**Załącznik nr 6 do SWZ**

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**Bezpieczeństwo**

Instalacje fotowoltaiczne jeżeli są wykonane poprawnie nie powinny zwiększać zagrożenia czy to pożarowego czy dla zdrowia i życia osób. Dla zwiększenia bezpieczeństwa beneficjentów projektowane instalacje wyposażone są w urządzenia przeciwpożarowe, które spełniają normę **IEC 60947.**

Projektowany system przeciwpożarowy odłącza napięcie po stronie DC w taki sposób, aby w miejscu posadowienia modułów PV napięcie na kablach fotowoltaicznych było napięciem bezpiecznym (≤60 V DC). Zapewnienie bezpiecznego napięcia umożliwia Straży Pożarnej podjęcie akcji gaśniczej w przypadku zaistnienia pożaru. System ppoż. powinien załączać się automatycznie po zaniku napięcia zasilającego z sieci zawodowej bądź zdalnie, poprzez wciśnięcie awaryjnego przycisku ppoż., który powinien znajdować się obok wyjścia z budynku. Dopuszczalne jest zintegrowanie systemu ppoż. Instalacji fotowoltaicznej z istniejącym wyłącznikiem ppoż.

***1.4 Architektura Systemu Fotowoltaicznego***

***Moduł monokrystaliczny - 330Wp***

***Moduł wykonany w technologii MWT***

***Minimalna mocy modułu w warunkach STC: 330 Wp***

***Dodatnia tolerancja mocy modułów: 0 / +5 W***

***Minimalna sprawność modułu w warunkach STC: > 20,00 %***

***Współczynnik wypełnienia dla modułu w warunkach STC: >0,77***

***Nominalna temperatura pracy ogniwa (NOCT): ≥ 43oC***

***Współczynniki temperaturowe modułu:***

***Współczynnik temperaturowy Isc: ≤ +0,06 %/K***

***Współczynnik temperaturowy Voc: ≥ -0,30 %/K***

***Współczynnik temperaturowy Pmax: ≥ -0,36 %/K***

***Maks. temperatura robocza: -40°C do +85°C***

***Maksymalne napięcie systemu: ≥1000V***

***Minimalna ilość diod bocznikujących: 3***

***Waga modułu: < 21 kg***

***Obciążenie statyczne / obciążenie dynamiczne: ≥5400 Pa / ≥2400Pa***

***Stopień ochrony puszki przyłączeniowej i konektorów: ≥IP67***

***Typ złącza wtykowego: MC4 lub inne kompatybilne***

***STOSOWANE MATERIAŁY***

***Typ ogniw: monokrystaliczne PERC lub PERL***

***Szyba frontowa: 3,2mm szkło hartowane z warstwą antyrefleksyjną***

***Rama modułu: wykonana z glinu anodowanego, w kolorze srebrnym***

***Laminat: kolor biały***

***CERTYFIKATY***

***Deklaracja zgodności CE, IEC 61215, IEC 61730, deklaracja pozytywnego wyniku testu anty-PID, klasa stosowania A (wg normy 61730), klasa odporności pożarowej C***

***Gwarancja producenta na wady ukryte minimum 12 lat.***

***Gwarancja producenta na moc modułu:***

***max. 3% spadek w pierwszym roku i co najmniej 80% mocy początkowej po 25 latach***

***Ponadto wykonawca zobowiązany jest przedstawić do Zamawiającego instrukcję montażu i obsługi modułów w języku polskim.***

***Inwerter***

***W instalacji należy zastosować falowniki mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Zastosowane falowniki muszą charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -20⁰C do +50 ⁰C) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery winny zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania oraz zabezpieczenie przed błędną polaryzacją modułów. Ponadto inwerter powinien poziadać monitoring parametrów sieci, zabezpieczenie przed pracą wyspową oraz być przystosowany do pracy z polską siecią dystrybucyjną (spełniać normę EN 50438 oraz posiadać deklarację zgodności lub certyfikat NC RfG).***

***Dla instalacji fotowoltaicznych o mocy 49,83 kWp dobrano system trzyfazowy o poniższych parametrach:***

***Minimalna moc wyjściowa AC: 42 000W,***

***Nominalne napięcie sieci: 230V/400V,***

***Sprawność europejska: min. 97%,***

***Architektura instalacji umożliwia maksymalizowanie ilości produkowanej energii dla każdej pary modułów z osobna. Należy tak dobrać system, aby maksymalizował on wydajność instalacji fotowoltaicznej niezależnie od jej ułożenia poprzez osobne zarządzanie i sterowanie każdą parą modułów niezależnie.***

***Wyposażony w rozłącznik DC (lub rozwiązanie równoważne), złącze RS 485 oraz złącze ethernet lub wifii, aby umożliwić połączenie z siecią internetową. Wykonawca podłączy falowniki do sieci internetowej. Dostęp do sieci internetowej zapewni Zamawiający.***

***Dopuszcza się zastosowanie falowników bez możliwości bezpośredniego połączenia z internetem. Wówczas należy zastosować datalogger lub inne urządzenie, które pozwoli na monitorowanie pracy instalacji.***

***Gwarancja na inwertery musi wynosić co najmniej 7 lat, aby zapewnić bezawaryjną i wydajną pracę systemu dla Beneficjenta, bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat.***

***Inwerter należy zainstalować zgodnie z wytycznymi instrukcji montażowej zwracając, w szczególności uwagę na odległości od sąsiednich urządzeń.***

***Inwerter zgodnie z instrukcją IRiESD musi posiadać niezbędne zabezpieczenia:***

***- zabezpieczenia nadprądowe,***

***- zabezpieczenia pod- i nadnapięciowe,***

***- zabezpieczenie skutków od pracy niepełnofazowej.***

***1.4.3 Konstrukcja montażowa***

**System montażowy**

System montażowy, jednostronny (nie dopuszcza się stosowania systemów montażowych tzw. Wschód-zachód) o kącie nachylenia modułów względem powierzchni gruntu nie mniejszym niż 25 °.

System montażowy wykonać w technologii wbijanej do gruntu. Ze względu na specyfikę terenu, przed wprowadzeniem ciężkiego sprzętu na teren oczyszczalni konieczne jest sprawdzenie gruntu i jego nośności, aby nie uszkodzić istniejących podziemnych instalacji. Podpory systemu montażowego Wykonawca rozmieści w taki sposób, aby nie uszkodzić instalacji podziemnych istniejących na terenie Oczyszczalni. Należy również zapewnić odpowiednią odległość systemu montażowego i modułów od przeszkód mogących powodować zacienienie, w tym rzędów modułów poprzedzających się wzajemnie.  
System montażowy wykonany w wersji na 2 rzędy modułów pionowo lub 4 rzędy poziomo. Nie jest dopuszczalne stosowanie systemów montażowych, których wysokość w najwyższym punkcie przekraczać będzie wysokość 2,5m ponad poziom gruntu.

Należy stosować stypizowane konstrukcje montażowe wykonane z glinu i stali ocynkowanej lub zabezpieczonej w inny sposób przed korozją. Wymagana minimalna 10-letnia gwarancja producenta na system montażowy. Konstrukcje montażowe powinny posiadać odpowiednie certyfikaty, które potwierdzają ich przydatność do użycia podczas montażu instalacji fotowoltaicznych.

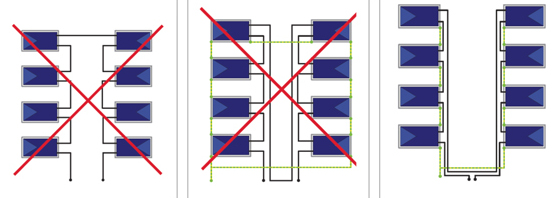
Dokręcać przy pomocy klucza dynamometrycznego.

Moment dokręcania zgodny z instrukcją montażu

Mocowanie modułu przy pomocy klem montażowych wykonanych z glinu.

***1.4.4 Okablowanie DC***

Przewody odporne na UV, ozon, warunki atmosferyczne oraz hydrolizę dla napięcia stałego DC 1000V, w podwójnej izolacji krótkotrwale odporne na bardzo wysoką temp. Izolacja zewnętrzna odporna na przetarcia i uszkodzenia. Nadmiary w/w. przewodów przymocować do konstrukcji aluminiowej za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Poza obszarem konstrukcji montażowej, na dachu płaskim okablowanie należy prowadzić w korytach stalowych. Trasa kablowa wewnątrz budynku powinna być poprowadzona w korytach lub rurach elektroinstalacyjnych wykonanych z tworzywa. Trasę kablową należy prowadzić w taki sposób, aby pole indukcyjne przewodów DC było jak najmniejsze. Należy również pamiętać o tym, że przewód uziemiający oddziałując z kablami fotowoltaicznymi również może wytwarzać pole indukcyjne i powinien być prowadzony razem z kablami zasilającymi.



Wszystkie połączenia między modułami wykonać za pomocą złączy dedykowanych instalacjom fotowoltaicznym. Dopuszczalne jest łączenie ze sobą złączy TYLKO tego samego typu i tego samego producenta! Przekroje przewodów fotowoltaicznych należy dobrać w taki sposób, aby zapewniający spadek napięcia DC <1%.

***1.5 Instalacje aparatury kontrolno pomiarowej***

Wykonawca dokona zgłoszenia do OSD wykonaną instalację fotowoltaiczną, wraz z certyfikatami i kartami paneli fotowoltaicznych, inwertera, badaniem wyższych harmonicznych generatora, oraz innymi wymaganymi przez Dystrybutora dokumentami, które są niezbędne do podłączenia instalacji PV do sieci energetycznej.

***1.6 System monitorowania pracy instalacji***

System fotowoltaiczny należy wyposażyć w instalację monitorującą parametry jego pracy po stronie DC i AC. Zakres monitorowanych parametrów uwzględnia: pomiar mocy, i napięcia każdego z zabudowanych modułów fotowoltaicznych z osobna, oraz ilość produkowanej energii po stronie AC. System monitorowania powinien umożliwiać również sprawdzanie i monitorowanie zużycia każdego obiektu, mieć możliwość wykreślania charakterystyk dotyczących ilość zużytej energii w budynku, ilości oddanej energii do sieci oraz ilości energii pobranej z sieci energetycznej. Urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość komunikacji z dedykowanym serwerem, na którym zmierzone dane zostaną zapisane, poddane obróbce a następnie udostępnione za pośrednictwem Internetu.

Scentralizowane zarządzanie i monitorowanie systemem fotowoltaicznym powinno odbywać się przez portal, poprzez który operatorzy instalacji i instalatorzy muszą mieć dostęp do kluczowych danych w dowolnym momencie. Wstępnie skonfigurowane standardowe dane mogą być łatwo dostosowane lub uzupełniane.

Wymogi dotyczące komunikacji i wizualizacji:

a) powinien zapewnić pełny zdalny i lokalny dostęp dla użytkownika,

b) powinien zapewnić rejestrację i archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych: moc, napięcie, prąd przez przynajmniej 60 miesięcy,

c) sygnał powinien być podany stronę www.

d) Powinien zapewniać prezentację danych dotyczących ilości wyprodukowanej energii w poniższych przedziałach czasowych:

- moc chwilowa,

- ilość wyprodukowanej energii w ciągu dnia,

- ilość wyprodukowanej energii w miesiącu,

- ilość wyprodukowanej energii w roku oraz całkowita

W przypadku wystąpienia uszkodzenia modułu (-ów), topologia systemu w łatwy sposób pozwala je zlokalizować. Dane pomiarowe pozwalają na porównanie chwilowych wartości parametrów poszczególnych modułów między sobą oraz z wartościami teoretycznymi. Uszkodzenie modułu (-ów) powoduje spadek mocy, który jest sygnalizowany w systemie monitorowania poprzez pojawienie się alertu na stronie internetowej. Dzięki podłączeniu do internetu możliwe jest również skonfigurowanie systemu diagnostyki w taki sposób, aby wysyłał on wiadomość poprzez pocztę elektroniczną pod wskazany adres z informacją o błędzie, który pojawił się w instalacji fotowoltaicznej.

***1.8 Ochrona od porażeń elektrycznych.***

Wykonać instalacje elektryczne, zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, wymogami normy PN-IEC-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych" oraz PN-HD 60364-7-712:2007 „Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”.

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić pomiary i próby odbiorcze zarówno po stronie DC oraz stronie AC.

***1.9 Ochrona przeciwprzepięciowa.***

Przed inwerterem (po stronie zasilania z generatora PV) instalować ochronniki przepięciowe kombinowane typu I + II (wyposażone w iskierniki gazowy) dedykowane instalacjom fotowoltaicznym.

W przypadku przekroczenia 10 m długości kabli pomiędzy RPV DC a inwerterem należy zastosować drugi ogranicznik przepięć typu II i zamontować go w rozdzielnicy RPV DC2.

W przypadku zastosowania podwojonej ochrony przepięciowej należy tak umieścić rozdzielnice, aby RPV DC znajdowała się jak najbliżej modułów fotowoltaicznych, natomiast rozdzielnica RPV DC2 powinna znajdować się jak najbliżej inwertera.

Rozdzielnicę RPV AC wyposażyć w ogranicznik przepięć typ I + II.

W przypadku przekroczenia 10 m długości kabli pomiędzy RPV AC a RG należy zastosować drugi ogranicznik przepięć typu II i zamontować go w rozdzielnicy RG. Jeżeli w rozdzielnicy RG nie ma wolnego pola należy zamontować rozdzielnicę RPV AC2 przeznaczoną dla tego zabezpieczenia.

W przypadku zastosowania podwojonej ochrony przepięciowej należy tak umieścić rozdzielnice, aby RPV AC znajdowała się jak najbliżej inwertera, natomiast rozdzielnica RPV AC2 powinna znajdować się jak najbliżej rozdzielnicy RG.

Wszystkie zastosowane ograniczniki przepięć należy bezwzględnie uziemić przewodem LgY o polu przekroju poprzecznego co najmniej 16mm2 w żółto-zielonej izolacji. Ograniczniki przepięć DC należy uziemić do osobnego punktu uziemieniowego o rezystancji R<10Ω, natomiast ogranicznik przepięć AC powinien być połączony z główną szyną uziemiającą budynku, aby zabezpieczyć instalację przed skutkami wyładawań pojawiających się w okolicy.

***1.10 Instalacja wyrównawcza***

Konstrukcje paneli oraz korytka metalowe podłączyć do punktu uziemieniowego o rezystancji R<10Ω przewodami LgY o polu przekroju poprzecznego co najmniej 6 mm2 w żółto-zielonej izolacji.