

.....
(pieczęć Wykonawcy)

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Przedmiotem zamówienia jest dostawa, montaż i uruchomienie instalacji fotowoltaicznej wraz z optymalizatorami mocy, o łącznej mocy 49,92 kWp oraz wykonaniem dokumentacji powykonawczej.

Energia wyprodukowana jest na potrzeby własne hali a jej nadwyżki zostaną przekazane do sieci operatora energii elektrycznej, które to nadwyżki następnie zostaną odebrane przez użytkownika instalacji jako upusty na energię elektryczną.

2. Panele fotowoltaiczne:

- ilość paneli fotowoltaicznych- 156 szt,

UWAGA: Zamawiający dopuszcza mniejszą ilość paneli o większej mocy jednostkowej, których moc sumaryczna będzie nie mniejsza niż 49,92 kWp.

Parametry paneli PV:

- moc pojedynczego panelu powinna być nie mniejsza niż 320 Wp,
- panele wykonane w technologii monokrystalicznej, ogniwa krzemowe
- jakość modułów krzemowych Klasa A,
- stopień ochrony minimum IP 65,
- gwarancja spadku mocy po 1 roku nie mniej niż 97%, po 10 latach nie mniej niż 90%, po 25 latach nie mniej niż 80%,
- wytrzymałość na obciążenie statyczne: zgodnie z normą PN-EN 61215 (nie mniej niż 5 400 Pa),
- prąd zwarcia I_{sc} 10,68 A,
- natężenie prądu w MPP I_{mpp} 10,17 A,
- napięcie jałowe Voc 40,45 V,
- napięcie w MPP U_{mpp} 33,92 V,
- efektywność ≥19,3 %,
- maksymalne napięcie systemowe 1000V,
- tolerancja mocy ± 3%.

Parametry zastosowanych modułów powinny być potwierdzone certyfikatami, deklaracjami oraz kartami katalogowymi.

Obowiązek posiadania autoryzowanego serwisu producenta na terenie UE.

Panele mają pochodzić od autoryzowanego dystrybutora na terenie UE.

Gwarancja na produkt min.15 lat.

DOPUSZCZA SIĘ STOSOWANIE FOTOOGNIWA RÓWNOWAŻNE O PARAMETRACH NIE GORSZYCH NIŻ
POWYZEJ SPEŁNIAJĄCYCH NORMĘ PN-EN50438

3. Wymagane parametry kabli do paneli PV:

- kable powinny być dedykowane do instalacji fotowoltaicznych i charakteryzować się nie gorszymi parametrami niż:

- napięcie znamionowe: 1kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: polietylenowa na 90 °C

- powłoka: polietylenowa odporna na UV
- temperatura wg PN-93/E-90400: - na powierzchni przewodu: max. 90°C - po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -30°C do +90°C - instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -5°C do +90°C

Przewody dobrać na spadek napięcia i obciążalność prądową.

Przewody powinny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty.

4. Złącza od strony napięcia DC:

Każdy panel należy wyposażyć w złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65. Parametry techniczne złącz przewodowania systemu fotowoltaicznego:

- maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000 V
- termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C – +90°C,
- stopień ochrony: IP65.

Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego modułów fotowoltaicznych. Należy stosować wyłącznie oryginalne złączki np. Multi Contact, typu MC4.

5. Konstrukcje montażowe:

- jeśli nie występują żadne przeciwwskazania preferuje się wykonanie aluminiowej konstrukcji balastowej. W przypadku braku takiej możliwości wykonanie mocowanie do konstrukcji budynku.
- przed wyborem rodzaju mocowania aluminiowej konstrukcji konieczna konsultacja w celu uzyskania zgody i współpraca z firmą wykonującą pokrycie dachu (membrana).
- montaż konstrukcji wykonać wg instrukcji producenta.
- rozmieszczenie paneli na dachu powinno uwzględniać występowanie instalacji odgromowej.
- konstrukcja montażowa paneli fotowoltaicznych powinna mieć taką samą rozszerzalność cieplną jak panel, np. aluminium.
- należy stosować elementy konstrukcyjne gwarantujące najwyższą klasę jakości.
- montaż należy wykonać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta.
- należy pamiętać aby konstrukcja wsporcza podparła panel fotowoltaiczny w określonym przez producenta miejscu.
- elementy konstrukcyjne (haki, kotwy) mocujące konstrukcję montażową paneli do elementów konstrukcji dachu powinny być dopasowane do rodzaju pokrycia dachowego.
- konstrukcja montażowa ma zapewnić odpowiednie, optymalne nachylenie panelu fotowoltaicznego w granicach 30-40 stopni w stosunku do poziomu w celu maksymalnego uchwycenia promieni słonecznych oraz bezpieczne funkcjonowanie instalacji
- dobór szyny montażowej ma zapewnić sztywność trwałość konstrukcji mocowania paneli fotowoltaicznych oraz na szybki i łatwy montaż,
- rozwiązania konstrukcyjne powinny spełniać wymagania norm:
 - PN-EN-1991-1-4 Obliczenia statyczne dla konstrukcji- obciążenia wiatrem dla strefy I,
 - PN-EN-1991-1-3 Obliczenia statyczne dla konstrukcji- obciążenia śniegiem dla strefy III,
- w przypadku stosowania różnych materiałów konstrukcyjnych stosować materiały uniemożliwiające korozję,
- wszystkie elementy stalowe zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ocynkowanie zanurzeniowe zgodne z normą PN-EN ISO 1461/2000. Minimalna warstwa cynku 70 µm,
- do połączeń śrubowych stosować śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej,
- dla wszystkich elementów konstrukcji montażowych powinno być zapewnione połączenie wyrównawcze.

6. Inwerter:

Inwertery fotowoltaiczne po stronie napięcia zmiennego AC zostaną podłączone do rozdzielnic głównej RG, natomiast po stronie napięcia stałego DC do modułów fotowoltaicznych. Inwertery należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta. Szczególną uwagę należy zwrócić na odstępy potrzebne do wymiany powietrza oraz maksymalne odchylenia od pionu.

Inwerter w przypadku braku zasilania sieciowego automatycznie przechodzi w tryb uśpienia aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego należy dobrać tak aby nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwertera.

- Inwerter trójfazowy 20 kW- 2 szt
- stopień ochrony IP65
- maks. prąd zwarcia 24,0/24,0A,
- liczba trackerów MPP-2,
- min. napięcie wejściowe 150V,
- nominalne napięcie wejściowe 595V,
- max. napięcie wejściowe 1000V,
- zakres napięć MPP 267-800V,
- liczba przyłączy DC 2+2
- moc znamionowa 20Kw,
- zakres nap. Wyjściowych 150-280V,
- zakres częstotliwości 45-64Hz,
- instalacja wewnątrz/ na zewnątrz,
- zakres temperatur -25 - + 60 stopni C,
- dopuszczalna wilgoć 0- 100%,
- min wydajność 98,0%,
- napięcie znamionowe AC 400V
- zintegrowana funkcja rejestrowania danych- tak,
- pomiar wydajności energii elektrycznej- tak,
- możliwość podłączenia do sieci Internet- tak,
- inwerter wyposażony w dedykowane wyświetlacze (panele) umożliwiające odczyt parametrów pracy oraz wprowadzania ustawień instalacji.

Nastawy wartości granicznych i czasów wyłączeń zgodne z normą PN-EN 50160: 2010

DOPUSZCZA SIĘ STOSOWANIE INWERTERA RÓWNOWAŻNEGO

O PARAMETRACH NIE GORSZYCH NIŻ POWYŻEJ

Gwarancja na produkt min. 5 lat

7. Rozdzielnica AC:

Rozdzielnicę należy wyposażyć w rozłącznik główny, wyłącznik różnicowoprądowy o prądzie upływu 30mA, typu A. W wyłącznik nadmiarowo prądowy, ogranicznik przepięć typu 2, listwy zaciskowe, rozłącznik bezpiecznikowy. Połączenie wewnątrz rozdzielnic należy wykonać przewodami o izolacji 750V. Jako połączenie wyrównawcze, wszystkie rozdzielnice połączyć z uziemieniem linką uziemiającą żółto- zieloną 6mm².

8. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Należy zastosować ochronę przed przepięciami indukowanymi i łączeniowymi w postaci ograniczników przepięć

9. Ochrona odgromowa.

Dla zabezpieczenia budynku przed skutkami wyładowań atmosferycznych należy dokonać oględzin istniejącej instalacji odgromowej. W razie potrzeby należy wykonać niezbędną modernizację istniejącej instalacji odgromowej. Stosować odstępy izolacyjne od konstrukcji instalacji fotowoltaicznej min. 70cm. Jeśli nie można zachować odstępu izolacyjnego należy zastosować przewody izolowane w izolacji wysokonapięciowej. Wykorzystać istniejące przewody odprowadzające i uziemienia. Jeśli jednak przewody odprowadzające mają ubytki w średnicy należy również wymienić na nowe.

Wykorzystać istniejące uziemienie obiektu, wymaga się aby uziemienie wynosiło $R < 10\Omega$, przed przyłączeniem zwodów odprowadzających należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia, w przypadku negatywnego wyniku pomiaru należy zastosować dodatkowe uziemienia pionowe połączone z istniejącą instalacją uziemienia.

Połączenia instalacji odgromowej należy zabezpieczyć przed korozją.

Należy pamiętać aby wszystkie zwody odgromowe były prawidłowo rozmieszczone, minimalizując zjawisko cienia na modułach fotowoltaicznych.

Całość prac wykonać zgodnie z aktualną normą PN-EN 62305. Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać ważne certyfikaty i atesty.

10. Połączenia wyrównawcze.

Dla uniemożliwienia występowania różnic potencjału w nieelektrycznych częściach instalacji fotowoltaicznej należy wykonać wewnętrzne połączenia wyrównawcze. Należy wykonać lokalną szynę połączeń wyrównawczych (którą należy uziemić, rezystancja uziemienia powinna wynosić $< 10\Omega$). Ja następnie połączyć do niej metalową obudowę konstrukcji modułów PV oraz konstrukcję montażową. Połączenia wyrównawcze należy również wykonać dla rozdzielnic AC/DC.

11. Ochrona od porażen

Ochrona podstawowa:

- izolacja robocza
- obudowy

Ochrona przy uszkodzeniu:

- samoczynne wyłączenie zasilania realizowane za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych lub bezpieczników topikowych
- izolacja podwójna lub wzmocniona
- izolowanie stanowiska
- nieuziemione połączenia wyrównawcze miejscowe

Ochrona uzupełniająca:

- stosowanie wyłączników różnicowoprądowych
- dodatkowe połączenia wyrównawcze ochronne. Instalacje w budynku zaprojektowano w układzie TN-S. Przewód neutralny winien być koloru niebieskiego, a przewód ochronny w pasy żółtozielone.

12. Wyłączenie pożarowe:

Wykonawca wykona instalacje wyłączenia p.poż zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wykonawca uzyska opinię rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. Jej pozytywny wynik warunkuje odebranie instalacji przez zamawiającego.

13. Dodatkowe informacje:

- Montaż, instalacja i uruchomienie modułów fotowoltaicznych wymaga zaawansowanej wiedzy specjalistycznej i doświadczenia, dlatego mogą je wykonywać tylko specjaliści tj. elektrycy którzy posiadają udokumentowane stosowne kwalifikacje SEP lub monterzy posiadający certyfikat instalatora OZE w zakresie instalacji fotowoltaicznych.
- Podczas instalacji modułów słonecznych należy przestrzegać obowiązujących przepisów i wskazówek bezpieczeństwa z zakresu montażu urządzeń i instalacji elektrycznych oraz przepisów właściwych zakładów energetycznych dotyczących równoległej pracy sieciowej instalacji prądu stałego.
- Przed złożeniem oferty zaleca się zapoznania z obiektem celem przedstawienia właściwej oferty na wykonania zadania.
- Wymaga się od wykonawcy prowadzenia robót elektrycznych przez uprawnionego kierownika robót
- Wykonawca przed montażem przedstawi zamawiającemu do akceptacji wnioski materiałowe wraz z kartami katalogowymi

- Dostawa, montaż oraz konfiguracja urządzeń które pozwolą na zdalny nadzór nad elektrownią fotowoltaiczną (pracą inwerterów, parametrami po stronie DC oraz zarządzania mocą produkowaną).
- bezpłatny serwis gwarancyjny obejmujący wszystkie elementy również elementy normalnego zużycia świadczony przez wykonawcę przez okres trwania gwarancji,
- serwis gwarancyjny zapewniony do 4 dni na terenie instalacji (w dni robocze), czas naprawy gwarancyjnej nie dłużej jak 15 dni kalendarzowych w razie przedłużenia czasu naprawy z innych przyczyn element został uzupełniony urządzeniem zamiennym o parametrach jakościowych i technicznych nie gorszych niż element wymieniony,
- Zamawiający wymaga od wykonawcy dodatkowej gwarancji ubezpieczyciela na rzecz beneficjenta dla paneli oraz inwerterów w sytuacji, w której gwarant nie będzie w stanie zrealizować swoich zobowiązań ,
- Zamawiający nie dopuszcza montażu urządzeń powystawowych,
- w instalacjach należy stosować urządzenia tylko fabrycznie nowe, które umożliwiają swoimi parametrami spełnienie wymagań stawianych przez Zamawiającego instalacjom na poszczególnych obiektach
- instalacja powinna posiadać zabezpieczenie odcinające napięcie przy braku obecności sieci zasilającej,
- podłączenie instalacji do istniejącej instalacji elektrycznej w obiekcie,
- uzyskanie w imieniu Zamawiającego wymaganych prawem uzgodnień, opinii i zgłoszeń dotyczących mikroinstalacji fotowoltaicznych (zgłoszenie przyłączenia i zapewnienie przyłącza w tym uzyskanie Oświadczenia przystosowania sieci elektroenergetycznej do przyłączenia mikroinstalacji-wydanych przez operatorów OSD i OSDn- ENERGA-OPERATOR SA)- do dnia 15.10.2020r,
- zapewnienie monitoringu pomiarów efektu ekologicznego wszystkich wykonanych instalacji w celu bieżącego monitorowania efektu ich pracy,
- wykonywanie bezpłatnych przeglądów gwarancyjnych dla każdej wykonanej instalacji oraz odnotowanie w/w przeglądów w karcie przeglądów gwarancyjnych w okresie trwania gwarancji wykonania robót.

14.Uwagi końcowe:

Całość prac wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami i normami .

Przed przystąpieniem do wykonania robót wykonawca winien zapoznać się z dokumentami branżowymi i uzgodnić szczegóły wykonywania robót z przedstawicielem inwestora.

Stosować się do przepisów BHP, roboty wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.

Wykonawca po zakończeniu prac powinien opracować dokumentację powykonawczą (projekt powykonawczy) do której powinny być dołączone protokoły pomiarowe.

Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez wykonawcę robót powinny posiadać znak CE, certyfikaty i deklaracje zgodności. Należy dołączyć dokumenty do dokumentacji powykonawczej.

Po zakończeniu robót dokonać pomiarów sprawdzających dla strony AC: rezystancję izolacji przewodów i kabli, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiarów uziemień, pomiary połączeń wyrównawczych, pomiarów napięć i obciążeń, badanie tablic elektrycznych po ich wykonaniu, sprawdzenie poprawności działania wyłącznika ppoż. Dla strony DC instalacji należy sprawdzić: rezystancję izolacji przewodów, ciągłość przewodów PE, pomiary napięć i prądów, sprawdzenie napięcia otwartego obwodu U_{oc} oraz prądu zwarcia I_{sc} .

Wykonawca przeprowadzi szkolenie wszystkich użytkowników instalacji z zasad obsługi, użytkowania, konserwacji i bezpieczeństwa związanych z użytkowaniem zainstalowanej instalacji PV,

Wykonawca opracuje instrukcję eksploatacji wykonanej instalacji.

UWAGA!!! Wszystkie przejścia instalacji pomiędzy poszczególnymi strefami pożarowymi należy zabezpieczyć ogniochronnie materiałem o takiej samej odporności ogniowej jak przegroda. Należy pamiętać aby osoba wykonująca przejścia posiadała ważne uprawnienia do wykonywania przejść ochronnych. Każde przejście należy oznaczyć naklejką na której zostanie zapisana data wykonania przejścia oraz wykonawca a także użyte w tym celu materiały. Użyte materiały powinny posiadać aprobaty techniczne.

W razie potrzeby należy zainstalować dla części instalacji optymalizery.