

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Wykonanie w systemie "zaprojektuj i wybuduj"
instalacji fotowoltaicznej w ramach projektu

Zagospodarowanie terenu po byłym basenie
kąpielowym przy ul. Zielonej w Zawoni na teren
rekreacyjno-sportowo-kulturalny - prace budowlane i
rozbiórkowe przy budynku gminnym

Sporządził:

Inż. Jakub Wiśniewski

Nr Certyfikatu Urzędu Dozoru Technicznego:

OZE-E/27/000030/15



Spis treści

| | | |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I | Strona Tytułowa | 5 |
| 1. | Nazwa Zadania Inwestycyjnego | 5 |
| 2. | Adres Obiektu budowlanego, którego dotyczy program funkcjonalno użytkowy 5 | |
| 3. | Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót..... | 5 |
| 4. | Zamawiający | 6 |
| 5. | Imiona i nazwiska osób opracowujących program funkcjonalno-użytkowy.... | 6 |
| 1. | Część Opisowa | 7 |
| 1.1 | Opis Ogólny i Wymagania Techniczne Przedmiotu Zamówienia | 7 |
| 1.1.1 | Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych..... | 8 |
| 1.1.2 | Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia | 8 |
| 1.1.3 | Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe | 9 |
| 1.1.4 | Szczegółowe właściwości funkcjonalno - użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo - kubaturowych ustalone zgodnie z polską normą PN - ISO 9836: 1997 "właściwości użytkowe w budownictwie. określenie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych", jeśli wymaga tego specyfika obiektu budowlanego. | 9 |
| 1.2 | Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia | 9 |
| 1.2.1 | Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy i formy Dokumentacji Projektowej – projektowanie uniwersalne..... | 9 |
| 1.2.2 | Wymagania dotyczące przygotowanie terenu budowy, oznakowania | 11 |
| 1.2.3 | Wymagania dotyczące architektury | 12 |
| 1.2.4 | Wymagania dotyczące konstrukcji..... | 12 |
| 1.2.5 | Ustawienie urządzeń | 13 |
| 1.2.6 | Wymagania dotyczące instalacji, montaż i rozruch | 13 |
| 1.2.7 | Sterowanie i wizualizacja - inteligentny system zarządzania energią | 19 |
| 1.2.8 | Przekazanie do eksploatacji, zakończenie prac i obsługa urządzeń.. | 19 |
| 1.2.9 | Serwisowanie | 19 |
| 1.2.10 | Wymagania dotyczące wykończenia..... | 20 |
| 1.2.11 | Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu | 20 |
| 1.3 | Wymagania cech obiektu dotyczące rozwiązań budowlano konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych | 20 |
| 1.4 | Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych | 20 |

| | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.4.1 | Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych..... | 20 |
| 1.4.2 | Wymagana dokumentacja projektowa i powykonawcza | 22 |
| 1.4.3 | Inwentaryzacja..... | 23 |
| 1.4.4 | Kontrola jakości | 23 |
| 1.4.5 | Odbiór robót, próby końcowe:..... | 26 |
| 1.4.6 | Wymagania dot. szkolenia użytkowników..... | 28 |
| 2. | Część informacyjna | 28 |
| 2.1 | Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów | 28 |
| 2.2 | Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane..... | 28 |
| 2.3 | Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego..... | 29 |
| 2.4 | Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do realizacji zadania | 31 |
| 2.4.1 | Kopia mapy zasadniczej..... | 31 |
| 2.4.2 | Wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów..... | 31 |
| 2.4.3 | Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków..... | 31 |
| 2.4.4 | Inwentaryzacja zieleni..... | 31 |
| 2.4.5 | Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska..... | 31 |
| 2.4.6 | Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych..... | 31 |
| 2.4.7 | Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, energetycznych i teletechnicznych oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych | 32 |
| 2.4.8 | Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem..... | 32 |
| 2.4.9 | Spis załączników | 32 |

I STRONA TYTUŁOWA

1. NAZWA ZADANIA INWESTYCYJNEGO

Wykonanie w systemie "zaprojektuj i wybuduj" instalacji fotowoltaicznej w ramach projektu

Zagospodarowanie terenu po byłym basenie kąpielowym przy ul. Zielonej w Zawoni na teren rekreacyjno-sportowo-kulturalny - prace budowlane i rozbiórkowe przy budynku gminnym.

2. ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO, KTÓREGO DOTYCZY PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY

| Nazwa | Adres |
|----------------|---------------------------------------------|
| Budynek gminny | dz. nr 267/6 obręb Zawonia, j.e. Zawonia |

Tabela 1 Zestawienie lokalizacji

3. NAZWY I KODY GRUP, KLAS I KATEGORII ROBÓT

45000007 - Roboty budowlane
09 331 200 - 0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
09 332 000 - 5 Instalacje słoneczne
71 540000 - 5 Usługi zarządzania budową
71 320000 - 7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71 323 100 - 9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
45 311 200 - 2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45 315 600 - 4 Instalacje niskiego napięcia
45 315 300 - 1 Instalacje zasilania elektrycznego
45 311 100 - 1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45 315 100 - 9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45 223 810 - 7 Konstrukcje gotowe
45 262 640 - 9 Roboty w zakresie poprawy stanu środowiska naturalnego
45261 215 - 4 Pokrywanie dachów panelami ogniwo słonecznych
45 310 000 - 3 Roboty instalacyjne elektryczne

4. ZAMAWIAJĄCY

Gmina Zawonia

Trzebnicka 11

55-106 Zawonia

5. IMIONA I NAZWISKA OSÓB OPRACOWUJĄCYCH PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Opracował: inż. Jakub Wiśniewski

Nr Certyfikatu Urzędu Dozoru Technicznego w zakresie
instalacji fotowoltaicznych: OZE-E/27/000030/15

1. CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 OPIS OGÓLNY I WYMAGANIA TECHNICZNE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

W ramach Projektu przewiduje się montaż układów fotowoltaicznych w celu pozyskania energii elektrycznej. W zależności od wymagań funkcjonalnych, zaplanowano zestawy układów fotowoltaicznych o konfiguracji wynikającej z przeprowadzonych wstępnych analiz energetycznych oraz analizy sytuacyjno-technicznej.

Program funkcjonalno – użytkowy wraz z załącznikami stanowi podstawę do sporządzenia oferowanej kalkulacji na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, uzyskanie decyzji pozwolenia na budowę (jeśli wymagane przepisami prawa) lub dokonanie zgłoszenia wykonania robót budowlanych (jeśli wymagane przepisami prawa), zgłoszenia lub przyłączenia instalacji do Sieci Elektroenergetycznej, wszelkie prace budowlano – montażowe oraz przeprowadzenie szkolenia uprawnionych użytkowników obiektów w zakresie obsługi instalacji fotowoltaicznych.

W skład zadania wchodzi między innymi zakup i montaż kompletnych instalacji fotowoltaicznych (obejmujących elementy składowe tj.: moduły fotowoltaiczne, **optymalizatory mocy DC/DC** wraz z możliwością rozłączenia łańcuchów na poziomie modułów oraz monitoringiem, falowniki, rozdzielnice elektryczne, zabezpieczenia, połączenia elektryczne i komunikacyjne, konstrukcję nośną oraz elementy mocujące).

Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy. Oferta dostarczona przez Wykonawcę musi obejmować całość dostaw i usług koniecznych do realizacji przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Nieodłącznym załącznikiem programu są opracowane projekty technologiczne definiujące moce nominalne (DC) projektowanych instalacji. Projekty technologiczne stanowią koncepcję budowlaną i nie są wiążące dla Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany opracować własne projekty wykonawcze / powykonawcze.

Użyte w projektach koncepcyjnych nazwy komponentów stanowią jedynie rozwiązanie przykładowe. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji

muszą charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż określone w niniejszym opracowaniu.

1.1.1 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ OBIEKTU LUB ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH

| Nazwa | Minimalna moc generatora PV [kWp] | Minimalna liczba optymalizatorów na dwa moduły PV |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------|
| Przychodnia Bracka STASZIC | 4,32 | 2 |

Tabela 2 Podsumowanie energetyczne instalacji

1.1.2 AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji zadania w trybie „zaprojektuj i wybuduj”. Na potrzeby niniejszego przedsięwzięcia przyjęto przykładowe rozwiązania i urządzenia wchodzące w skład kompletnych instalacji. Istotnym elementem efektywnej realizacji Projektu jest prawidłowy wybór instalowanych urządzeń spełniających określone normy techniczne, efektywnościowe oraz bezpieczeństwa. Koncepcja zakłada dostawę i montaż kompletnych systemów fotowoltaicznych oraz wpięcie ich w istniejące systemy. Istotne jest aby urządzenia spełniały wszystkie normy jakościowe oraz stanowiły instalacje długotrwałe, bezpieczne i bezawaryjne.

Po przygotowaniu dokumentacji technicznych – wykonawczych, Wykonawca uzyska wszelkie wymagane prawem zezwolenia i uzgodnienia we właściwych jednostkach administracyjnych w szczególności - jeśli wymagane prawem: **pozwolenie na budowę, zgłoszenie robót budowlanych** oraz wszelkie pośrednio z nich wynikające zezwolenia i uzgodnienia.

Wykonawca zainstaluje urządzenia we wskazanych lokalizacjach. Prace te należy wykonać zgodnie z obowiązującym prawem i normami budowlanymi. Wykaz przepisów oraz norm znajduje się w części informacyjnej niniejszego programu. Ewentualny brak ujęcia jakiegokolwiek aktu prawnego w załączonej liście, a którego zastosowanie okazałoby się konieczne podczas realizacji przedmiotu zamówienia, nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku jego zastosowania.

1.1.3 OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO - UŻYTKOWE

Projektowana instalacja będzie instalacją przyłączoną do sieci (on-grid), opartą na **optymalizatorach energii**. Wraz z montażem instalacji Wykonawca zapewni monitoring produkcji energii elektrycznej oraz parametrów elektrycznych systemu.

Wykonanie przedmiotu inwestycji należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami. Przewiduje się montaż systemu fotowoltaicznego, przyłączonego do sieci we wskazanych punktach przyłączenia.

1.1.4 SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO - UŻYTKOWE WYRAŻONE WE WSKAŹNIKACH POWIERZCHNIOWO - KUBATUROWYCH USTALONE ZGODNIE Z POLSKĄ NORMĄ PN - ISO 9836: 1997 "WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE W BUDOWNICTWIE. OKREŚLENIE WSKAŹNIKÓW POWIERZCHNIOWYCH I KUBATUROWYCH", JEŚLI WYMAGA TEGO SPECYFIKA OBIEKTU BUDOWLANEGO.

Nie dotyczy. Przedsięwzięcie polega na montażu instalacji technicznych na istniejących obiektach.

1.2 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1.2.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOKUMENTÓW WYKONAWCY I FORMY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ – PROJEKTOWANIE UNIWERSALNE

1.2.1.1 Projektowanie Uniwersalne

Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania i wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zasadami Projektowania Uniwersalnego gwarantującego realizację Realizacja zasady równości szans i niedyskryminacji, w tym dostępności dla osób z niepełnosprawnościami.

W szczególności Wykonawca uwzględni poniższe wytyczne w zakresie projektowania uniwersalnego:

1. Użyteczność dla osób o różnej sprawności - infrastruktura powstała w ramach projektu będzie użyteczna dla osób o różnej sprawności - w

ramach elementu wdrożony zostanie system on-line zgodnie z wymogami WCAG 2.0.

2. Elastyczność w użytkowaniu – zgodność ze standardem WCAG 2.0 aplikacji do zarządzania falownikami oznaczać będzie między innymi dostosowanie do wymogów czytników Web oraz standard wysokiego kontrastu
3. Proste i intuicyjne użytkowanie – ergonomia użytkownika aplikacji użytkownika do obsługi systemu zapewni proste i intuicyjne użytkowanie między innymi dzięki zgodności z wymaganiami standardu WCAG 2.0
4. Czytelna informacja – dzięki zgodności z wymaganiami standardu WCAG 2.0 zapewniona zostanie czytelna informacja
5. Tolerancja na błędy – aplikacja użytkownika weryfikować będzie wprowadzane dane i instruować użytkownika w przypadku wprowadzenia błędnych danych
6. Wygodne użytkowanie bez wysiłku - użytkowanie przedmiotów projektu nie będzie wiązało się z wysiłkiem dzięki zgodności ze standardem WCAG 2.0e
7. Wielkość i przestrzeń odpowiednie dla dostępu i użytkowania – falowniki posiadać będą funkcjonalność sterowania zdalnego umożliwiającego bezkontaktowy dostęp do urządzenia
8. Percepcja równości - na każdym etapie realizacji projektu nie będzie następowało jakiegokolwiek rozróżnienie odbiorców oferty pod względem stopnia sprawności, płci czy też jakiegokolwiek innego poza merytorycznego kryterium.

1.2.1.2 Wymagania wobec wykonawcy

Poprawne wykonanie każdej instalacji potwierdzi instalator posiadający **certyfikat Urzędu Dozoru Technicznego** w zakresie instalacji Fotowoltaicznych.

1.2.1.3 Wymagania wobec formy dokumentacji projektowej

Wykonawca dostarczy dokumentację projektową w wersji papierowej oraz elektronicznej. Wersja elektroniczna zostanie przekazana w postaci gotowej do wydruku (pliki PDF) oraz edytowalnej. W szczególności opracowania pisemne zostaną dostarczone w wersji doc lub docx, arkusze kalkulacyjne w wersji xls lub xlsx (wraz z formułami) zaś projekty technologiczne jako zapisany plik projektu w danym programie projektowym wraz z wszelkimi plikami dodatkowymi umożliwiającymi jego dalszą edycję bez zmniejszenia funkcjonalności lub zakresu projektu.

1.2.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY, OZNAKOWANIA

Obowiązek zabezpieczenia budowy spoczywa na Wykonawcy w trakcie całego procesu inwestycyjnego, aż do zakończenia prac końcowym protokołem odbioru.

W trakcie prac wymagane jest utrzymanie ruchu publicznego, a wszystkie miejsca przyległe do ciągów komunikacyjnych powinny być należycie ogrodzone, zabezpieczone i oznakowane. Właściwe oznakowanie jest również wymagane dla wjazdów i wyjazdów z terenu prowadzonych prac.

Ochrona przeciwpożarowa i składowanie materiałów łatwopalnych

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dot. ochrony przeciwpożarowej w trakcie całego procesu prowadzonych prac składowanie materiałów łatwopalnych powinno odbywać się zgodnie ze szczegółowymi przepisami, w porozumieniu z Państwową Strażą Pożarną.

Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ochrona zdrowia

Całość prac instalacyjnych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Teren prowadzenia robót szczególnie niebezpiecznych powinien być wydzielony i wyraźnie oznakowany. W miejscach niebezpiecznych należy umieścić znaki informacyjne o rodzaju zagrożenia oraz stosować inne środki zabezpieczające przed skutkami zagrożeń (siatki, bariery itp.) Należy zabezpieczyć bezpośredni nadzór nad tymi pracami przez wyznaczenie w tym celu odpowiednich osób.

Ogólne wymagania organizacji budowy w kontekście BHP

Montaż urządzeń Wykonawca musi dokonać zgodnie z dokumentacją techniczną dostarczoną przez producenta sprzętu. Urządzenia elektryczne muszą być uziemione elektrycznie. W trakcie realizacji budowy należy przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dot. bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony zdrowia w trakcie całego procesu prowadzonych prac.

Przy pracy ponad poziomem terenu lub podłogi powyżej 2 m każdy zatrudniony pracownik musi być wyposażony w szelki bezpieczeństwa z amortyzatorem oraz linką bezpieczeństwa o długości odpowiedniej dla danego stanowiska. W żadnym przypadku nie wolno zatrudniać pracowników do prac na wysokości bez odpowiednich zabezpieczeń i stosownego przeszkolenia. Według obowiązujących przepisów wolno stosować urządzenia zabezpieczające przed upadkiem z wysokości tylko w połączeniu z szelkami bezpieczeństwa. Uchwyt mocujący szelki bezpieczeństwa musi być połączony bezpośrednio, bez dodatkowych lin lub

zatrząsków. Systemy zabezpieczające przed upadkiem z wysokości należy stosować zgodnie z instrukcją producenta systemu. Instrukcja użytkownika powinna znajdować się w bezpiecznym i suchym miejscu tak, żeby użytkownik mógł mieć do niej dostęp w każdej chwili. Sprzęt ten ma dostarczyć na teren budowy Wykonawca.

Przed przystąpieniem do pracy każdy pracownik zatrudniony na budowie musi obowiązkowo odbyć szkolenie wstępne na stanowisku pracy. Fakt przeszkolenia należy odnotować w rejestrze szkoleń stanowiskowych. Rejestr powinien być przechowywany u kierownika budowy. Wykonawca powinien wyposażyć stanowiska pracy w sprzęt i środki zabezpieczające. Instruktaż pracowników, przed przystąpieniem do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych, powinien obejmować imienny podział pracy, kolejność wykonywania zadań, wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach.

Ochrona mienia prywatnego i publicznego

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia prac z zachowaniem możliwie najmniejszej uciążliwości dla mieszkańców i użytkowników przyległych terenów publicznych i prywatnych.

1.2.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ARCHITEKTURY

Przed rozpoczęciem realizacji instalacji odnawialnych źródeł energii niezbędne jest szczegółowe uzgodnienie z Zamawiającym wszystkich rozwiązań techniczno - technologicznych. Roboty instalacyjne związane z wykonaniem przedmiotu zamówienia powinny być wykonywane tak, aby ograniczyć ich wpływ na architekturę obiektu.

Instalacje fotowoltaiczne powinny zostać zaprojektowane i wykonane tak aby zapewnić odpowiednią estetykę i wygląd obiektów podlegających pracom instalacyjnym. Okablowanie należy prowadzić w miarę najkrótszą drogą i w taki sposób, aby w najmniejszy sposób wpływać na wygląd zmienianych obiektów. Przepusty kablowe wykonywać w takich miejscach, aby w jak najmniejszym stopniu wpływać na wygląd obiektów. Po wykonaniu robót ziemnych należy przywrócić teren wyrównać i przywrócić go do stanu poprzedniego

1.2.4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI

Należy zastosować zestawy montażowe przewidziane dla zaoferowanych paneli fotowoltaicznych z materiałów niekorodujących (np. aluminium, stal nierdzewna, stal ocynkowana).

Wykonawca przedstawi certyfikat zgodności z normą PN-EN 1090-1 dla zastosowanej konstrukcji.

Na potwierdzenie w/w wymagań do oferty należy dołączyć kartę katalogową producenta zestawów montażowych - zaoferowanego rozwiązania.

W przypadku montażu modułów fotowoltaicznych na dachu płaskim wymagany jest montaż na dłuższym boku (pozycja horyzontalna).

Na zestawy montażowe wymagana jest gwarancja producenta min. 5 lat.

Dach budynku podlegającego remontowi zostanie ocieplony **styropapą gr. 20 cm**. Zastosowany **system montażowy instalacji fotowoltaicznej powinien być dostosowany** do przedmiotowego pokrycia cieplnego, w szczególności nie powodować niekontrolowanego ugniatania lub rozrywania pokrycia dachowego.

1.2.5 USTAWIENIE URZĄDZEŃ

Rozlokowanie modułów na obszarze obiektu powinno odpowiadać projektowi technologicznemu oraz wytycznym producenta modułów fotowoltaicznych.

Wykonawca przed przystąpieniem do montażu wykaże zgodność sposobu montażu z wytycznymi producenta w stosunku do wytycznych producenta modułów fotowoltaicznych oraz falownika PV.

1.2.6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE INSTALACJI, MONTAŻ I ROZRUCH

Zamawiający wymaga, aby urządzenia dostarczone w ramach realizacji umowy były urządzeniami zakupionym w oficjalnym kanale sprzedaży producenta, co oznacza, że będą one urządzeniami fabrycznie nowymi (rok produkcji nie wcześniej niż dwa lata przed datą montażu) i posiadającymi stosowny pakiet usług gwarancyjnych i jakościowych, kierowanych również do użytkowników z obszaru Rzeczypospolitej Polskiej. Wszystkie urządzenia muszą być dostarczone wraz z niezbędnymi elementami służącymi do ich montażu, włączenia oraz współpracy z istniejącym systemem elektroenergetycznym. Menu urządzeń oraz instrukcje obsługi muszą być dostarczone w języku polskim.

Minimalne, wymagane, parametry techniczne dla modułów fotowoltaicznych (moduły PV)

- a) sprawność w warunkach STC nie niższa niż 18%
- b) certyfikaty IEC 61215, IEC 61730
- c) gwarancja na spadek mocy w pierwszym roku użytkowania nie wyższy niż 3% oraz liniowa gwarancja na spadek mocy nie wyższy niż 0,7% przez okres kolejnych 24 lat
- d) gwarancja na materiały minimum 10 lat

- e) certyfikat inspekcji fabryki – Factory Inspection Certificate
- f) Certyfikat odporności na PID przeprowadzony wydany przez niezależne laboratorium akredytowane
- g) min. 4 busbar'y (4 równoległe obwody łączące ogniwa fotowoltaiczne w module)
- h) Certyfikat przynależności do organizacji odbierającej za darmo zużyte moduły z miejsca montażu
- i) wynik testu badania flash test w warunkach STC każdego modułu PV obejmującego co najmniej: Ist, Voc, Vmpp, Imp, Wp

Minimalne, wymagane, parametry techniczne dla falowników fotowoltaicznych i optymalizatorów DC/DC

- stopień ochrony: IP 65
- sprawność Euro efficiency w zależności od mocy AC (przyłączeniowej) falownika nie mniejsza niż:
 - 96 % dla falowników o mocy do 3 kW
 - 96,6% dla falowników o mocy powyżej 3 kW do 5 kW włącznie
- dobrany wg. zasady: maksymalna moc strony AC falownika (kW_{ac}) nie niższa niż 90% mocy STC generatora PV (kW_p)
- dopasowanie napięciowe falownika do łańcucha modułów pozwalające na poprawną pracę w ciągu roku (nie wyłączanie się przez zbyt niskie napięcie spowodowane wzrostem temperatury modułów ani nie przekraczanie maksymalnego napięcia wejściowego dla temperatury minus 28 st. Celsjusza)
- minimum 5 lat gwarancji producenta oraz serwis gwarancyjny na terenie Europy,
- inwerter pracujący w układzie trójfazowym,
- komunikacja Ethernet lub Wi-Fi,
- zgodność produktu z normami oraz dyrektywami: IEC 61727 / EN 50438 oraz z dyrektywą napięciową dla poziomów napięcia oraz częstotliwości w publicznej sieci elektroenergetycznej (nastawy dla regionu: Polska),
- minimalna **sprawność ważona optymalizatora: 98%**
- optymalizatory zapewniające rozłączanie elektryczne łańcucha (safe DC) w przypadku braku sterowania z falownika
- optymalizatory zapewniające darmowy monitoring pracy na poziomie modułu (lub pary modułów)
- możliwość odbierania sygnałów sterujących z zewnątrz dotyczących ograniczenia produkcji energii oraz wyłączenia instalacji

| P_n [kWp] | $P_n \leq 3$ | $3 < P_n \leq 10$ | $10 < P_n \leq 40$ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|
| Wymagania w zakresie zdalnego sterowania | Możliwość zdalnego odłączenia mikroinstalacji | | Możliwość zdalnego sterowania mocą czynną |
| Automatyczna redukcja mocy czynnej przy $f > 50,2$ Hz wg zadanej charakterystyki $P(f)$ | TAK | | |
| Regulacja mocy biernej według zadanej charakterystyki $Q(U)$ i $\cos \varphi (P)$ | TAK | | |
| Układ zabezpieczeń: komplet zabezpieczeń nad- i podnapięciowych, nad- i podczęstotliwościowych oraz od pracy wyspowej | Zintegrowany z falownikiem | | |

Tabela 3 Dodatkowe wymagania dla falowników w zależności od mocy instalacji [kWp]

Instalacje przepięciowe

- każdy system powinien zostać wyposażony w ochronniki przepięciowe zarówno po stronie AC jak i DC klasy min. B+C

Rozmieszczenie kabli

Oprzewodowanie strony AC

Należy poprowadzić przewody miedziane o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej w Instalacji Fotowoltaicznej. Przekrój przewodu należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć oraz warunków zwarciovych danej sekcji. Rozdzielnia Użytkownika zostanie wyposażona w wyłączniki dobrane do warunków pracy każdego Falownika. Nie wolno łączyć falowników do współdzielonych wyłączników.

Oprzewodowanie strony DC

Zastosowane okablowanie fotowoltaiczne (strona DC) powinno się charakteryzować następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV
- podwójna izolacja
- przekrój min. $\Phi 4\text{mm}^2$
- żyły: wg PN/EN-60228 (lub równoważnej normy), miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: polwinitowa na 90 °C
- powłoka: polwinitowa odporna na UV
- temperatura wg PN-93/E-90400 (lub równoważnej normy):

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.

Szybko-złączki strony DC

Każdy moduł Fotowoltaiczny należy wyposażać w złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65.

Parametry techniczne złącz przewodowania systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu PV 30 A
- Maksymalne napięcie systemu PV 1 000 V
- Termiczne warunki pracy pomiędzy -40°C – +90°C
- Stopień ochrony - IP65

Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość szybkiego przełączania oraz pozwolić na dowolność modyfikowania struktury okablowania paneli.

Okablowanie

Kable powinny spełniać wymagania producenta lub dostawcy wyposażenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na obciążalność prądową oraz tłumienie sygnałów danych.

W zakresie rodzajów kabli i ich stosowania należy przestrzegać zaleceń postanowień krajowych. Do wykonania magistral komunikacyjnych oraz wspólnego protokołu transmisji zapewniającego pełną wymienną informacji należy użyć przewodu typu FTP4x2x0.5 Informacje dotyczące poszczególnych stosowanych przewodów powinny zostać zawarte w odpowiednich Projektach Technicznych oraz Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych integrowanych systemów.

Zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym

Wytrzymałość mechaniczna kabli powinna być adekwatna do sposobu i miejsca montażu. W razie potrzeby należy zastosować środki dodatkowej ochrony mechanicznej. W celu uniknięcia zakłóceń, urządzenia (włącznie z okablowaniem) nie powinny być instalowane w miejscach, w których mogą występować wysokie poziomy zaburzeń elektromagnetycznych. Gdy takie rozwiązanie nie jest możliwe, należy zastosować odpowiednie środki ochrony przed wpływami zaburzeń elektromagnetycznych.

Układanie kabli

Okablowanie powinno być wykonane zgodnie z przepisami krajowymi. Wielkość tras i kanałów kablowych powinny umożliwiać łatwe wciąganie i wyciąganie odpowiednich kabli. Dostęp powinien być zamykany za pomocą zdejmowanych

lub uchylnych pokryw. Kable zasilające i sygnałowe instalacji systemu powinny być tak prowadzone, aby uniknąć niekorzystnych wpływów na instalację. Czynniki, jakie należy wziąć pod uwagę, to:

- zakłócenia elektromagnetyczne o poziomach uniemożliwiających poprawną pracę,
- możliwość uszkodzenia przez pożar ,
- możliwość uszkodzenia mechanicznego, włącznie z uszkodzeniami, które mogą spowodować zwarcia pomiędzy kablami systemowymi, a kablami innych instalacji,
- uszkodzenia powstałe przy konserwacji innych instalacji.

W razie potrzeby, kable instalacji należy oddzielić od innych kabli za pomocą izolacji lub uziemionych korytek kablowych lub przez zastosowanie odpowiedniego dostępu. Wszystkie kable i inne części metalowe instalacji powinny być skutecznie oddzielone od metalowych części instalacji odgromowej. Zabezpieczenia przed przepięciami powinny być zgodne z postanowieniami krajowymi.

Kable, łączące wzajemnie elementy instalacji, same stanowią ważną część instalacji i jest szczególnie istotne, aby były zabezpieczone przed zakłóceniami. Dwa główne źródła takich zakłóceń to:

- niewłaściwe włączenie, połączenie lub inne pomyłki, występujące często przy włączaniu innych instalacji,
- zakłócenia elektryczne, powodowane bliskością innych kabli elektroenergetycznych lub sygnałowych dużej mocy.

W celu zmniejszenia wpływu takich zakłóceń, kable instalacji systemu powinny być oddzielone od kabli innych instalacji. Oddzielenie kabli należy osiągnąć stosując jeden lub kilka następujących sposobów:

- instalowanie w rurach ochronnych, kanałach, szybach lub na korytkach kablowych, przewidzianych wyłącznie do prowadzenia instalacji teletechnicznych
- oddzielanie od innych kabli za pomocą mechanicznych mocnych, sztywnych i ciągłych przegród z materiału spełniającego odpowiednie wymagania
- instalowanie w odpowiedniej odległości (nie mniejszej niż 0.3 m) od kabli elektroenergetycznych
- stosowanie kabli ekranowanych elektrycznie.

Kable instalacji systemu powinny być:

- odpowiednio oznakowane lub opisane w odstępach nie przekraczających 2 m, w celu oznaczenia ich funkcji oraz potrzeby oddzielenia lub zamknięte w rurach ochronnych, kanałach, szybach lub korytkach zarezerwowanych wyłącznie dla obwodów teletechnicznych i odpowiednio oznakowanych.

Kable instalacji systemu, ułożone w przeznaczonych wyłącznie do tego celu kanałach, szybach lub korytkach, powinny być całkowicie niedostępne po założeniu pokryw i trwałym przymocowaniu.

Żadna z żył kabli wielożyłowych, kabli elastycznych lub przewodów przyłączeniowych, stosowanych do połączeń w obwodach systemu nie powinna być używana w obwodach innych niż obwody systemu zintegrowanego. Kable silnoprądowe należy oddzielić od pozostałych kabli instalacji integrującej. W szczególności kabel zasilania sieciowego nie może być wprowadzony przez to samo wejście kablone co kable słaboprądowe lub słabo sygnałowe.

Zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się pożaru

Wszystkie przepusty kablone przez ściany, podłogi lub stropy, stanowiące oddzielenia strefy pożarowej, należy wykonać w klasie odporności ogniowej, odpowiadającej klasie elementów budowlanych, przez które przechodzą.

Połączenia i zakończenia kabli

Należy unikać wykonywania połączeń kabli poza obudowami łączonych urządzeń i elementów.

Jeżeli nie da się uniknąć połączeń przelotowych kabli, to powinny być one wykonane w odpowiednich puszkach rozdzielczych, oznakowanych w taki sposób, aby nie było możliwości pomylenia ich z innymi instalacjami.

Metody łączenia i zakończenia kabli należy tak dobrać, aby w możliwie najmniejszym stopniu obniżyć niezawodność i parametry linii kablowej w stosunku do kabli niełączonych. Warunki techniczne obejmują instalowanie urządzeń i dodatkowego wyposażenia Urządzenia wchodzące w skład instalacji systemu należy instalować:

- według instrukcji dostarczonych przez producenta (dostawcę);
- zgodnie z projektem technicznym instalacji oraz zawartymi w nim zaleceniami;
- zgodnie z obowiązującymi normami.

Rozruch instalacji

Wykonawca wykona rozruch instalacji obejmujący pierwsze uruchomienie oraz wprowadzenie nastaw falowników jak również skonfigurowanie systemu blokującego wprowadzanie energii do sieci.

Wykonawca przedstawi protokół rozruchu określający jego warunki, w tym wartość natężenia promieniowania w płaszczyźnie horyzontalnej, datę i godzinę

wykonywania rozruchu oraz parametry eksploatacyjne instalacji obejmujące co najmniej:

- moc chwilową po stronie DC (Wp)
- moc po stronie AC

1.2.7 STEROWANIE I WIZUALIZACJA - INTELIGENTNY SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIĄ

Falownik lub dedykowany system pomiarowo-sterujący będzie posiadał datalogger umożliwiający podgląd pracy instalacji oraz zarządzanie produkcją energii.

Wykonawca zapewni rozwiązanie pozwalające na zdalny podgląd oraz zarządzanie pracą systemu fotowoltaicznego w tym informacje o produkcji oraz błędach przez **przeglądarkę internetową oraz aplikację na smartfony lub dostosowanie wyświetlania na smartfonach przez przeglądarkę internetową przez zastosowanie technologii responsive web design**. Zarówno aplikacja jak i strona internetowa muszą być dostępne między innymi w języku **polskim**. Wykonawca skonfiguruje automatyczne wysyłanie powiadomień o błędach na skrzynkę email Zamawiającego. Wykonawca zapewni bezpłatny dostęp do systemu przez okres min. 6 lat od daty odbioru instalacji.

1.2.8 PRZEKAZANIE DO EKSPLOATACJI, ZAKOŃCZENIE PRAC I OBSŁUGA URZĄDZEŃ

Przed oddaniem do eksploatacji wykonawca wykona pomiary części elektrycznej instalacji fotowoltaicznej zgodnie z normą **PN-EN 62446:2010**, włącznie z badaniem kamerą termowizyjną (załącznik D normy **PN-EN 62446:2010**).

Zamawiający zastrzega sobie możliwość prowadzenia nadzoru nad prowadzonymi badaniami oraz pomiarami.

Wykonawca przedstawi protokół wykonanych pomiarów, który będzie stanowił załącznik protokołu odbioru instalacji.

1.2.9 SERWISOWANIE

Wykonawca musi zapewnić bezpłatne usługi serwisowe instalacji, minimalnie na czas trwałości projektu, których zakres zostanie zdefiniowany w zał. do umowy. Jeśli utrzymanie gwarancji uwarunkowane będzie wykonywaniem prac

utrzymaniowych (w tym np. czyszczeniem, myciem lub odśnieżaniem instalacji) Wykonawca wykonywać będzie te usługi bez dodatkowych odpłatności.

1.2.10 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKOŃCZENIA

Wykończenie instalacji wymaga pozostawienia stanu obiektu, w tym elewacji (jeśli dotyczy) i elementów instalacyjnych w stanie nie pogorszonym. Wykończenie prac musi zawierać wszystkie aspekty dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa i konserwacji układu.

Wszelkie zniszczenia nie związane z wykonywaną instalacją lub w zakresie innym niż wymagał montaż instalacji, odpowiada Wykonawca i to on jest zobowiązany do naprawienia zniszczeń na własny koszt.

1.2.11 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca zobowiązany jest do uprzątnięcia przekazanego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało ono wykorzystane do prowadzenia robót. Zakres czynności obejmuje oczyszczenie terenu z pozostałości powykonawczych oraz odpadów budowlanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystanych podczas realizacji zadania oraz usunięcie zaplecza socjalnego. Wykonawca zobowiązany jest do naprawienia wszelkich szkód powstałych w trakcie realizacji przedsięwzięcia.

1.3 WYMAGANIA CECH OBIEKTU DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ BUDOWLANO KONSTRUKCYJNYCH I WSKAŹNIKÓW EKONOMICZNYCH

Zamawiający nie przewiduje szczególnych wymagań odnośnie zastosowanych rozwiązań budowlano – konstrukcyjnych oprócz regulacji, zgodnych z obowiązującym prawem budowlanym.

1.4 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1.4.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Odpowiedzialność za wykonywane prace montażowe, właściwą metodykę prac spoczywa na Wykonawcy. Wykonawca podlega kontroli przez pozostałe strony

procesu budowlanego, w tym Inspektora Nadzoru. Wszelkie odstępstwa i zmiany od zaprojektowanych rozwiązań muszą być na bieżąco uzgadniane w formie pisemnej.

Moduły PV należy instalować zgodnie z wytycznymi producenta. W szczególności należy zweryfikować i przedstawić osobie wyznaczonej przez Zamawiającego zgodność z wytycznymi producenta planowanego rozmieszczenia punktów podparcia modułów PV.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz ich odpowiednie zastosowanie, aby nie stracić gwarancji na poszczególne elementy instalacji.

Roboty będą realizowane w oparciu o:

1. projekty wykonawcze;
2. właściwe decyzje administracyjne wynikające z przepisów prawa (jeśli wymagane);
3. zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Przed montażem modułów PV (w każdym przypadku rodzaju zabudowy) na dachu należy wykonać oględziny miejsca montażu i sprawdzić nośność istniejących konstrukcji dachów pod kątem przeniesienia dodatkowych obciążeń od modułów PV, osprzętu, naporu wiatru i śniegu. W razie wątpliwości, co do wytrzymałości konstrukcji dachów, należy wykonać wzmocnienia na podstawie indywidualnych opinii i projektów konstrukcyjnych. Montaż modułów PV na dachu budynku należy wykonać z zachowaniem szczelności pokryć dachowych.

Konstrukcje wsporcze powinny być umiejscowione w sposób trwały i bezpieczny dla konstrukcji dachu, ewentualnie innych elementów konstrukcyjnych budynku. Należy przestrzegać wymaganych odległości od krawędzi dachu.

Wszelkie przejścia przewodów rurowych przez przegrody budowlane powinny być wykonane z zastosowaniem tulei ochronnych. Tuleje ochronne powinny być wykonane z rur stalowych o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu tak, aby odstęp pomiędzy ściankami wynosił co najmniej 1 cm z każdej strony. Tuleje ochronne powinny być przedłużone w stosunku do grubości przegrody o co najmniej 2 cm z każdej strony. Jako wypełnienie przestrzeni pomiędzy rurami a tulejami ochronnymi należy stosować materiał elastyczny, który nie utrudni przesuwania się rurociągów na skutek kompensacji wydłużeń termicznych, ale zagwarantuje szczelność przepustu. Wszystkie przejścia przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy wykonać z zachowaniem klasy odporności ogniowej i dymoszczelności danej przegrody.

Przepusty oddzielenia przeciwpożarowego powinny być atestowane i wykonane zgodnie z aprobatą techniczną. Wykonanie przepustów przez przegrody

oddzielenia przeciwpożarowego powinno być zakończone protokolarnym odbiorem.

Wszelkie prace budowlane w obiektach ujętych projektem takie jak: przebicia, otwory montażowe, bruzdy itp. należy wykonywać z zachowaniem staranności i porządku, w sposób możliwie najmniej inwazyjny w istniejący standard wykończenia pomieszczeń.

1.4.2 WYMAGANA DOKUMENTACJA PROJEKTOWA I POWYKONAWCZA

W ramach prac projektowych do obowiązków Wykonawcy należy:

- Pozyskanie niezbędnych materiałów i elementów wymaganych do realizacji zadania;
- Wykonanie wizji lokalnych w terenie;
- Weryfikacja możliwości instalacji w poszczególnych lokalizacjach pod kątem obciążalności i analizy wietrzności oraz dobór odpowiedniego systemu montażowego wraz z dociążeniem dobranej do danej strefy klimatycznej;
- Opracowanie dokumentacji stanowiącej załącznik do zgłoszenia robót oraz projektów wykonawczych, dokonanie zgłoszenia do właściwych urzędów (jeśli wymagane przepisami prawa);
- Pozyskanie i pokrycie opłat za uzgodnienia branżowe;
- Pozyskanie wszelkich wymaganych decyzji administracyjnych, zezwoleń budowlanych, zgłoszeń, uzgodnień oraz pokrycie należnych opłat (jeśli dotyczy);
- Pokrycie wszystkich innych kosztów związanych z opracowaniem i uzgodnieniem dokumentacji;
- Opracowanie stosownej kompletnej dokumentacji wykonawczej;
- Opracowanie projektów technologicznych powykonawczych 3D wraz z symulacją pracy systemu oraz analizą zacienienia
- Nadzór projektowy na etapie instalacji,
- Opracowanie dokumentacji przyłączeniowej do Zakładu Energetycznego oraz przyłączenie w imieniu Zamawiającego wybudowanej instalacji

Na dokumentację projektową składają się opisy techniczne, obliczenia, rysunki poglądowe i montażowe oraz inne wymagane dokumenty a także symulacja pracy systemu w ujęciu dziennym, miesięcznym oraz rocznym, uwzględniająca analizę zacienienia, będącą punktem odniesienia do weryfikacji poprawnego działania systemu. Dokumentacja projektowa może zostać odebrana po dostarczeniu Zamawiającemu wersji papierowej wraz z wersją elektroniczną. W celu dochowania wymogu, aby po wykonaniu instalacji pozostawić stan obiektu i elementów instalacyjnych w stanie niepogorszonym, Wykonawca przed

rozpoczęciem prac jest zobowiązany wykonać w każdej lokalizacji dokumentację fotograficzną miejsc wykonania instalacji.

Dokumentacja projektowa musi obejmować w szczególności następujące dokumenty:

1. Projekt wykonawczy technologii systemu fotowoltaicznego
2. Projekt wykonawczy konstrukcyjny (w zakresie wykonania niezbędnych adaptacji budowlanych otworów montażowych, fundamentów urządzeń itp.)
3. Dokumentacja powykonawcza obejmująca całość zadania,
4. Instrukcje obsługi i konserwacji.

W przypadkach wymagających uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę, Dokumentację projektową należy wykonać zgodnie z wymogami Prawa budowlanego w zgodności z opracowanym programem funkcjonalno-użytkowym.

Dokumentacja projektowa musi posiadać wszelkie wymagane uzgodnienia formalne i międzybranżowe.

W szczególności Wykonawca uzyska i utrzyma ważność wszelkich wymaganych zgodnie z polskim prawem uzgodnień, map, certyfikatów, opinii i decyzji administracyjnych niezbędnych dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia eksploatacji instalacji.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnione przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że dokumentacja nie spełnia wymagań Przedmiotu Zamówienia.

1.4.3 INWENTARYZACJA

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania inwentaryzacji powykonawczej oraz w przypadku instalacji wymagających zgłoszenia robót budowlanych dodatkowo przekazania jej do Starostwa Powiatowego.

1.4.4 KONTROLA JAKOŚCI

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość użytych materiałów.

Inspektor może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

a) certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

b) deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą;

- Aprobata techniczną lub dokumentacją techniczną oraz przepisami, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w punkcie a).

W przypadku materiałów, dla których powyższe dokumenty są wymagane, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać dokumenty, określające w sposób jednoznaczny ich cechy. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Badania i kontrole jakości modułów PV

Po zakończeniu etapu montażu modułów fotowoltaicznych na konstrukcji montażowej przedstawiciel Zamawiającego wykona oględziny generatora PV.

W przypadku zidentyfikowania cech dostarczonego produktu mogących wpłynąć na wydajność generatora PV Zamawiający zleci wykonanie badań:

a) badania elektroluminescencyjnego instalacji (badanie terenowe), i/lub;

b) badanie w komorze klimatycznej i/lub;

c) warunkach STC (badanie laboratoryjne)

wg. poniższej metodologii:

Badanie elektroluminescencyjne instalacji:

Zamawiający zastrzega sobie możliwość zlecenia wykonania badania elektroluminescencyjnego min. 10% zainstalowanych modułów w celu wykluczenia występowania mikropęknięć i wad fabrycznych ogniw fotowoltaicznych.

W przypadku, gdy wynik badania wykaże występowanie wad, Zamawiający może zażądać wykonania badania na koszt Wykonawcy całej partii modułów oraz wymiany wadliwych sztuk.

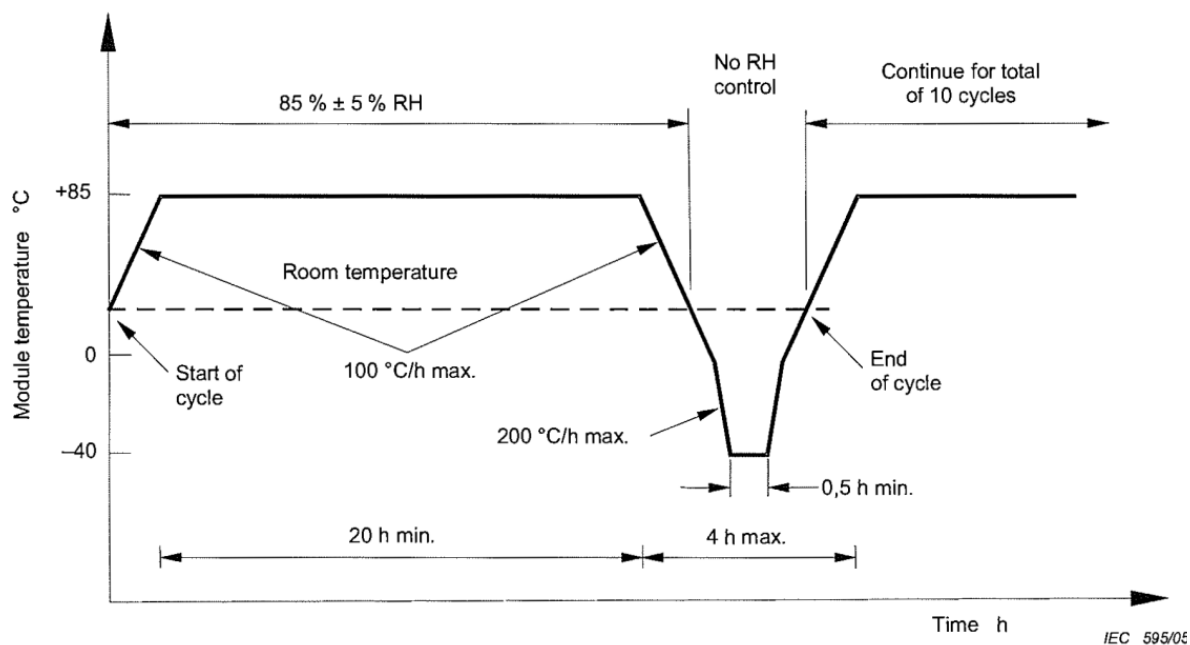
Badanie w komorze klimatycznej oraz w warunkach STC

Zamawiający zastrzega sobie możliwość wysłania na badanie jakościowe do niezależnego laboratorium badawczego partii nie więcej niż 10% dostarczonych modułów PV. W laboratorium tym Zamawiający zleci wykonanie testów będących częścią procedury testowej wg. normy odpowiednio IEC 61215 / IEC 61646. Zamawiający zleci następujące badania:

a) badanie mocy modułów w warunkach STC przed i po badaniu lit. c) (norma 61215 / IEC 61646 pkt. 10.2) i/lub

b) Test wilgotnego zamrażania. (1 pełny cykl) (wg. procedury z normy IEC 61215 / IEC 61646 pkt. 10.13)

Celem testu jest określenie wytrzymałości modułu na wysokie temperatury i wilgotność po której następują temperatury poniżej zera. Zgodnie z normą IEC 61215 oraz IEC 61646 cykl testu jest prowadzony w poniższych warunkach:



Partia modułów zostanie zaaprobowana jeśli przejdzie testy z lit. a) i b) tj. spełni następujące kryteria:

a) spadek mocy maksymalnej po każdym teście nie przekroczy opisanego limitu oraz po każdej sekwencji o nie więcej niż 8%;

b) podczas żadnego testu nie wystąpi przerwanie i/lub otwarcie obwodu elektrycznego;

c) brak śladów widocznych defektów;

d) wymagania co do izolacji spełnione po każdym teście;

e) wymagania prądu upływności w wysokiej wilgotności spełnione na początku i na końcu każdej sekwencji i po długotrwałym teście w wysokiej temperaturze (10.13);

W przypadku, gdy wynik badań zakończy się oceną negatywną któregokolwiek z badanych modułów, Zamawiający może zażądać wykonania badania na koszt Wykonawcy całej partii modułów oraz wymiany wadliwych sztuk.

Zamawiający zastrzega sobie prawo nie odebrania przedmiotu zamówienia z uwagi na niezgodność z wymogami Zamawiającego dopóty, dopóki Wykonawca nie wymieni wadliwych modułów na egzemplarze bez uszkodzeń oraz potwierdzi powtórными badaniami brak występowania wad nowo dostarczanych modułów.

1.4.5 ODBIÓR ROBÓT, PRÓBY KOŃCOWE:

Badania odbiory wyrobów

Wykonawca przeprowadzi zgodnie z odpowiednimi standardami wszystkie testy oraz pomiary powykonawcze.

Dostarczone będą świadectwa próby, zawierające pełen zapis wszystkich przeprowadzonych testów elektrycznych i mechanicznych dla sprzętu i materiałów zarówno podczas prac produkcyjnych jak i na placu budowy. Testy komisyjne zgodne z odpowiednimi standardami oraz z danymi gwarancjami będą wymagane dla następujących urządzeń:

- Wszystkie panele kontrolne i sterowania
- Wszystkie wyłączniki automatyczne.

Odbiór robót

Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez inspektora przy udziale Wykonawcy:

1) odbiór etapów

Wykonawca prześle Zamawiającemu harmonogram prac z podziałem na etapy obejmujące w szczególności :

- a) opracowanie dokumentacji wykonawczej: przed dalszym wykorzystaniem opracowanej dokumentacji, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu dokumentację do akceptacji
- b) uzyskiwanie pozwoleń i uzgodnień branżowych: przed złożeniem wniosku do danej instytucji (jeśli dotyczy) Wykonawca przedstawi Zamawiającemu dokumentację do akceptacji
- c) podział na etapy wg. robót zanikających i ulegających zakryciu:
 - a. montaż konstrukcji nośnej
 - b. montaż tras kablowych i okablowania
 - c. montaż modułów fotowoltaicznych i falowników

Poszczególne odbiory częściowe mają minimalizować ryzyko propagowania się błędów lub rozwiązań niezgodnych z wymogami Zamawiającego. Jednocześnie wykonanie odbioru częściowego nie oznacza przeniesienia odpowiedzialności na Zamawiającego. W przypadku niezgodności z przedmiotem Zamówienia lub przepisami prawa Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność.

2) odbiór częściowy

Odbiór częściowy oznacza odbiór instalacji po wykonaniu rozruchu próbnego oraz skonfigurowaniu nastaw falowników i systemu zarządzania energią.

Odbiór częściowy polega na ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru częściowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inspektora. Odbiór częściowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów wymienionych poniżej.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru częściowego robót jest Protokół Częściowego Odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru częściowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
- b) Specyfikacje techniczne podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamiennie
- c) Ustalenia technologiczne
- d) Wyniki pomiarów kontrolnych i badań (wymagana zgodność z normą **PN-EN 62446:2010**)
- e) Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności zastosowanych materiałów
- f) Wstępnie wypełniony wniosek przyłączeniowy do zakładu energetycznego obejmujący dane technologiczne instalacji wraz z niezbędnymi załącznikami

Odbioru częściowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku częściowego odbioru robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych.

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru częściowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru częściowego

robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Po wykonaniu odbioru częściowego Zamawiający w ciągu 14 dni roboczych złoży do odpowiedniego Zakładu Energetycznego, dostarczony przez Wykonawcę, uzupełniony Wniosek wraz z załącznikami do złożenia do w celu przyłączenia instalacji do sieci i/lub jej uruchomienia wg. stosownych procedur Zakładu Energetycznego obowiązujących dla danego rodzaju instalacji.

Wykonawca odpowiadać będzie na wszelkie techniczne zapytania Zakładu oraz dostarczy wszelkie wymagane przez Zakład dokumenty oraz wykona wszelkie wymagane przez Zakład prace uzupełniające poszczególnych instalacji.

3) odbiór ostateczny,

Odbiór ostateczny polega na finalnym odbiorze przedmiotu zamówienia. Możliwy jest on po potwierdzeniu przez Zakład Energetyczny prawnej i technicznej możliwości uruchomienia instalacji.

Odbioru częściowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego.

1.4.6 WYMAGANIA DOT. SZKOLENIA UŻYTKOWNIKÓW

Szkolenie użytkowników ma na celu zapoznanie pracowników z zamontowanymi urządzeniami i instalacjami, oraz przyswojeniem przez nich zasad poprawnej i bezpiecznej ich eksploatacji i konserwacji.

2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

2.1 DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW

Nie dotyczy.

2.2 OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE

Zamawiający oświadcza, że we właściwym zakresie posiada prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane w zakresie działek, na których planowana jest realizacja inwestycji.

2.3 PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Wszystkie roboty budowlane powinny zostać wykonane zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie.

Właściwe akty prawne i normy techniczne, w tym w szczególności:

- Dz.U.94.89.414. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
- Dz.U.02.75.690. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- Dz.U.99.74.836 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych
- Dz.U.04.249.2497 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania
- Dz.U.04.202.2072 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- Dz.U.03.120.1133 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Dz.U.02.166.1360 Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności
- Dz.U.03.79 714 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 2 kwietnia 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej
- Dz.U.04.130.1389 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym
- Dz.U.04.92.881 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych
- Dz.U.97.129.844 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Dz.U.00.26 313 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy rocznych pracach transportowych
- Dz.U.00.122.1321 Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym

- Dz.U.02.108.953 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony zdrowia
- Dz.U.02.120.1021 Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu
- Dz.U.02.191.1596 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy
- Dz.U.03.47.401 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Dz.U.03.120.1126 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Dz.U.04.16.156 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym
- Dz.U.04.198.2041 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym
- PN-E-05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-82/B-02000: Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001: Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003: Obciążenia zmienne technologiczne
- PN-77/B-02011: Obciążenie wiatrem.
- PN-80/B-02000/Az1: Obciążenie śniegiem.
- PN-65/B-50505: Rusztowania budowlano-montażowe robocze, metalowe, nieruchome, stojakowe. Wymagania i badania techniczne i eksploatacja.
- PN-70/9082-03: Rusztowania na kółkach. Wymagania techniczne wykonania i odbioru
- PN-86/E-05003/01: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne
- PNIEC 61024-1: 2001: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne
- PN-IEC 60364-5-56:1999: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PNIEC 60364-4-43:1999: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami
- PN-IEC 60364-5-525: Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
- PN-92/E05009/41: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-6-61:2000: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
- PN-80/C-89205: Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- PN-83/E-06305: Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
- PN-85/E-02033: Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym

- PN-E-08350-14: Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji.
- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-712 Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania. PN_HD_60364_7_712_2007
- IEC 62446 - Grid connected PV systems - Minimum requirements for system documentation

2.4 INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO REALIZACJI ZADANIA

2.4.1 KOPIA MAPY ZASADNICZEJ

Nie dotyczy. Instalacje będą montowane na istniejących obiektach budowlanych.

2.4.2 WYNIKI BADAŃ GRUNTOWO-WODNYCH NA TERENIE BUDOWY DLA POTRZEB POSADOWIENIA OBIEKTÓW

Nie dotyczy. Instalacje będą montowane na istniejących obiektach budowlanych.

2.4.3 ZALECENIA KONSERWATORSKIE KONSERWATORA ZABYTKÓW

Nie dotyczy.

2.4.4 INWENTARYZACJA ZIELENI

Nie dotyczy. Instalacje będą montowane na istniejących obiektach budowlanych.

2.4.5 DANE DOTYCZĄCE ZANIECZYSZCZEŃ ATMOSFERY DO ANALIZY OCHRONY POWIETRZA ORAZ POSIADANE RAPORTY, OPINIE LUB EKSPERTYZY Z ZAKRESU OCHRONY ŚRODOWISKA

Nie dotyczy.

2.4.6 INWENTARYZACJA LUB DOKUMENTACJA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

a) Koncepcja technologiczna (zał. Nr 1)

2.4.7 POROZUMIENIA, ZGODY LUB POZWOLENIA ORAZ WARUNKI TECHNICZNE I REALIZACYJNE ZWIĄZANE Z PRZYŁĄCZENIEM OBIEKTU DO ISTNIEJĄCYCH SIECI WODOCIĄGOWYCH, KANALIZACYJNYCH, CIEPLNYCH, GAZOWYCH, ENERGETYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH ORAZ DRÓG SAMOCHODOWYCH, KOLEJOWYCH LUB WODNYCH

Poszczególne instalacje będą przyłączane do istniejącej sieci energetycznej w ramach wydanych warunków przyłączeniowych (moc instalacji nie przekracza mocy przyłączeniowej poszczególnych punktów przyłączenia).

2.4.8 DODATKOWE WYTYCZNE INWESTORSKIE I UWARUNKOWANIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ I JEJ PRZEPROWADZENIEM

Brak.

2.4.9 SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1) Koncepcja technologiczna