkowanej ogniowo (lub posiadającej równoważny sposób ochrony antykorozyjnej) oraz aluminium z mocowaniami ze stali nierdzewnej, dwupodporowej, zapewniającej usytuowanie modułów nad poziomem gruntu minimum 70 cm. Wymagania odnośnie konstrukcji montażowej dla instalacji naziemnych przedstawiono w tabeli 5. Dozwolone jest zastosowanie trzech rodzajów konstrukcji wsporczej dla instalacji naziemnych:

* z betonowym I podporami;
* z wkręcanymi profilami;
* z wbijanymi profilami.

Zastosowana konstrukcja wsporcza musi umożliwiać montaż modułów PV w pozycji horyzontalnej. Wymagane jest, aby dla instalacji naziemnych do posadowienia konstrukcji wsporczej na gruncie wykorzystano wkręcane profile bądź system z betonowymi podporami. Obowiązkiem Wykonawcy jest zastosowanie adekwatnego systemu posadowienia konstrukcji na gruncie z uwzględnieniem warunków panujących na danym obiekcie. Obowiązkiem Wykonawcy będzie odpowiednie dobór sposobu posadowienia instalacji PV na gruncie.

**Tabela 5. Minimalne wymagania stawiane konstrukcji montażowej dedykowanej dla instalacji naziemnych.**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Liczba podpór | Nie mniejniż 2 |
| Minimalny kąt pochylenia modułów | 25 stopni |
| Maksymalny kąt pochylenia modułów | 40 stopni |
| Materiał głównych elementów nośnych | Stal / Aluminium |
| Ochrona antykorozyjna elementów stalowych | Ocynk ogniowy lub inna powłoka antykorozyjna zapewniająca równoważny lub lepszy stopień ochrony. |
| Materiał szyn znajdujących się bezpośrednio pod modułami PV | Aluminium |
| Klasa korozyjności elementów konstrukcji | Nie gorsza niż C4 |
| Wymagane normy | PN-EN 1090 |
| Minimalna wysokość dolnego rzędu modułów | 70 cm |
| Maksymalna liczba rzędów modułów | 4 |
| 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