

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

OPRACOWANIE: Montaż instalacji fotowoltaicznych na Oczyszczalniach Ścieków w Grabowie i Starej Sobótce oraz Stacji Uzdatniania Wody w Grabowie.

OBIEKT:

Oczyszczalnia Ścieków Grabów, dz. nr 167/11, 166/6, 99-150 Grabów – 49,50 kW

Oczyszczalnia Sobótka Stara, dz. nr 128/1, 99-150 Grabów – 39,60 kW

Stacja Uzdatniania Wody Grabów, dz. nr 453/1, 98/49, 98/37, 98/38, 99-150 Grabów– 49,50 kW

KOD CPV: 71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania  
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach  
45311000-1 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych.  
09331200-0 Słoneczne moduły fotowoltaiczne

Zamawiający: Gmina Grabów  
Ul. 1 maja 21  
99-150 Grabów

Nazwa i adres jednostki projektowania: Eko-Energia Piotr Rybak  
Mazowiecka 67  
97-216 Czerniewice

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie dostawy i montażu mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii do produkcji energii elektrycznej na potrzeby budynków użyteczności publicznej w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Montaż instalacji fotowoltaicznych na Oczyszczalniach Ścieków w Grabowie i Starej Sobótce oraz Stacji Uzdatniania Wody w Grabowie” w Gminie Grabów.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji powyższych robót. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest opracowaniem technicznym zawierającym uzupełnienie wymagań, które nie zostały uwzględnione w Projektach Technicznych, a są niezbędne do zapewnienia wymaganego standardu w tym: zapewnienie uzyskania właściwości funkcjonalno-użytkowych i jakości wykonania robót budowlano-montażowych zgodnie ze specyfikacją dostaw – SWZ.

Szczegółowe wytyczne zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zapewnić prawidłową realizację zaprojektowanych rozwiązań technologicznych i technicznych instalacji fotowoltaicznej zgodnie ze specyfikacją dostaw – SWZ oraz Umową.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z dostawą i montażem przedmiotowych instalacji fotowoltaicznych. Zakres zamówienia obejmuje dostawę i montaż oraz obsługę gwarancyjną i serwisową zamontowanych w ramach zamówienia instalacji odnawialnych źródeł energii.

## **Projektowanie**

- 1) Przed rozpoczęciem budowy wykonawca obowiązany jest do przygotowania projektu budowlano wykonawczego w oparciu o deklarowane urządzenia i uzgodnieniu jej pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej z uwagi na Art. 29 ust. 2. 6kt. 16. (Dz. U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.).
- 2) Przed przystąpieniem do projektowania, projektant zobowiązany jest dokonać :
  - wizji lokalnych obiektów w których będą prowadzone prace budowlane
  - przedstawienie i uzgodnienie z Zamawiającym warunków wyjściowych do projektowania, które będą podstawą dalszych prac projektowych obejmujące m.in. rozwiązania projektowe wraz z dokumentami potwierdzającymi jakość i parametry techniczne przyjętych do użycia urządzeń i materiałów;
  - dokonać niezbędnych uzgodnień z dostawcami mediów
  - uzyskać wymagane prawem zgłoszenia robót oraz pozwolenia
- 3) Wykonawca opracuje dokumentację budowlano wykonawczą dla wszystkich branż zgodnie z wymogami obowiązującego Prawa Budowlanego. Skład dokumentacji
  - Projekt budowlano wykonawczy obejmujących cały zakres realizowanego zadania:
    - część opisową,
    - niezbędne obliczenia techniczne,
    - rzuty, rysunki i schematy
    - wymagane prawem oświadczenia,

- karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów.
- wyliczenia potwierdzające osiągnięcie wymaganych wartości uzysków energii elektrycznej w danych lokalizacjach, dążących do uzyskania minimalnej produkcji energii elektrycznej zgodnie z założeniami zawartymi w Projektach technicznych

- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia z uwzględnieniem specyfiki projektowanego obiektu budowlanego zgodnie z rozporządzeniem
- Inną dokumentację niezbędną do realizacji robót budowlanych.
- Dokumentacja projektowa powinna być wykonana przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania w specjalnościach, o których jest mowa w Rozdziale 2 art.14 ust.1 pkt 4 i 5 ustawy z dnia lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2023.0.682).
- Projekty budowlano wykonawcze każdej instalacji należy dostarczyć Zamawiającemu w wersji papierowej w dwóch egzemplarzach (nie obejmuje egzemplarzy do uzgodnień, zgłoszeń i pozwoleń) oraz w wersji elektronicznej w formacie edytowalnym .doc i .pdf.

### **Charakterystyka zagrożenia pożarowego**

Projekty wszystkich Instalacji fotowoltaicznych należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. p.pożarowych. Zastosować przepisy przewidziane dla instalacji o mocy powyżej 6,5 kW, które mówią, że projekty przedmiotowych instalacji podlegają obowiązkowemu uzgodnieniu pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej z uwagi na Art. 29 ust. 2. 6kt. 16. (Dz. U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.). Zakres opracowania obejmuje wybrane elementy istotne w kontekście projektowanej instalacji wskazane w § 4 ust. 1 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015r., poz. 2117). Ponadto w celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo gaśniczych należy odpowiednio oznakować obiekt wyposażony w PV wg normy PN-EN 60364-7-712:

### **Zgłoszenie mikroinstalacji do PSP**

Wykonawca po wykonaniu robót zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane art. 56 ust. 1a. dokona zgłoszenia instalacji do PSP. Zgłoszenie powinno zawierać następujące informacje:

- lokalizacja inwestycji (dane kontaktowe inwestora i instalatora),
- lokalizacja modułów PV oraz falownika (inwertera),
- trasa kablowa przewodów strony DC wraz ze wskazaniem obudowy (o ile występuje),
- lokalizacja rozłącznika DC.

### **Roboty montażowe**

Zakres robót obejmuje:

- 1) dostawę i montaż modułów fotowoltaicznych w oparciu o posiadaną dokumentację techniczną instalacji fotowoltaicznych
- 2) dostawę i montaż inwerterów i pozostałych urządzeń
- 3) dostawę i montaż kompletnego okablowania
- 4) dostawę i montaż zabezpieczeń
- 5) doprowadzenie przewodów do miejsca istniejącej RGB oraz dostosowanie jej do podłączenia nowego obwodu
- 6) pomiary, próby, regulacja instalacji
- 7) uruchomienie technologiczne instalacji
- 8) przeszkolenie użytkowników co do zasad prawidłowej eksploatacji wykonanych instalacji fotowoltaicznych wraz z opracowaniem szczegółowych instrukcji obsługi ich przekazaniem użytkownikom
- 9) wykonanie systemu monitoringu
- 10) podłączenie instalacji do sieci elektroenergetycznej

- 11) oznakowanie wybudowanych urządzeń w celu jednoznacznej identyfikacji, oraz oznakowanie wybudowanych urządzeń - niezbędne do prawidłowej i bezpiecznej eksploatacji,
- 12) przygotowanie i złożenie wniosku zgłoszenia instalacji wraz z wymaganą dokumentacją przyłączenia do sieci elektroenergetycznej oraz złożenie wniosku zgłoszenia w imieniu Zamawiającego do właściwego Zakładu Energetycznego.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Szczegółową Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez materiały lub elementy o nie gorszych parametrach. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

##### **1.4.1. Harmonogram**

Wykonawca w terminie 14 dni roboczych od dnia podpisania umowy przedstawia harmonogram rzeczowo finansowy.

##### **1.4.2. Dokumentacja projektowa**

Wykonawca otrzyma od Zamawiającego projekty techniczne i Szczegółową Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót. Zamawiający posiada dokumentacji projektową budynków przeznaczonych pod budowę instalacji fotowoltaicznych. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w przekazanych dokumentach, a po ich zauważeniu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru inwestorskiego w celu ustalenia dalszego sposobu prowadzenia robót.

##### **1.4.3. Przekazanie placu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach przetargowych przekaze Wykonawcy plac budowy wraz z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

#### **1.5. Zabezpieczenia placu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy przed dostępem osób trzecich w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **1.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca powinien przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca powinien utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych, magazynach oraz maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne powinny być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

#### **1.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót muszą mieć aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie stwierdzającą brak szkodliwego oddziaływania materiału na środowisko.

### **1.8. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca robót instalacyjnych ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:

- zanieczyszczeniami zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
- przekroczeniem norm zanieczyszczenia powietrza pyłami i gazami,
- przekroczeniem norm hałasu,
- możliwością powstania pożaru.

Oplaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji norm określonych odpowiednimi przepisami ochrony środowiska obciążają Wykonawcę robót. Wody powierzchniowe i gruntowe nie mogą być zanieczyszczone w czasie robót.

### **1.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za spowodowanie uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu, przewodów, rurociągów, kabli teletechnicznych itp., których położenie było wskazane przez Zamawiającego lub ich właścicieli. Wykonawca, na podstawie informacji podanej przez Zamawiającego, dotyczącej istniejących urządzeń uzbrojenia terenu, powinien przed rozpoczęciem robót zasięgnąć od ich właścicieli danych odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy. Jakiegokolwiek uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych nie wskazanych w informacji dostarczonej Wykonawcy przez zamawiającego i powstałe bez winy lub zaniedbania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy obciąża Wykonawcę.

### **1.10. Ograniczenia obciążeń osi pojazdów.**

Wykonawca dostosuje się do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót i materiałów uszkodzonych w wyniku przewozu nadmiernie obciążonych pojazdów i ładunków.

### **1.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkie przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Na żądanie inwestora Wykonawca okaże odpowiednie uprawnienia pracowników umożliwiające wykonywanie robót specjalistycznych. Wykonawca powinien zapewnić wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca powinien zapewnić i utrzymać w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu prowadzącego roboty objęte kontraktem. Kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić (przed rozpoczęciem budowy), plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany "planem bioz". Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Materiały**

Wszystkie materiały do wykonania układu instalacji fotowoltaicznych powinny odpowiadać wymaganiom opisane w niniejszym rozdziale. Parametry modułów oraz inwerterów zawarte w projektach technicznych zostały wykorzystane wyłącznie do przeprowadzenia obliczeń technicznych i prac kosztorysowych. Wszystkie wymagane parametry urządzeń powinny zostać potwierdzone w przedstawianych dokumentach technicznych (kartach katalogowych, certyfikatach, deklaracjach zgodności, sprawozdaniach z badań itd.)

### **2.2 Wymagania dotyczące instalacji fotowoltaicznych**

Roboty, których dotyczy przedmiot zamówienia, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór instalacji fotowoltaicznych w systemie on-grid.

Wymagania dotyczące modułów fotowoltaicznych

- moc min. 450
- typ ogniw: monokrystaliczny, N Type
- sprawność min. 22,2 %
- tolerancja mocy min. +3%
- fill factor: min 79%
- temperaturowy współczynnik napięcia – nie gorszy niż -0,25 %/°C
- temperaturowy współczynnik mocy – nie gorszy niż -0,30 %/°C
- temperaturowy współczynnik prądu – nie gorszy niż 0,045 %/°C
- powierzchnia modułu – max. 2,18 m<sup>2</sup>
- rama modułu – o szerokości min. 30 mm
- gniazdo przyłączeniowe – IP67
- odporność na obciążenie śniegiem – 7000Pa potwierdzona certyfikatem
- odporność na napór wiatru – 2400Pa potwierdzona certyfikatem
- zakres temperatur min. od -40°C do +85°C
- certyfikat IEC 61215, 61730

Warunkiem koniecznym jest dostarczenie zamawiającemu listy wykonanych testów elektroluminescencyjnych (tzw. flash test) dla każdego dostarczonego modułu fotowoltaicznego do przedmiotowych instalacji na czas odbiorów końcowych.

#### **Optymalizatory mocy (dotyczy instalacji SUW Grabów)**

- sprawność maksymalna – min. 99,5%,
- zakres temperaturowy pracy: -40 - +85 °C
- stopień ochrony: min. IP68
- funkcje: optymalizacja, monitorowanie na poziomie modułów, redukcja napięcie do napięcia bezpiecznego po odłączeniu zasilania AC na inwerterze

#### **Inwerter o mocy 40 kW**

- liczba zasilanych faz – trzy fazy
- moc inwertera – min. 30,00 kW
- napięcie startu – nie większe niż 160 V
- maksymalne napięcie wejściowe – min. 1000V
- liczba niezależnych MPPT – min. 4,
- Sprawność maksymalna – min. 98,5 %

- Sprawność europejska – min. 98,0%
- stopień ochrony– min. IP65
- pomiar izolacji DC
- zachowanie przy nadmiernym obciążeniu - obniżenie krzywej pracy - ograniczenie mocy
- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją
- typ falownika- beztransformatorowy
- wbudowany rozłącznik prądu stałego
- certyfikat NC RFG oraz akceptacja falownika przez PTPIREE oraz zgodność z wymaganiami IREISD

#### **Inwerter o mocy 50 kW**

- liczba zasilanych faz – trzy fazy
- moc inwertera – min. 50,00 kW
- napięcie startu – nie większe niż 160 V
- maksymalne napięcie wejściowe – min. 1000V
- liczba niezależnych MPPT – min. 4,
- Sprawność maksymalna – min. 98,5 %
- Sprawność europejska – min. 98,0%
- stopień ochrony– min. IP65
- pomiar izolacji DC
- zachowanie przy nadmiernym obciążeniu - obniżenie krzywej pracy - ograniczenie mocy
- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją
- typ falownika- beztransformatorowy
- wbudowany rozłącznik prądu stałego
- certyfikat NC RFG oraz akceptacja falownika przez PTPIREE oraz zgodność z wymaganiami IREISD

Dopuszcza się zastosowanie dowolnej liczby inwerterów w połączeniu kaskadowym pod warunkiem, że suma mocy tych inwerterów nie będzie mniejsza niż 50,00 kW.

NA POTWIERDZENIE SPEŁNIENIA WARUNKÓW WYKONAWCA POWINIEN ZAŁĄCZYĆ KARTY KATALOGOWE ORAZ DEKLARACJE ZGODNOŚCI OFEROWNAYCH URZĄDZEŃ ZE WSKAZANIEM TYPU I NAZWY URZĄDZENIA NA WEZWANIE INSPEKTORA NADZORU PRZED MONTAŻEM ORAZ DO DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ

#### **Konstrukcja**

Dla części instalacji posadowionej na gruncie zastosować konstrukcję systemową wbitą bezpośrednio do gruntu. Konstrukcja składa się z gotowych elementów wykonanych z wysokiej jakości stali w powłoce Magnelis oraz niezbędnego zestawu śrub, nakrętek, klem uchwytów, szyn wykonanych ze stali nierdzewnej i aluminium. Nachylenie modułów pod kątem 25°.

Konstrukcja powinna spełniać normy dotyczące odporności na obciążenie wiatrem (wg. PN-EN 1991-1-4) i śniegiem ( wg. PN-EN 1991-1-3).

#### **Monitoring pracy elektrowni**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dla każdej z instalacji systemu monitorującego pracę instalacji PV, który będzie zintegrowany z inwerterem:  
System musi dać możliwość:

- odczytu on-line aktualnej produkcji
- odczytu on-line wszystkich błędów
- tworzenia wykresów i analiz, raportów z produkcji energii
- obsługa w języku polskim

Należy wyposażyć inwerter w urządzenie do zdalnego połączenia za pośrednictwem łączności komórkowej 4G LTE pracującego w oparciu o kartę SIM. Wykonawca musi zapewnić możliwość darmowego korzystania z systemu on-line przez min 5 lata od momentu uruchomienia. Wizualizacja parametrów i uzyskanych danych podczas pracy inwertera powinna być w języku polskim.

### **Wymagania dotyczące rozdzielnic elektrycznych**

Każda instalacja musi zostać wyposażona w rozdzielnice elektryczne z zabezpieczeniami po stronie AC (zmiennie prądowej) i DC (stało prądowej). Każda z rozdzielnic powinna posiadać dokładny opis zainstalowanych zabezpieczeń jak, również schemat elektryczny wpiętej instalacji fotowoltaicznej. Rozdzielnice elektryczne powinny spełniać minimalne wymagania:

- obudowa natynkowa z tworzywa termoutwardzalnego
- stopień ochrony min. IP 65
- $U_n=1000V$  DC,  $U_n=400V$  AC
- dławiki

Wyposażenie zgodne z projektami technicznymi

### **Wymagania dotyczące przewodów i kabli**

Przewody po stronie DC powinny być przeznaczone do przyłączania fotowoltaicznych części instalacji. Przewody winny charakteryzować się odpowiednią średnicą zewnętrzną do instalacji, długotrwałością i wytrzymałością. Izolacje i płaszcze kabli solarnych powinny gwarantować wysoką odporność na działanie ciepła, zimna, ścieranie, działanie ozonu, promieniowanie UV i pozostałych warunków atmosferycznych. Końcówki kabli łączyć złączkami systemowymi MC4. Przewody łączące panele należy układać pod panelami fotowoltaicznymi i mocować do konstrukcji wsporczej za pomocą opasek zaciskowych.

Okablowanie AC należy wykonać za pomocą kabli elektrycznych YKY, YDY lub równoważnych. Okablowanie powinno być prowadzone w korytkach kablowych.

Przekroje przewodów i kabli dobrać tak, by spadek napięcia po stronie DC i AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekroczył 1%.

### **Instalacja odgromowa**

Należy sprawdzić konieczność stosowania instalacji odgromowej wg obowiązujących norm. Przy konieczności wykonania instalacji odgromowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305-3, PN-EN 62561-2.

### **Szkolenie**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji eksploatacji i przeszkolenie wskazanych użytkowników obiektów. Z przeszkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję. Podczas szkolenia Wykonawca przekaze Zamawiającemu oraz wskazanym użytkownikom obiektu opracowane szczegółowej instrukcji obsługi instalacji (zawierającej m.in. zalecenia w przypadku pożaru, awarii, bieżącej obsługi i konserwacji)

### **Serwis**

W ramach zamówienia przewiduje się wykonanie przynajmniej 2 bezpłatnych przeglądów technicznych wybudowanych instalacji odnawialnych źródeł energii w okresie trwania gwarancji



wynikających z instrukcji eksploatacji urządzeń. Terminy przeglądów zostaną ustalone z Zamawiającym oraz zostaną potwierdzone odpowiednimi protokołami, które zostaną przekazane do Zamawiającego w ciągu 14 dni od wykonania przeglądu technicznego instalacji. Przegląd powinien obejmować sprawdzenie jakości montażu, sprawdzenie i weryfikację głównych parametrów pracy urządzeń i instalacji zgodnie z zaleceniami Wykonawcy oraz sugestiami Zamawiającego. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca.

## **Gwarancje**

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

- Roboty budowlano – montażowe - minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego
- moduły fotowoltaiczne:
  - gwarancja produktowa minimum 20 lat
  - gwarancja wydajności mocy producenta: min. 89,40 % po 30 latach
- inwertery – min. 10 lat
- konstrukcja montażowa - min. 5 lat
- Czas realizacji serwisu maksymalnie 48 godzin od momentu zgłoszenia awarii pocztą elektroniczną lub sms, w okresie gwarancji i po upływie okresu gwarancji.
- Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki.

### **2.3. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim wyborze co najmniej dwa tygodnie przed użyciem materiału, w celu uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę usunięte z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego jeżeli ten zezwoli wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione w takim przypadku koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Wykonawcę pod nadzorem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, nie posiadające atestów, certyfikatów lub aprobaty technicznej, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami poszczególny SST. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zezwolić na inny sposób przechowywania i składowania niż podany w SST, lecz nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za ewentualne powstałe z tego tytułu straty. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający kontrolę jakości. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy dla Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

#### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta. Dobór środków transportowych Wykonawca przedstawia do akceptacji Zamawiającego. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego. Wykonawca będzie na bieżąco i na własny koszt usuwać wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i dojazdach do budowy.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Przed przystąpieniem do robót budowlanych kierownik budowy przedstawi Inspektorowi nadzoru inwestorskiego zaświadczenie o posiadanych uprawnieniach budowlanych i przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów i Techników Budownictwa. Wykonawca opracuje projekt zagospodarowania placu budowy, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wszelkie polecenia Inspektora nadzoru, dotyczące realizacji budowy, będą wykonywane niezwłocznie, nie później niż w wyznaczonym terminie, pod rygorem wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu obciążają Wykonawcę.

##### **5.1.1. Montaż modułów fotowoltaicznych**

Moduły montować zgodnie z dokumentacją projektową i instrukcją montażu producenta. Do mocowania wykorzystać konstrukcje systemowe. Połączenia elektryczne między modułami wykonać przewodami solarnymi jednożyłowymi. Moduły łączyć pomiędzy sobą szeregowo. Przewody solarne łączyć korzystając z wtyczek systemowych MC4. Tulejki wtyczek MC4 zaciskać na przewodach solarnych szczypcami zapadkowymi do zaciskania połączeń MC4. Przewody układać pomiędzy modułami bez pozostawiania luźnych odcinków. Niedopuszczalne jest pozostawianie kabli luzem bez mocowania.

##### **5.1.2. Montaż inwerterów**

Inwertery montować w pobliżu miejsca przyłączenia. Wszelkie odstępstwa należy uzgodnić z właścicielem obiektu. Sposób mocowania falowników dostosować do rodzaju i grubości ściany oraz łącznego ciężaru urządzeń. Należy upewnić się, że w miejscach mocowań nie występują przewody, rury, elementy instalacji lub zbrojenia konstrukcji. Mocowanie nie może osłabiać struktury ścian, ani zaburzać przebiegu istniejących instalacji. Nie montować inwerterów bezpośrednio na cienkich ściankach działowych, ściankach gipsowo-kartonowych, lub innych powierzchniach nie zapewniających dostatecznego wsparcia.

Należy przestrzegać minimalnych odległości podawanych w instrukcjach montażu. Dokonać niezbędnej konfiguracji ustawień, zainstalować wymagane zabezpieczenia i podłączyć przewody.

### **5.1.3.Montaż konstrukcji**

Stosować konstrukcje systemowe przeznaczone do montażu modułów fotowoltaicznych na dachach odpowiedniego rodzaju. Konstrukcja musi zapewnić odpowiednie wsparcie dla zastosowanych modułów fotowoltaicznych przy uwzględnieniu parcia wiatru w strefie wiatrowej odpowiedniej dla lokalizacji oraz odporność na obciążenie śniegiem w strefie śniegowej odpowiedniej dla lokalizacji. Należy uszczelnić wszelkie przejścia przez płaszczyznę dachu.

Wykonawca powinien w jak najmniejszym stopniu ingerować w konstrukcje budynku, zapewniając jednocześnie wysoką jakość montażu oraz dobrać odpowiedniego typu konstrukcji, jak również uszczelnień. Stosować konstrukcje systemowe przeznaczone do montażu modułów fotowoltaicznych na pokryciach dachowych odpowiedniego rodzaju.

### **5.1.4.Montaż okablowani, rozdzielnice i urządzenia elektrycznych.**

Trasy kablowe na dachu i wewnątrz budynków prowadzić w rurkach osłonowych oraz korytach elektroinstalacyjnych z mocowaniem do powierzchni. Wewnątrz pomieszczeń przewody układać w listwach instalacyjnych. Należy zapewnić wygodny dostęp do rozdzielnic osób upoważnionych.

Wszelkie prace montażowe i łączeniowe należy wykonać przy wyłączonym napięciu sieciowym, z zachowaniem zasad wiedzy technicznej oraz przepisów BHP. Sprawdzić stabilność i pewność mocowań. Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć zgodnie z dokumentacją projektową. Szczegóły parametrów przewodów i zabezpieczeń zawiera dokumentacja projektowa.

Po wykonaniu instalacji należy ją sprawdzić wg PN-IEC 60364-6-61 2000 „Sprawdzenie odbiorcze”.

- należy sprawdzić czy nie pozostawiono ostrych krawędzi koryt kablowych przy zejściach kabli
- należy sprawdzić czy izolacja kabli posiada widoczne uszkodzenia powłoki zewnętrznej
- należy sprawdzić luki kabli są odpowiednie i nie mają zagięć
- sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Podstawowym dokumentem normującym całość zagadnień branży budowlanej w Polsce jest ustawa Prawo Budowlane, (Dz.U. z 2013 poz. 1409 z późn. zm.). Zamawiający wyznaczy inspektorów nadzoru inwestorskiego w zakresie wynikającym z ustawy Prawo Budowlane oraz z postanowień umowy z Wykonawcą. Kontroli będą podlegały w szczególności:

- 1) rozwiązania projektowe w aspekcie ich zgodności z ST
- 2) stosowane gotowe wyroby instalacyjne w odniesieniu do ich zgodności z ST
- 3) stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w ST
- 4) jakość i dokładność wykonania prac,
- 5) prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia,

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru: odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu; odbiorowi częściowemu; odbiorowi ostatecznemu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

### **Oględziny**

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- 1) spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- 2) zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- 3) nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkownika.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- 1) wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- 2) doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- 3) wykonania połączeń obwodów,
- 4) doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- 5) wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

### **Pomiary**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów określonych wymogami obowiązujących normy, wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego zwanego dalej OSD do którego sieci zostanie podłączona elektrownia. Nawet jeżeli Operatora Systemu Dystrybucyjnego nie wymaga powinny zostać przeprowadzone następujące pomiary:

- rezystancja izolacji
- impedancja pętli zwarcia
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- rezystancji uziemienia

#### **8.1. Odbiór ostateczny robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie odbiory, próby kontrolne, sprawdzenia, pomiary i badania uwzględniające wymagania w/w dokumentów dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.