

**Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia**

przedsięwzięcia pn.

„Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej w Zespole Szkół z Ukraińskim Językiem Nauczania   
w Górowie Iławeckim ",

realizowanego w ramach projektu współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Warmińsko-Mazurskiego na lata 2014-2020, Osi priorytetowej IV. Efektywność Energetyczna, Działanie 4.1. Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, projekt nr

1. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

W Szczegółowym opisie przedmiotu zamówienia określono wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane przedmiotowej inwestycji stanowiące podstawę do sporządzenia kalkulacji na kompleksową realizację opisanego w opracowaniu zamówienia.

Przedmiotem Inwestycji jest budowa dachowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 39,90 kWp na dachu budynku przy ul. Szkolnej 6, 11-220 Górowo Iławieckie.

1. WYMAGANIA MINIMALNE DOTYCZĄCE JAKOŚCI, GWARANCJI I SKŁADOWANIA MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały stosowane podczas wykonywania prac budowlanych przez Wykonawcę muszą być fabrycznie nowe, dopuszczenie do powszechnego obrotu i zastosowania w budownictwie oraz spełnić wymagania obowiązujących norm właściwych dla przeznaczenia i zastosowania danego materiału. Muszą posiadać wymagane prawem certyfikaty, atesty i deklaracje zgodności w języku polskim.

Urządzenia stosowane w instalacjach muszą posiadać gwarancję producenta na okres nie krótszy niż:

* Panele fotowoltaiczne - 12 lat
* Konstrukcja wsporcza - 10 lat
* Inwertery solarne - 12 lat
* Prace budowlane - 5 lat
* Pozostałe materiały zgodnie z gwarancją producenta.

1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH PROGRAMEM

Zakres zamówienia obejmuje prace projektowe, budowlane oraz obsługę gwarancyjną i serwisową wybudowanej w ramach zamówienia elektrowni fotowoltaicznej. Zaleca się aby Wykonawca przed złożeniem oferty dokonał wizji lokalnej i dokonał inspekcji terenu, na których będą montowane urządzenia instalacji fotowoltaicznej.

Powyższe zalecenie nie stanowi obowiązku ani warunku, jakie spełnić musi Wykonawca składający ofertę.

Ustalenia zawarte w niniejszym STWiOR, obejmują budowę i przyłączenie do istniejącej infrastruktury technicznej przedmiotu zamówienia, wraz z uruchomieniem.

Instalacja systemu fotowoltaicznego obejmuje:

* montaż konstrukcji wsporczej,
* montaż modułów fotowoltaicznych i przetwornic,
* rozdzielnice systemu
* połączenia kablowe elementów instalacji
* montaż i uruchomienie systemu monitoringu inwerterów,
* przyłączenie instalacji do istniejącej infrastruktury technicznej,
* wykonanie przeglądów i konserwacji instalacji w okresie zadeklarowanego serwisu gwarancyjnego
  1. Wymagania dotyczące prac projektowych

Projekt pod względem formalnym jest gotowy do realizacji.

Wykonawca do rozliczenia robót budowlanych opracuje również dokumentację powykonawczą zawierającą dodatkowo informacje o wynikach pomiarów końcowych.

* 1. Wymagania dotyczące dostawy i montażu konstrukcji wsporczej

Ogólna charakterystyka konstrukcji wsporczych

Konstrukcja wsporcza wykonana z aluminium bądź z elementów stalowych z powłoką antykorozyjną.

* Konstrukcja mocująca musi zapewnić stabilne mocowanie paneli oraz cechować się wysoką odpornością na szkodliwe warunki atmosferyczne
* Ramy montażowe muszą być kompatybilne z panelami, to znaczy nie powodować ich uszkodzenia i odkształceń.
* Wykonawca zapewni ochronę przed korozją elektrochemiczną mogącą powstać na styku łączenia anodowanego aluminium i stali.
* Konstrukcja wsporcza obliczona na IV klasę obciążenia śniegiem oraz I klasę obciążenia wiatrem potwierdzone certyfikatami i badaniami.
  1. Wymagania dotyczące dostawy i montażu modułów (paneli) fotowoltaicznych

1. łączna moc paneli musi wynosić nie mniej niż 39,9 kWp
2. panele muszą być:
3. wykonane w technologii monokrystalicznej, min. 6x 20 monokrystalicznych półogniw
4. min. mocy nominalnej pojedynczego modułu wynoszącej w warunkach STC: 350 Wp
5. minimalnej mocy pojedynczego modułu wynoszącej w warunkach NOCT: 262 Wp
6. wyposażone w skrzynkę podłączeniową w stopniu ochrony min. IP-67 lub IP-68;
7. charakteryzować się dodatnia tolerancją mocy: minimum +5W;
8. wykazywać temperaturowy współczynnik mocy Pmax nie niższy niż – 0,40%
9. wykonane w technologii min. 4BB lub 5BB tzn. ogniwa muszą posiadać 4 lub 5 szynowodów;
10. każdy moduł musi posiadać świadectwo spełnienia aktualnych norm, w szczególności IEC 61215, IEC 61730, IEC 62716 oraz IEC 61701.
11. Do produkcji modułów muszą być stosowane ogniwa pochodzące z bieżącej produkcji (nie starsze niż 6 miesięcy od daty dostarczenia na plac budowy), fabrycznie nowe.
12. moc znamionowa oferowanych modułów fotowoltaicznych od drugiego roku eksploatacji - przez co najmniej okres objęty udzielaną gwarancją - może spadać o nie więcej niż  
    o 0,6% mocy znamionowej rocznie i osiągać przynajmniej 85% mocy znamionowej po 25 latach eksploatacji
13. Waga pojedynczego modułu nie może przekraczać 20kg

Podstawowe minimalne parametry modułu:

* gwarancja – min. 12 lat; dodatkowo 10 lat gwarancji na min. 93% sprawności nominalnej oraz 25 lat gwarancji na min. 85% sprawności nominalnej;
* obciążalność mechaniczna statyczna nie mniej niż 5,4 kN/m2 i dynamiczna nie mniej niż 2,4kN/m2;

Instalacja połączeń wyrównawczych

Metalowe ramy modułów muszą być uziemione, co zapewni wyrównanie potencjałów i ochronę przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym. Skuteczność uziemienia powinna być potwierdzona badaniami rezystancji uziemienia.

Uziemieniu ochronnemu podlegają również wszystkie metalowe części, normalnie nie przewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach potencjału w wyniku uszkodzenia.

W szczególności należy uziemić:

* konstrukcję metalowych rozdzielnic i szaf,
* konstrukcję wsporcze modułów,
* ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze,
* obudowy inwerterów.

Prace te należy wykonać w sposób gwarantujący uniknięcie zjawiska korozji metali spowodowanej procesami elektrochemicznymi, zachodzącymi wskutek występowania różnych potencjałów na powierzchni łączonych matali.

* 1. Dostawa i montaż inwerterów fotowoltaicznych wraz z optymalizatorami mocy.

Energia elektryczna dostarczona do inwerterów fotowoltaicznych ma formę prądu stałego i może być wykorzystywana do zasilania urządzeń elektrycznych pod warunkiem zastosowania urządzeń do konwersji prądu stałego na prąd przemienny zwanych inwerterami (falownikami). W projekcie technicznym przyjęto zastosowanie inwerterów o mocy co najmniej 17 kW zapewniającego bezpieczeństwo zautomatyzowanej pracy w czasie procesu przetwarzania energii.

Parametry techniczne inwertera:

Max. Napięcie DC 900 V

Sprawność min. 97%

Moc nominalna min. 17 kW

Przy montażu wymagane jest pozostawienie odstępów wentylacyjnych zgodnie z zaleceniami producenta.

Energia elektryczna wytworzona w ogniwach dostarczona do inwerterów zamieniona zostanie w inwerterach z napięcia stałego DC (max. 900V DC) na napięcie przemienne 3-fazowe 400V AC. Inwertery w chwili wykrycia napięcia po stronie stałonapięciowej DC synchronizują się z siecią 3-fazową 400V i zaczną dostawę energii do sieci. W chwili zaniku napięcia po stronie pierwotnej lub po stronie wtórnej inwertery wyłączą się automatycznie. Powrót napięć na inwerterach spowoduje proces synchronizacji z siecią i wznowienie dostaw energii do sieci. Inwertery zapewniają bezpieczną obsługę poprzez zabezpieczenie przed pracą wyspową.

Zaoferowane urządzenia i zastosowane rozwiązanie musi zagwarantować Zamawiającemu:

1. możliwość stworzenia różnych kont dla różnych ról: konto klienta, instalatora, zarządcy w taki sposób, że każdy wskazany użytkownik będzie miał inny dostęp do instalacji, a rola zostanie wskazana przez zamawiającego;
2. możliwości monitorowania wydajności każdego modułu w celu zwiększenia wydajności instalacji i zapewnienia łatwiejszego wykrywania błędów na instalacji;
3. bezpieczne rozłączanie po stronie DC przy wyłączeniu falownika, to jest obniżenie napięcia do poziomu max. 60V zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 60947-3:2009.

Optymalizatory mocy

Energia z paneli fotowoltaicznych będzie doprowadzona do inwerterów poprzez optymalizatory mocy. Optymalizatory mocy są przetwornikiem DC/DC odpowiedzialnym za optymalizację pracy modułów. Urządzenia te posiadają układy śledzące punkty mocy maksymalnej i dzięki nim każdy moduł stanowi oddzielny obwód śledzący punkt mocy maksymalnej MPPT.

Planowana instalacja składa się z zestawu 57 optymalizatorów o mocy nominalnej 700W każdy. Każde z urządzeń będzie obsługiwało dwa moduły fotowoltaiczny. Optymalizatory montowane będą pod modułami fotowoltaicznymi (do szyn montażowych).

* 1. Wymagania dotyczące dostawy i montażu monitoringu pracy inwerterów

System fotowoltaiczny składający się z inwerterów oraz optymalizatorów mocy musi być monitorowany poprzez jeden centralny układ, sterownik. Układ powinien być zabudowany w inwerterze.

Wymaga się aby system monitorowania miał możliwość rejestracji, podglądu i sterowania takich parametrów jak:

• podgląd parametrów pracy inwertera,

• podgląd parametrów pracy zainstalowanych optymalizatorów mocy,

• podgląd produkcji energii elektrycznej,

• podgląd mocy chwilowej każdego z inwerterów

• podgląd mocy chwilowej całego systemu sumarycznie.

Grafika produkcji oraz konsumpcji powinna mieć możliwość przedstawienia na wykresach. System powinien być wyposażony w możliwość wysyłania powiadomień o błędach w pracy instalacji fotowoltaicznej.

* 1. Wymagania dotyczące dostawy i montażu okablowania solarnego DC

Połączenia modułów

Do połączenia poszczególnych modułów między sobą oraz z falownikami będą użyte dedykowane kable solarne oraz konektory typu MC4.

Kable solarne DC.

* Kable do instalacji solarnych z żyłą miedzianą, pobielaną;
* Odporny na UV z hermetycznymi złączami;
* Przekroje żył 4mm² lub 6mm2 dobrane na podstawie optymalizacji strat, tak aby spadki napięć były nie większe niż 1%;
* Kable solarne muszą charakteryzować się atestem do stosowania w instalacjach fotowoltaicznych i wytrzymałością izolacji przy napięciu 1000V w zakresie możliwych temperatur w zakresie -40oC do 80oC;

Złącza hermetyczne połączeniowe napięcia DC.

Każdy panel fotowoltaiczny należy wyposażyć w złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65 np. Multicontact MC-4 lub równoważne o takich samych parametrach.

Parametry techniczne złącz oprzewodowania systemu fotowoltaicznego:

* Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 30 A
* Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1 000 V
* Stopień ochrony: IP65
  1. Wymagania dotyczące dostawy i montażu okablowania

Kable używane powinny spełniać wymagania norm PN-93/E-90401, PN-76/E-90251 oraz PN-79/E-90250. Stosować kable zgodne z dokumentacją projektową. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, cztero- lub pięciożyłowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku samoczynnego wyłączenia zasilania.

* 1. Wymagania odnośnie dostawy i montażu rozdzielnic elektrycznych

Zestawy modułów fotowoltaicznych będą podłączone do inwerterów poprzez rozdzielnice RDC. Integracja inwertera z siecią elektroenergetyczną odbędzie się za pomocą rozdzielni RAC, w których kable będą łączone i zabezpieczane.

* + 1. Wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic RDC

W rozdzielnicach RDC, planuje się zastosowanie urządzeń ochrony przepięciowej oraz zabezpieczenia stringowe w postaci wkładek bezpiecznikowych dla bieguna dodatniego i ujemnego.

typ ogranicznika I+II;

Napięcie znamionowe 1000V;

* + 1. Wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic RAC

W rozdzielnicach nn dokonuje się montażu urządzeń ochrony przepięciowej, nadprądowej. Należy dobrać parametry zabezpieczeń do mocy inwerterów. Zastosować skoordynowaną ochronę przeciwprzepięciową.

* 1. Wymagania dotyczące, pomiarów i dokumentacji powykonawczej.

Do przeprowadzenia odbioru konieczne jest:

* + przygotowanie dokumentacji powykonawczej,
  + dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonania robót,
  + dokumentacja budowy (notatki, pisma wyjaśniające i uzgadniające),
  + dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
  + protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób po montażowych,
  + protokoły pomiarów i badań,
  + świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów,
  + karty katalogowe zamontowanych urządzeń.

Pomiary i testy instalacji

W celu odbioru instalacji fotowoltaicznej, Wykonawca powinien dokonać pomiaru instalacji fotowoltaicznej. Protokoły pomiarowe z wykonanych pomiarów należy przygotować i dostarczyć Inwestorowi łącznie z dokumentacją powykonawczą.

Wymagane protokoły pomiarowe:

* Badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
* Pomiaru impedancji pętli zwarcia;
* Pomiaru rezystancji uziemienia;
* Badania rezystancji izolacji kabli stałoprądowych DC;
* Badania wydajności instalacji fotowoltaicznej.