

Opis przedmiotu zamówienia

1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest projekt techniczny, **dostawa i montaż wraz z uruchomieniem instalacji fotowoltaicznej o mocy 50kWp na gruncie** – teren zielony Zakładu Uzdatniania Wody przy ul. Dobroszyckiej należącego do Miejskiej Gospodarki Komunalnej Sp z.o.o. w Oleśnicy. Montaż przewidziany jest na części działki Dz. 11/19 obręb Rataje, jest to teren zielony o powierzchni ok. 1150 m² oznaczony na mapce obszarem zakreślonym i wprowadzenie mocy do budynku rozdzielni nn. (Załącznik nr 1A – Mapa z proponowaną lokalizacją paneli PV i miejscem wprowadzenia mocy do rozdzielni nn). Proponowany teren zielony jest mało uzbrojony w instalacje ziemne, jednak w czasie projektowania i prac montażowych np. wbijania pali pod konstrukcję należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić linii kablowych i infrastruktury wodociągowej, które na tym terenie znajdują się.

Zamawiający oczekuje, takiego rozmieszczenia i ukierunkowania na słońce paneli, by zamówiona instalacja dawała możliwie największy uzysk energetyczny.

2. Słownik Zamówień (CPV):

09332000 - 5 Instalacje słoneczne
09331200 - 0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

Dodatkowe przedmioty:

45000000 - 7 Roboty budowlane
45100000 - 8 Przygotowanie terenu pod budowę
45223800 - 4 Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji
45311000 - 0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45311000 - 1 Instalacje zasilania elektrycznego
45315700 - 5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych
71327000 - 6 Usługi projektowania konstrukcji nośnych
71323100 - 9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

3. Zakres prac

Zamówienie obejmuje wszystkie czynności projektowe, budowlane i elektryczne umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji ogniw fotowoltaicznych na powierzchni terenu zielonego, wprowadzenie energii do rozdzielni elektrycznej linią kablową oraz połączenie się z istniejącą instalacją elektryczną.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie projektu technicznego na instalację PV
- załatwienie w imieniu Zamawiającego wszystkich formalności i potrzebnych uzgodnień z Tauron Dystrybucja i Turon Sprzedaż,
- załatwienie uzgodnień z Powiatową Komendą Straży Pożarnej w sprawie bezpieczeństwa PPOŻ,
- dostarczenie paneli PV o wymaganych parametrach w ilości max. 110 szt.,
- montaż konstrukcji pod panele PV,
- montaż paneli PV na konstrukcji,
- ułożenie tras kablowych i kabli od paneli PV do rozdzielni elektrycznej nn,

- montaż falownika i rozdzielnic PV po stronie DC oraz AC,
- montaż układu automatyki,
- wykonanie dodatkowej instalacji odgromowej, jeżeli będzie wymagał tego projekt,
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje, szkolenie z obsługi personelu Zamawiającego.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową

4. Instalacja fotowoltaiczna.

4.1. Panele fotowoltaiczne.

Zaproponowano układ ogniw fotowoltaicznych opartych na modułach monokrystalicznych z warstwą **PERC** oraz typu **HALF CAT**.

Minimalne parametry STC (1000W/m², temp. ogniwa 25°C, AM 1,5G)

- sprawność większa lub równa 20 [%]
- moc (P max) nie mniejsza niż 450 [W]
- napięcie przy Mocymaxymalnej (Vmp) powyżej 40 [V]
- prąd przy Mocymaxymalnej (Imp) powyżej 10 [A]
- zakres temperatur pracy -40/+80 [°C]
- tolerancja mocy 0/+5 [%]

Minimalne parametry NOCT (800W/m², temp. ogniwa 20°C, prędkość wiatru 1m/s², AM 1,5G)

- moc (P max) nie mniejsza niż 330 [W]
- napięcie przy Mocymaxymalnej (Vmp) powyżej 38 [V]
- prąd przy Mocymaxymalnej (Imp) powyżej 8 [A]

Pozostałe wymagania:

- szyba antyrefleksyjna, powłoka antyrefleksyjna naniesiona fabrycznie przez producenta szkła, potwierdzone odpowiednim certyfikatem. Szkło hartowane mat/mat minimum 3,2 mm grubości zgodne z PN-EN 12150-1:2002
- rama anodowana ze stopu minimum o własnościach mechanicznych zgodnych z normą PN-EN 755-2
- wytrzymałość na obciążenia statyczne z przodu potwierdzona certyfikatem minimum 5400 Pa
- wytrzymałość na obciążenia statyczne z tyłu potwierdzona certyfikatem minimum 2400 Pa
- pozytywna próba gradowa potwierdzona certyfikatem – średnica kuli gradowej 25mm przy prędkości 23 m/s
- gwarancja mocy - nie mniej niż 90% po 12 latach i nie mniej niż 80% po 25 latach - liniowa
- ogniwa o minimum 7 Bus Barach
- odporność na efekt PID – według normy 62 804-1: 2015 lub równoważnej

4.2. Normy i wymagania na panele fotowoltaiczne:

- 2014/35/UE Dyrektywa niskonapięciowa LVD;
- PN-EN 61215:2016 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych;
- PN-EN 61730-1:2016 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – cz. 1 wymagania dotyczące konstrukcji;

- PN-EN 61730-2:2016 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – cz. 2 wymagania dotyczące badań;
- IEC 61701 – Certyfikat odporności na mgłą solną
- IEC 62716 – odporność na amoniak

4.3. Przeziennik częstotliwości.

Moduły fotowoltaiczne dostarczają prąd stały natomiast przeziennik częstotliwości przekształca prąd stały na zgodny z siecią prąd przemienny z możliwie wysoką wydajnością. Przeziennik częstotliwości stale reguluje optymalny punkt eksploatacyjny instalacji dostosowując w ten sposób instalację do dynamicznych warunków pogodowych i nasłonecznienia. Przeziennik częstotliwości ma być wyposażony w funkcję ENS, która odpowiada za połączenie, które bezpiecznie oddziela instalację fotowoltaiczną od sieci w przypadku awarii sieci lub pracach przy niej.

Ochronniki przepięciowe w przezienniku częstotliwości chronią moduły i elektronikę przed szkodliwym przepięciem.

Inwerter powinien posiadać możliwość komunikacji z siecią (Ethernet), moduł RS485 lub WiFi. W miejscu montażu instalacji fotowoltaicznej zapewnimy kablone połączenie z siecią internetową. Wykonawca przyłączy inwerter do tej sieci umożliwiając w ten sposób dostęp do przeglądania, odczytywania i analizowania bieżących oraz archiwalnych danych dotyczących pracy mikroinstalacji. Po podłączeniu do sieci Internet monitoring będzie:

- obrazował w czasie rzeczywistym ilość wygenerowanej energii z danej instalacji np. na bezpłatnym portalu Producenta (dane chwilowe, dzienne, miesięczny, roczne, łącznie).
- archiwizował dane dotyczące wygenerowanej energii
- automatycznie powiadamiał użytkownika/administradora instalacji o błędach systemowych.

Jako przeziennik częstotliwości przewidziano falowniki o następujących parametrach:

- napięcie początkowe pracy ≤ 200 V.
- posiadać zabezpieczenie odcinające napięcie przy braku obecności sieci zasilającej.
- posiadać możliwość komunikacji z siecią (Ethernet), moduł RS485.
- posiadać stopień szczelności obudowy właściwie dostosowany do miejsca zainstalowania jednak nie gorszy od IP65.
- wbudowany moduł komunikacyjny do przesyłania danych.
- przechowywania danych pomiarowych min 5 lat.
- posiadać min. 10 letnią gwarancję producenta na prawidłową pracę.
- zakres temperatur pracy: -30°C - 60°C
- moc maksymalna pojedynczego urządzenia 3 fazowego 50kW
- rozłącznik DC - zintegrowany
- otwarty protokół transmisji danych
- komunikacja - RS485 lub Ethernet, oferent załączy protokół transmisji danych do dokumentacji ofertowej – sposób komunikacji należy ustalić z Zamawiającym.
- sprawność Europejska dla 3 fazowych $>98\%$
- wydajność MPPT (punktu mocy maksymalnej) $>99.5\%$
- maksymalne napięcie pracy: 1000 V
- maksymalne zużycie prądu dla czuwania dla 3 fazowych - < 5 W
- współczynnik zakłóceń harmonicznych poniżej 3%

4.4. Normy i wymagania na falowniki:

- Falowniki 2014/30/UE Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej EMC; 2014/53/UE

- Dyrektywa radiowa RED; PN-EN 62109-1:2010 Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych – cz.1 Wymagania ogólne;
- PN-EN 62109-2:2011 Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych – cz.2 Wymagania szczegółowe dotyczące falowników;
- PN-EN 62116:2014-11 Falowniki fotowoltaiczne włączone do publicznej sieci energetycznej – Procedura badania ochrony przed zanikiem napięcia;
- PN-EN 50438:2014-02 (lub EN 50438:2013) Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego

4.5. Przewody i kable solarne

W celu zapewnienia długiego i bezawaryjnego okresu pracy instalacji fotowoltaicznej należy zastosować kable solarne o przekroju min. **4mm** przeznaczone wyłącznie do instalacji fotowoltaicznych i łączenie ich za pomocą złączy MC4 tego samego typu i producenta. Kable i złączki muszą charakteryzować się wysoką odpornością na niskie i wysokie temperatury, zmienne warunki atmosferyczne, wilgotność, działanie wody, słońca i promieni UV. Ponadto powinny być wykonane w technologii bezhalogenowej, nierozprzestrzeniającej płomienia i cechującej się niskim poziomem emisji dymu. Posiadające odpowiedni certyfikat do zastosowania w instalacjach fotowoltaicznych (TUV lub równoważne np. VDE).

Powinny być izolowane polietylenem osieciowanym (XLPE) lub gumą termoutwardzalną bezhalogenową (LSZH) dla których temperatura pracy wynosi od -40°C do 90°C.

Minimalne parametry przewodów i złączy:

- napięcie nominalne min. 1000V DC,
- zakres temperatury pracy - 40°C do + 90°C,
- oczekiwany czas działania – 25 lat,
- izolacja podwójna,
- odporność na rozprzestrzenianie płomienia wg normy EN 60332-1,
- emisja dymu wg normy: EN 61034-1,
- odporność na wodę, ścieranie i rozdzarcia.
- złącza MC4 (męskie i żeńskie) muszą być tego samego typu i producenta

4.6. Konstrukcja nośna.

Panele należy zamontować na konstrukcji aluminiowej, ze stali nierdzewnej lub stalowej z odpowiednią powłoką antykorozyjną. Układ konstrukcji dwupodporowy powinien posiadać odpowiednią wytrzymałość mechaniczną na warunki atmosferyczne, Elementy konstrukcji powinny spełniać wymogi Normy PN-EN 1090 i posiadać znak CE lub B. System przytwierdzenia konstrukcji do podłoża będzie wybrany i określony przez projektanta. Odpowiedni system i dokładność wykonania prac przez Wykonawcę powinien zagwarantować co najmniej 10 lat bezproblemowej eksploatacji instalacji PV.

Elementy konstrukcji :

- konstrukcja wsporcze – aluminium, stal nierdzewna lub stal z odpowiednią powłoką antykorozyjną
- elementy łączne - stal nierdzewna A2 wg normy DIN 933, 912, ISO 4017,4762
- wytrzymałość profilu solarnego na odkształcenia na odcinku 80 cm - minimum 6 kN - potwierdzona odpowiednim certyfikatem lub wynikiem badań
- wytrzymałość na wyrwanie mocowania z profilu solarnego - minimum 14 kN – potwierdzona odpowiednim wynikiem badań
- gwarancja co najmniej 10 lat

4.7. Wymogi bezpieczeństwa

Zaprojektowana i wykonana instalacja musi być bezpieczna pod względem przeciwpożarowym, przeciwporażeniowym i przeciwprzepięciowym.

Ochrona przed porażeniem prądem powinna się składać z odpowiedniego środka ochrony podstawowej (np. dotyk bezpośredni) i niezależnego środka ochrony przy uszkodzeniu. Ochrona przeciwprzepięciowa powinna zabezpieczać użytkowników oraz instalację przed przepięciami pochodzącymi z sieci energetycznej oraz przepięciami powstałymi podczas wyładowania atmosferycznego.

Rozdzielnica AC powinna zawierać zabezpieczenie różnicowoprądowe typu A.

Ze względów bezpieczeństwa należy minimalizować w instalacji ilość połączeń DC a trasy przewodów DC prowadzić, o ile to możliwe w metalowych kanałach kablowych (eliminując wszelkie ostre krawędzie)

Po zainstalowaniu instalacji PV należy powiadomić organy Państwowej Straży Pożarnej.

Instalacja musi spełniać następujące Normy:

- PN-HD 60364-7-712: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-7.12: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne ((PV) układy zasilania,
- PN-EN IEC 61730-1: 2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaiczne (PV) - Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji,
- PN-EN IEC 61730-2: 2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaiczne (PV) - Część 2: Wymagania dotyczące badań,
- PN-EN 62446-1:2016-08/A1:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór.

4.8. Uruchomienie urządzeń

Po wykonaniu prac montażowych a przed uruchomieniem należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli zasilających
- rezystancji uziemienia
- inne, wymagane i określone w projekcie.

Z przeprowadzonych pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji wykonanej instalacji PV. Uruchomienie należy przeprowadzić w obecności przedstawicieli Zamawiającego, a po nim należy przeszkolić personel w zakresie obsługi i nadzoru nad przekazaną instalacją PV.

Po uruchomieniu należy przekazać Zamawiającemu pełną dokumentację powykonawczą, protokoły z pomiarów oraz harmonogram okresowych przeglądów gwarancyjnych.

4.9. Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej

Ponadto projektując instalację fotowoltaiczną należy sprawdzić zgodność założeń projektowych z kryteriami przyłączeniowymi oraz wymaganiami technicznymi dla mikroinstalacji przyłączonych do sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia. Kryteria takie przedstawia Operator Systemu Dystrybucyjnego (OSD) czyli Tauron Dystrybucja S.A.