

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

montaż paneli fotowoltaicznych na budynku D.S. Przegubowiec I

1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.

Przedmiotem zamówienia jest projekt, dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznej w D.S. „Przegubowiec I” o łącznej mocy około 40,0 kWp (tolerancja: +/- 0,5 kWp).

Z uwagi na charakter zamówienia oraz ograniczoną przestrzeń montażową założono zastosowanie paneli (modułów) monokrystalicznych. Założono, że instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z paneli monokrystalicznych wyposażonych w optymalizatory mocy podłączone do każdego modułu fotowoltaicznego. Moduły fotowoltaiczne muszą zostać podłączone do trójfazowego falownika beztransformatorowego za pomocą kabli solarnych. Falownik za pomocą kabla lub przewodu zostanie podłączony do rozdzielni głównej znajdującej się na półpiętrze budynku, której parametry techniczne pozwalają na przyłączenie danej mocy. Sposób prowadzenia kabli oraz rozplanowanie modułów PV zostanie ustalony przez projektanta i Zamawiającego podczas ustaleń przed przystąpieniem do projektowania. Miejscem montażu modułów jest dach Domu Studenckiego „Przegubowiec I” (orientacja południowa). Konstrukcję dachu stanowi stropodach wentylowany, tj. żelbetowa płyta stropowa, płyty korytkowe na ściankach ażurowych, szlichta cementowa, papa na lepiku (zdjęcie dachu w załączeniu; konstrukcja dachu do weryfikacji przez projektanta). Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane równolegle do dachu budynku za pomocą konstrukcji wsporczej lub na podkonstrukcji wsporczej dla dachu płaskiego którą należy zaprojektować. Do zamiany prądu stałego na przemienny zostanie zastosowany falownik trójfazowy beztransformatorowy zamontowany wewnątrz budynku.

Uwaga ogólna:

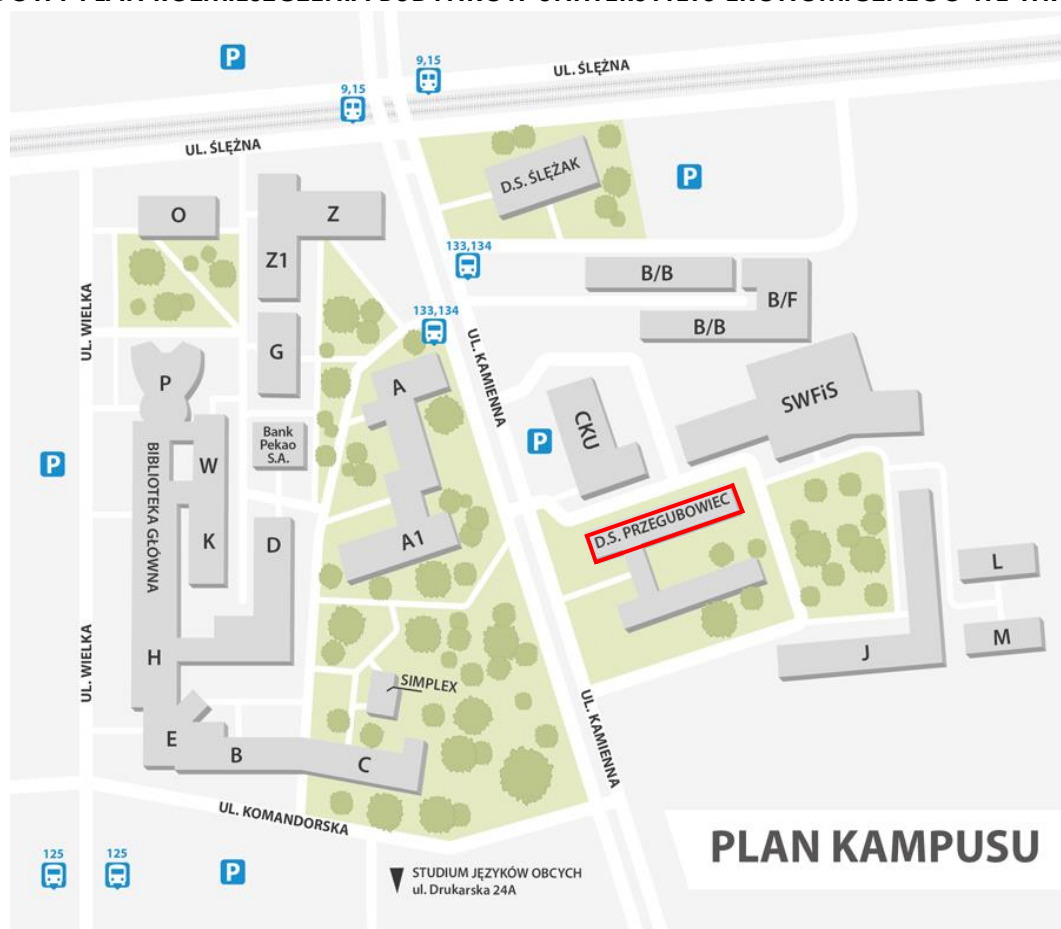
- Instalacja fotowoltaiczna będzie funkcjonowała w systemie sieciowym i będzie podłączona do systemu monitoringu umożliwiającego monitorowanie jej pracy z wykorzystaniem komputera lub urządzenia mobilnego.
- Energia wyprodukowana przez instalację PV będzie używana na potrzeby własne Domu Studenckiego „Przegubowiec I”, a nadwyżki będą wprowadzane do sieci OSD (Operatora Systemu Dystrybucyjnego).
- Wykonana instalacja musi spełniać wymogi kryteriów przyłączenia „mikro-instalacji” opisane w aktualnej na dzień przyłączenia do sieci IRIESD (Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja SA).

Niniejsze zamówienie powinno być realizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w szczególności w oparciu o Ustawę Prawo Budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami), Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422 z późniejszymi zmianami) i

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401), oraz ochrony zdrowia i środowiska oraz bezpieczeństwa użytkownika.

2. LOKALIZACJA OBIEKTU.

POGLĄDOWY PLAN ROZMIESZCZENIA BUDYNKÓW UNIWERSYTETU EKONOMICZNEGO WE WROCŁAWIU



Budynek Domu Studenckiego „Przegubowiec I” położony jest przy ul. ul. Kamiennej 35/37, 53-307 Wrocław, działka nr 36, AM-36, obręb Południe, dla której prowadzona jest księga wieczysta nr WR1K/00048610/7.

3. ZAKRES ROBÓT.

W RAMACH PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA NALEŻY:

3.1. Wykonać dokumentację techniczną montażu instalacji fotowoltaicznych, która powinna zawierać:

- a. inwentaryzację obiektu, w zakresie niezbędnym do przeprowadzenia prac projektowych i wykonawczych,

- b. *dokumentację wykonawczą*. Dokumentacja wykonawcza musi składać się z części rysunkowej, opisowej oraz zawierać minimum:
- Schemat elektryczny instalacji zawierający co najmniej informacje o budowie łańcuchów modułów PV, okablowaniu, zabezpieczeniach, rozdzielniach pośrednich AC i DC, zastosowanych uziemieniach, ochronie przepięciowej, falowniku i miejscu przyłączenia do sieci,
 - Dobór zabezpieczeń i tras kablowych,
 - Rozplanowanie modułów PV,
 - Rysunki techniczne konstrukcji wsporczej i mocowania modułów PV,
 - Opis sposobu mocowania konstrukcji wsporczej do dachu,
 - Potwierdzenie technicznych możliwości dodatkowego obciążenia dachu,
 - Opis prowadzenia trasy kablowej oraz sposobu przejścia przez przegrody,
 - Opis zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
 - Opis zastosowanej ochrony odgromowej,
 - Opis zastosowanej ochrony przepięciowej,
 - Karty katalogowe urządzeń w szczególności wskazanych w rozdziale 4. *Minimalne wymagania dla komponentów instalacji PV*,
- c. *dokumentację powykonawczą*, w której zostaną wskazane rozbieżności w stosunku do dokumentacji wykonawczej. Dodatkowo dokumentacja powinna zawierać:
- Dokumentację prac zanikających,
 - Protokół z przeprowadzonej kontroli, testów i pomiarów,
 - Zestawienie zainstalowanych urządzeń a w przypadku modułów PV, falowników i niezintegrowanych z modułem PV optymalizatorów mocy podanie unikalnych numerów seryjnych urządzeń umożliwiających ich jednoznaczną identyfikację,
 - Instrukcję konfiguracji systemu monitoringu na urządzeniach stacjonarnych i mobilnych,
 - Instrukcję obsługi instalacji obejmującą minimum; zasady BHP użytkowania, sposób wyłączenia, włączenia, odczyt statusu pracy i ilości wyprodukowanej energii,
 - Nastawy zabezpieczeń falownika,
 - Karty katalogowe urządzeń.

3.2. Wykonać prace w zakresie dostawy i montażu instalacji fotowoltaicznych zgodnie ze sporządzoną dokumentacją techniczną.

3.3 Wykonać testy i pomiary końcowe.

Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej należy przeprowadzić (jeszcze przed zgłoszeniem gotowości do odbioru - jeden z warunków odbioru) testy końcowe oraz uruchomienie testowe instalacji. W ramach przeprowadzonych testów oraz kontroli instalacji należy wykonać wymienione poniżej czynności:

- kontrola strony DC,
- kontrola ochrony przeciw przepięciom,
- kontrola strony AC,

- kontrola oznakowania i identyfikacji,
- testy ciągłości uziemienia ochronnego lub ekwipotencjalnych przewodów kompensacyjnych,
- test polaryzacji,
- pomiar napięcia obwodu otwartego,
- pomiar prądu,
- testy funkcjonalności,
- testy rezystancji izolacji,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- kontrola ochrony przeciwporażeniowej.

oraz dodatkowo pomiary zalecane przez normę PN-EN 62446-1:2016-08 tj.:

- badanie kamerą termowizyjną.

Wszystkie prace oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownymi uprawnieniami - SEP, a urządzenia pomiarowe muszą posiadać wymagane przepisami prawa certyfikaty.

3.4. Uzyskać wszelkie stosowne uzgodnienia, decyzje i pozwolenia administracyjne, w tym:

- uzgodnienia projektu pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej - oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej,
- zgłoszenie wykonania robót do właściwego organu administracji architektoniczno-budowlanej wraz z uzyskaniem braku sprzeciwu do przeprowadzenia robót,
- zgłoszenie mikroinstalacji (zamontowanej instalacji fotowoltaicznej) do OSD, protokoły (nie dotyczy protokołów odbioru) muszą zostać przekazane Zamawiającemu w 3 egzemplarzach papierowych (wydruk kolorowy) oraz wersji elektronicznej w formacie zgodnym z Acrobat Reader (pdf) oraz w wersji edytowalnej.

Dokumentację należy wykonać w wersji papierowej i w wersji elektronicznej. Wersja papierowa powinna zostać wykonana w 3 egzemplarzach, a elektroniczna w wersji edytowalnej, w formacie doc(x), xls(x), odt, ath, dwg i nieedytowalnej, w formacie pdf. Wersja elektroniczna powinna zostać dostarczona na 2 nośnikach typu pendrive lub karta SD.

3.5 Gwarancja

Wykonawca będzie zobligowany do wykonywania dwa razy w roku bezpłatnego przeglądu konserwacyjnego (serwisu) urządzeń w okresie trwania gwarancji, wskazanego w formularzu ofertowym (zał. nr 1 do SIWZ).

4. WYTYCZNE WYKONAWCZO-PROJEKTOWE.

Minimalne wymagania dla komponentów instalacji PV:

4.1. Moduły fotowoltaiczne.

Zastosowane moduły fotowoltaiczne muszą być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w tabeli 1:

Tabela 1. Wymagania stawiane modułom fotowoltaicznym.

Nazwa parametru	Wartość
Typ ogniw	Krzem monokrystaliczny
Liczba ogniw	Minimum 60
Sprawność modułu	Nie mniejsza niż 18 %
Wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy	Nie większa niż 0,45 %/°C
Dopuszczalny prąd wsteczny	Nie mniej niż 15 A
Rama	Aluminiowa
Współczynnik wypełnienia	Nie mniejszy niż 0,755
Spadek sprawności przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego przy 200 W/m ²	Nie mniejszy niż 5% w stosunku do sprawności przy 1000 W/m ²
Możliwość współpracy z falownikami beztransformatoremowymi	Tak
Wytrzymałość mechaniczna (nacisk)	Nie mniejsza niż 5,5 kPa
Wymagania normy i certyfikaty	Obowiązujące na dzień podpisania umowy
Maksymalny spadek mocy po pierwszym roku pracy	Nie większy niż 3 %
Maksymalny wymiar modułu	1,70x1,10 m
Gwarancja producenta na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat

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

4.2. Falownik fotowoltaiczny (inwerter).

Tabela 2. Wymagania stawiane falownikom.

Nazwa parametru	Wartość
Typ	Beztransformatorowy
Liczba zasilanych faz	1 lub 3
Sprawność euro	Powyżej 96 %
Stopień ochrony	co najmniej IP 65
Współczynnik zakłóceń harmonicznego prądu	do 3%
Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE	Tak
Deklaracja zgodność z normami PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11 (lub równoważne)	Tak
Deklaracja zgodności z normą EN 50438:2013 lub PN-EN 50438:2014 (lub równoważne)	Tak
Sposób chłodzenia	Naturalna konwekcja lub wymuszona wentylatorowa
Zakres temperatury pracy	nie mniejszy niż od -20 do + 60°C

Komunikacja bezprzewodowa	Tak, dowolna zintegrowana z falownikiem lub realizowana przez urządzenie zewnętrzne
Gwarancja producenta na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat

4.3. Optymalizator mocy.

Tabela 3. Wymagania stawiane optymalizatorom mocy.

Nazwa parametru	Wartość
Sprawność maksymalna	Większa niż 98%
Możliwość montażu połączonych szeregowo modułów PV pod różnymi kątami i azymutem	Tak
Eliminacja niedopasowania prądowego na poziomie połączonych szeregowo modułów PV lub grupy ogniw PV (w obrębie modułów PV)	Tak
Gwarancja producenta na wady ukryte (w przypadku optymalizatorów zintegrowanych z modułem PV dopuszcza się objęcie optymalizatorów gwarancją modułu PV)	Nie mniej niż 10 lat

4.4. Instalacja przepięciowa.

Ochrona przed przepięciami będzie realizowana przez zastosowanie 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 zastosowanie ograniczników przepięć typu I + II po stronie DC, jeżeli montaż modułów PV oraz konstrukcji na dachu uniemożliwia zachowanie odstępów separacyjnych opisanych w normie PN-EN 62305.

4.5. Instalacja odgromowa, wyrównanie potencjału, uziemienie.

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 we wszystkich instalacjach musi zostać objęta systemem uziemionych połączeń wyrównawczych. Wykonawca może wykorzystać istniejące uziemienie w

budynku lub w przypadku, gdy budynek nie posiada skutecznego uziemienia jego wykonanie należy do zadań wykonawcy (należy dostarczyć protokoły z pomiarów uziemienia). Wykonawca jest zobowiązany do wykonania połączeń wyrównawczych oraz uziemienia w sposób zgodny ze sztuką i obowiązującymi normami, zapewniając bezpieczną eksploatację instalacji fotowoltaicznej. Informacje o uziemieniu zawiera karta weryfikacji technicznej.

4.6 System komunikacyjny i zbieranie danych.

Każda instalacja fotowoltaiczna musi mieć możliwość zbierania danych o ilości wyprodukowanej energii w minimum w cyklach dziennych, miesięcznych i rocznych. Dane o ilości wyprodukowanej energii muszą być prezentowane lokalnie z wykorzystaniem wyświetlacza falownika. W przypadku, gdy falownik nie jest wyposażony w wyświetlacz dopuszczalna jest prezentacja za pośrednictwem innego urządzenia (komputer, smartfon, tablet - dostawa tych urządzeń nie leży po stronie Wykonawcy) z wykorzystaniem łączności bezprzewodowej. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia (również w przypadku, gdy falownik posiada wbudowany wyświetlacz) nieodpłatnego oprogramowania (aplikacji z wieczystą licencją) z dostępem przez przeglądarkę internetową (min. Chrome 85.0 i/lub Firefox 80) i do odczytu i wizualizacji danych w języku polskim. Aplikacja musi działać na systemach min. Windows 10 oraz Windows Server 2019.

Dodatkowo system monitorowania (komunikacji i zbierania danych) musi posiadać następujące funkcje:

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

Do zadań Wykonawcy należy przygotowanie szczegółowej instrukcji konfiguracji systemu monitoringu w języku polskim na urządzeniu mobilnym i stacjonarnym oraz doprowadzenie medium transmisyjnego – kabel sieciowy min. kategorii 6 (kabel żelowany do użytku zewnętrznego) z najbliższego LPD (Lokalny Punkt Dystrybucyjny) do falownika.

4.7. Wymagania dla konstrukcji wsporczej.

Na dachu płaskim należy wykonać konstrukcję wsporczą (uchyłną) w zakresie kątów 10-25 stopni. 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 grubości ramek modułów PV.

Tabela 4. Wymagania dla montażu modułów fotowoltaicznych.

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	Aluminium, stal nierdzewna - klasa minimum A2
Materiał klem montażowych	Aluminium
Wymagana norma	PN-EN 1090
Gwarancja producenta na wady ukryte	Minimum na okres 10 lat

4.8 Zabezpieczenie prac montażowych.

Od momentu rozpoczęcia do zakończenia prac montażowych Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia każdorazowo miejsca prac montażowych w tym mienie powierzonego w obszarze, którego prowadzone są prace (w szczególności instalacja elektryczna, dach, przegrody w budynku, ciągi komunikacyjne). Wykonawca jest bezwzględnie zobowiązany do stosowania przepisów BHP (określonych min w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych - z późniejszymi zmianami) podczas prowadzenia prac mając na uwadze, że prace montażowe prowadzone są w obrębie użytkowanej nieruchomości – Domu Studenckiego.

4.9. Montaż konstrukcji wsporczej.

Montaż konstrukcji wsporczej należy wykonać zgodnie z projektem montażu konstrukcji oraz sztuką budowlaną.

4.10. 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 wysokości ramki modułu PV.

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

4.11. 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.

4.12. Wykonanie robót kablowych strony DC.

Wszystkie połączenia między modułami fotowoltaicznymi oraz między falownikiem a rozdzielnią PV należy wykonywać wyłącznie kablami typu solarnego o przekroju min. 4mm² łączonymi dedykowanymi konektorami solarnymi zgodnymi z MC4 odpornymi na działanie warunków atmosferycznych (minimalny stopień ochrony IP65). Połączenia wykonane za pomocą konektorów zgodnych z 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 lub korytka kablowym które będą odporne na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne. Kable DC w gruncie należy prowadzić w specjalnie od tego przeznaczonej rurze osłonowej.

Kable układać w taki sposób, aby ograniczyć możliwość indukowania przepięć w obwodzie modułów (nie tworzyć pętli, przewody prowadzić blisko siebie).

4.13. Wykonanie robót kablowych strony AC

Połączenie między falownikiem a rozdzielnią główną należy wykonać przewodem lub kablem o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm² i zapewniającym spadki napięcia między falownikiem a punktem przyłączenia nie większe niż 1%, odpowiednią impedancją i obciążalnością prądową. Przewody należy układać w rurze osłonowej lub korytka kablowym. Rury osłonowe umieszczone na zewnątrz należy mocować za pomocą obejm z tworzywa sztucznego odpornych na promieniowanie UV.

5. Załączniki

Dokumenty:

- a. dokumentacja fotograficzna,
- b. plan sytuacyjny budynku oraz dane techniczne charakteryzujące obiekt.