

**Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia**  
przedsięwzięcia pn.

„Budowa instalacji fotowoltaicznej dla potrzeby budynku Domu Pomocy Społecznej  
„Kombatant” w Legionowie ”,

## 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 mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 26,10 kWp na dachu budynku DPS Kombatant w Legionowie:

## 2. WYMAGANIA MINIMALNE DOTYCZĄCE JAKOŚCI, GWARANCJI I SKŁADOWANIA MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały stosowane podczas wykonywania prac budowlanych przez Wykonawcę muszą być fabrycznie nowe, dopuszczone do powszechnego obrotu i zastosowania w budownictwie oraz muszą spełniać 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 - 5 lat,
- Pozostałe materiały zgodnie z gwarancją producenta,
- Roboty budowlane zgodnie z ofertą.

## 3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH PROGRAMEM

Zakres zamówienia obejmuje prace 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 dokumencie, 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 inwerterów oraz systemu monitoringu inwerterów,
- przyłączenie instalacji do istniejącej infrastruktury technicznej,
- wykonanie przeglądów i konserwacji instalacji w okresie ...-letniego serwisu gwarancyjnego

### 3.1. Gotowość do realizacji

Projekt pod względem formalnym jest gotowy do realizacji.

Wykonawca przedmiotowego projektu jest zobowiązany do sporządzenia projektu wykonawczego, który będzie zawierał uszczegółowienie oferowanych rozwiązań. Przed rozpoczęciem robót należy uzgodnić projekt wykonawczy z zamawiającym.

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

### 3.2. Wymagania dotyczące dostawy i montażu konstrukcji wsporczej – zgodnie z projektem technicznym

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.

### 3.1. Wymagania dotyczące dostawy i montażu modułów (paneli) fotowoltaicznych

- 1) łączna moc paneli musi wynosić 26,10 kWp
- 2) panele muszą być:
  - a) wykonane w technologii polikrystalicznej
  - b) minimalnej mocy nominalnej pojedynczego modułu wynoszącej w warunkach STC: 450 Wp
  - c) wyposażone w skrzynkę podłączeniową w stopniu ochrony IP-67 lub IP-68;
  - d) charakteryzować się dodatnią tolerancją mocy – minimum +5%;
  - e) wykazywać temperaturowy współczynnik mocy  $P_{max}$  nie niższy niż  $-0,40\% / ^\circ C$
- 3) wykonane w technologii 4BB lub 5BB tzn. ogniwa muszą posiadać 4 lub 5 szynowodów;
- 4) każdy moduł musi posiadać świadectwo spełnienia aktualnych norm, w szczególności IEC 61215, IEC 61730.
- 5) Do produkcji modułów muszą być stosowane ogniwa pochodzące z bieżącej produkcji (nie starsze niż 12 miesięcy od daty dostarczenia na plac budowy), fabrycznie nowe.
- 6) moc znamionowa oferowanych modułów fotowoltaicznych od drugiego roku eksploatacji - przez co najmniej okres objęty udzielaną gwarancją - może spadać o nie więcej niż o 0,7% mocy znamionowej rocznie.
- 7) Waga pojedynczego modułu nie może przekraczać 24kg

Podstawowe minimalne parametry modułu:

- gwarancja – min. 12 lat; dodatkowo 12 lat gwarancji na min. 90% sprawności nominalnej oraz 25 lat gwarancji na min. 80% sprawności nominalnej;
- obciążalność mechaniczna statyczna nie mniej niż 5,4 kN/m<sup>2</sup> i dynamiczna nie mniej niż 2,4kN/m<sup>2</sup>;

#### 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 metali.

### 3.2. Dostawa i montaż inwerterów fotowoltaicznych

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 dwóch inwerterów zapewniających bezpieczeństwo zautomatyzowanej pracy w czasie procesu przetwarzania energii.

Parametr	Wartość	Jednostka
Moc znamionowa prądu zmiennego	25 000	VA
Moc maksymalna prądu zmiennego	25 000	VA
Napięcie znamionowe AC	220/380 230/400	V
Częstotliwość:	50/60	Hz
Moc maksymalna DC	1000	Vdc
Znamionowe napięcie wejściowe DC	750	Vdc
Maksymalny prąd na MPPT	37	Adc
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją		
Zużycie energii nocą	<4	W
Stopień ochrony	IP65	
Wymiary (wys. x szer. x głęb.)	775 * 315 * 260	mm
Masa	45	kg

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 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.

### 3.3. Wymagania dotyczące dostawy i montażu monitoringu pracy inwerterów

System fotowoltaiczny 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 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.

Należy zainstalować dodatkowy licznik energii pokazujący ilość energii wykorzystanej przez obiekt.

### 3.4. 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 4mm<sup>2</sup> lub 6mm<sup>2</sup> 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 -40°C do 80°C;

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

### 3.5. 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 pięciodrutowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku samoczynnego wyłączenia zasilania.

### 3.6. 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.

#### 3.6.1. 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;

#### 3.6.2. 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.

### 3.7. 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.

Budynek Pomocy Społecznej „Kombatant” zaliczany jest wg przepisów PKOB do budynków mieszkalnych, dział 11, symbol 1130 – budynki zbiorowego zamieszkania. Stawka podatku wynosi 8%.