

Styczeń 2016

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Wykonanie w systemie "zaprojektuj i wybuduj" instalacji fotowoltaicznej na terenie
oczyszczalni ścieków w Strzegowie
w ramach projektu „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Strzegowie”.

Sporządził:

Inż. Jakub Wiśniewski

Nr Certyfikatu Urzędu Dozoru Technicznego:

OZE-E/27/000030/15



PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

Wykonanie w systemie "zaprojektuj i wybuduj" instalacji fotowoltaicznej na terenie
oczyszczalni ścieków w Strzegowie
w ramach projektu „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Strzegowie”.

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	9
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.	10
1.2	Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	10
1.2.1	Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy i formy Dokumentacji Projektowej – projektowanie uniwersalne.....	10
1.2.2	Wymagania dotyczące przygotowanie terenu budowy, oznakowania	12
1.2.3	Wymagania dotyczące architektury	13
1.2.4	Wymagania dotyczące konstrukcji.....	13
1.2.5	Ustawienie urządzeń	14
1.2.6	Wymagania dotyczące instalacji, montaż i rozruch	14
1.2.7	Sterowanie i wizualizacja.....	19
1.2.8	Zasilanie – inteligentny system zarządzania energią.....	20
1.2.9	Przekazanie do eksploatacji, zakończenie prac i obsługa urządzeń..	20
1.2.10	Serwisowanie	21
1.2.11	Wymagania dotyczące wykończenia	21
1.2.12	Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu	21
1.3	Wymagania cech obiektu dotyczące rozwiązań budowlano konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych	21

1.4	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych	22
1.4.1	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych.....	22
1.4.2	Wymagana dokumentacja projektowa i powykonawcza	22
1.4.3	Inwentaryzacja.....	24
1.4.4	Kontrola jakości	24
1.4.5	Odbiór robót, próby końcowe:.....	27
1.4.6	Wymagania dot. szkolenia użytkowników.....	29
2.	Część informacyjna	29
2.1	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.....	29
2.2	Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.....	30
2.3	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	30
2.4	Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do realizacji zadania	32
2.4.1	Kopia mapy zasadniczej	32
2.4.2	Wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów.....	32
2.4.3	Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków.....	32
2.4.4	Inwentaryzacja zieleni.....	32
2.4.5	Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska.....	33
2.4.6	Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych.....	33
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	33
2.4.8	Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.....	33
2.4.9	Spis załączników	33

I STRONA TYTUŁOWA

1. NAZWA ZADANIA INWESTYCYJNEGO

Wykonanie w systemie "zaprojektuj i wybuduj" instalacji fotowoltaicznej na terenie oczyszczalni ścieków w Strzegowie w ramach projektu „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Strzegowie”.

2. ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO, KTÓREGO DOTYCZY PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY

Lp	Nazwa	Numery działek	Adres (jeśli podano)	Miejscowość
1	Oczyszczalnia Ścieków Strzegowo	Dz. nr: 851, 581/1, obręb 0041, Strzegowo pow. mławski, woj. mazowieckie	--, 06-445, Strzegowo	Strzegowo

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 342000 - 6 Wznoszenie ogrodzeń
45 262 640 - 9 Roboty w zakresie poprawy stanu środowiska naturalnego

45 310 000 - 3 Roboty instalacyjne elektryczne

4. ZAMAWIAJĄCY

Gmina Strzegowo
Plac Wolności 32
06-445 Strzegowo
woj. mazowieckie
tel. 023 6794004

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 zużywanej na potrzeby własne. W zależności od wymagań funkcjonalnych, zaplanowano zestawy układów fotowoltaicznych o konfiguracji wynikającej z przeprowadzonych wstępnych analiz energetycznych.

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.: panele ogniw fotowoltaicznych - panele PV, inwertery, rozdzielnicę elektryczną, 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.

Użyte w niniejszym programie funkcjonalno- użytkowym nazwy elementów instalacji stanowią jedynie rozwiązanie przykładowe. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji mają być równoważne o parametrach nie gorszych technicznie i jakościowo niż przyjęte w niniejszym programie.

**1.1.1 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE
WIELKOŚĆ OBIEKTU LUB ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH**

Lp.	Nazwa	Minimalna moc nominalna DC [kWp] generatora PV instalowanego zestawu fotowoltaicznego
1	Oczyszczalnia Ścieków Strzegowo	39,00

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

Wykonanie przedmiotu inwestycji należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami. Przewiduje się montaż systemu fotowoltaicznego, przyłączonego do sieci we wskazanych punktach przyłączenia. Projekt nie opiera się na sprzedaży nadwyżek prądu do sieci, Wykonawca zapewni rozwiązanie sprzętowo programowe blokujące wpływ energii do sieci przez automatyczne dostosowywanie mocy generatora PV do chwilowego zapotrzebowania obiektu.

Należy dokonać montażu inwertera sieciowego, służącego do konwersji prądu stałego na prąd przemienny oraz licznika energii elektrycznej wytwarzanej z fotowoltaiki w celu umożliwienia monitorowania energii powstałej w OZE oraz systemu zarządzania produkcją energii jak również licznika służącego jako element sterujący blokadą wpływu energii do sieci.

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.

1.2 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

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

Projektowanie Uniwersalne

Wykonawca zobowiązany jest 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:

Przedsięwzięcie spełnia reguły uniwersalnego projektowania w sposób następujący:

1. Użyteczność dla osób o różnej sprawności
2. Elastyczność w użytkowaniu
3. Proste i intuicyjne użytkowanie
4. Czytelna informacja
5. Tolerancja na błędy
6. Wygodne użytkowanie bez wysiłku
7. Wielkość i przestrzeń odpowiednie dla dostępu i użytkowania
8. Percepcja równości

Wymagania wobec wykonawcy

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

Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania możliwości montażu instalacji na w danej lokalizacji, także pod względem warunków gruntowych. Wykonawca powinien sprawdzić wytrzymałość konstrukcji oraz poprawność jej zakotwiczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami i stosownie dobrać rodzaj i sposób zakotwiczenia konstrukcji nośnej.

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.

Wymagania dot. warunku wykazania zgodności oferty z wymogami Zamawiającego

Wykonawca w ramach składanej oferty przedstawi koncepcję technologiczną obejmującą producenta i model (lub ich warianty) :

- a) modułów fotowoltaicznych
- b) falowników
- c) systemu montażowego
- d) systemu monitoringu produkcji energii

oraz wykaże (np. w postaci karty katalogowej, wydruku ze strony internetowej wraz z dokładnym podaniem źródła, oświadczenia producenta) lub w inny sposób, zgodny z § 13. 1. Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 26 lipca 2016 r. w sprawie rodzajów dokumentów, jakich może żądać zamawiający od wykonawcy w postępowaniu o udzielenie zamówienia (Dz.U. 2016 poz. 1126) spełnienie wymogów Zamawiającego.

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

zatrasków. Systemy zabezpieczające przed upadkiem z wysokości należy stosować zgodnie z instrukcją producenta systemu. Instrukcja użytkowania 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

Konstrukcja montażowa powinna być wykonana z aluminium i/lub stali nierdzewnej, dostosowana wytrzymałościowo do danej strefy klimatycznej.

Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania możliwości montażu instalacji na w danej lokalizacji, także pod względem warunków gruntowych. Wykonawca powinien sprawdzić wytrzymałość konstrukcji zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wymagany okres gwarancji producenta na elementy konstrukcyjne: min. 15 lat

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 jeden rok 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 15,6% z tolerancją pozytywną (wyklucza się dostawę modułów w dolnej granicy tolerancji niższej niż 15,6%)
- 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) Test odpornościowy na efekt PID przeprowadzony przez niezależne laboratorium akredytowane
- g) Certyfikat przynależności do organizacji odbierającej zużyte moduły np. PV Cycle

h) 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

- stopień ochrony: IP 65
- sprawność Euro efficiency w zależności od mocy AC (przyłączeniowej) falownika nie mniejsza niż:
 - o 96 % dla falowników o mocy do 3 kW
 - o 96,6% dla falowników o mocy powyżej 3 kW do 5 kW włącznie
 - o 97,2 % dla falowników o mocy powyżej 5 kW do 10 kW włącznie
 - o 97,5 % dla falowników o mocy powyżej 10 kW
- dobrany z uwzględnieniem klimatu charakterystycznego dla terenu inwestycji
- 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 10 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),

Sterowanie i komunikacja

Dostarczone przez Wykonawcę rozwiązanie sprzętowo-programowe oparte o falownik oraz opcjonalnie dodatkową aparaturę kontrolno – sterującą – pomiarową realizować będzie poniższe wymogi funkcjonalne:

- wejście na sygnały sterujące z licznika energii elektrycznej
- programowalne wyjścia służące do sterowania obwodami odbiorczymi
- możliwość dynamicznego ograniczenia mocy wyjściowej w zależności od zadanych programowalnych parametrów oraz informacji uzyskiwanych z licznika energii
- pomiar rezystancji izolacji
- monitorowanie sieci
- wyświetlacz graficzny
- możliwość eksportu danych na zewnętrzny serwer

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 wyposażyć 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 wymiennność 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 kablów co kable słaboprądowe lub słabo sygnałowe.

Zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się pożaru

Wszystkie przepusty kablów 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 wyprowadzanie 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

Datalogger

Falownik lub dedykowany system pomiarowy będzie posiadał datalogger umożliwiający eksport danych o produkcji energii na dowolny zdefiniowany serwer (nie tylko na dedykowany portal producenta falownika), umożliwiający użytkownikowi wykorzystanie różnych systemów wizualizacji produkcji. W przypadku jeśli zastosowany falownik nie wspiera takiej funkcjonalności, wykonawca zastosuje dedykowane urządzenie mierzące ilość wyprodukowanej energii umożliwiające wysyłanie informacji o produkcji na dowolny serwer.

System monitoringu produkcji energii

Wykonawca zapewni rozwiązanie pozwalające na zdalny podgląd pracy systemu fotowoltaicznego w tym informacje o produkcji oraz błędach. Wykonawca skonfiguruje automatyczne wysyłanie powiadomień o błędach na skrzynkę email Zamawiającego.

1.2.8 ZASILANIE – INTELIGENTNY SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIĄ – BLOKADA WYPŁYWU ENERGII DO SIECI

Instalacje powinny zasiląć istniejące odbiorniki prądu elektrycznego w chwili produkcji energii OZE. Układ powinien być wyposażony w inteligentny system zarządzania energią umożliwiający kontrolę nad źródłami zasilania z OZE i odbiornikami energii.

System musi być wyposażony w funkcjonalność umożliwiającą automatyczne ograniczanie mocy na zaciskach wyjściowych falownika w oparciu o chwilowe zużycie energii przez urządzenia odbiorcze.

System wyposażony zostanie w szybką blokadę wyprowadzania energii do sieci. Oznacza to czas reakcji poniżej 1 sek. oraz akceptację ze strony zakładu energetycznego jako system nie wyprowadzający energii do sieci. Z uwagi na konieczność zagwarantowania nie występowania pomocy publicznej, instalacja nie może wyprowadzać energii do sieci. Tym samym zainstalowany system nie może być systemem ograniczającym lecz gwarantującym zerowy wpływ energii do sieci.

Funkcjonowanie ograniczenia musi polegać na ograniczaniu mocy instalacji PV nie zaś jej całkowitym wyłączeniu.

1.2.9 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.

1.2.10 SERWISOWANIE

Wykonawca musi zapewnić usługi serwisowe instalacji, minimalnie na czas trwałości projektu, których zakres zostanie zdefiniowany w zał. do umowy.

1.2.11 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKOŃCZENIA

Wykończenie instalacji wymaga pozostawienia stanu obiektu, w tym elewacji (jeśli dotyczy) i elementów instalacyjnych w stanie niepogorszonym. 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.

1.2.12 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Konstrukcja montażowa musi umożliwiać swobodne parkowanie w ramach dotychczasowych miejsc parkingowych. Poszczególne powierzchnie nie powinny wychodzić poza zaprojektowany obręb zgodnie z projektem zagospodarowania terenu zilustrowanym w załączniku „Projekt technologiczny (zał. Nr 1)” .

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.

Projekt zostanie zrealizowany z uwzględnieniem najkorzystniejszego, pod względem ekonomicznym, rozwiązania.

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;
3. zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Należy wykonać: badanie parametrów zabezpieczeń różnicowo prądowych, pętli zwarcia oraz rezystancji uziemienia bądź inne opisane w przedmiocie zamówienia.

W zakresie wytrzymałości konstrukcji Wykonawca przedstawi wynik badania lub ekspertyzy geotechniczno-geofizycznej oraz analizę definiującą głębokość wbijania słupów montażowych dla danego typu terenu w kontekście obciążenia wynikającego z montowanego generatora fotowoltaicznego, uwzględniając daną strefę klimatyczną.

Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Zamawiającego, a wyniki badań przedstawi Zamawiającemu.

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 dobranego do danej strefy klimatycznej;
- Opracowanie dokumentacji stanowiącej załącznik do zgłoszenia robót oraz projektów wykonawczych, dokonanie zgłoszenia do właściwych urzędów;
- 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
- Wykonywanie raportów operacyjnych dla Instytucji Realizującej i Zarządzającej (jeśli dotyczy),
- Nadzór projektowy na etapie instalacji,
- Opracowanie dokumentacji przyłączeniowej do Zakładu Energetycznego oraz przyłączenie w imieniu Zamawiającego wybudowanej instalacji

Wykonawca musi wykonać w języku polskim dokumentację projektową tzn. załącznik do zgłoszenia robót, projekt wykonawczy wraz z opisami i rysunkami niezbędnymi do realizacji robót (w razie potrzeby uzupełniony szczegółowymi projektami) wraz z opisem zawierającym określenie rodzaju, zakresu i standardu wykonania robót, dla wszystkich obiektów uczestniczących w inwestycji, wraz z uzyskaniem wszelkich wymaganych prawem pozwoleń i zgód oraz uzgodnień branżowych.

Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się ze stanem technicznym i prawnym obiektów podczas bezpośredniej obecności w każdej lokalizacji instalacji i uwzględnienia tych informacji podczas wykonania prac projektowych. Dokumentacja projektowa powinna obejmować zakres ujęty w stosownym rozporządzeniu oraz zostać sporządzona na podstawie obowiązujących norm i przepisów. Dokumentacja projektowa powinna zawierać wszelkie niezbędne informacje potrzebne do zrealizowania zadania inwestycyjnego.

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 nie pogorszonym, 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. Jakiegokolwiek 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 wg. procedury opisanej w normie odpowiednio IEC 61215 / IEC 61646 (pkt. 10.1 – inspekcja wizualna).

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

a) badania elektroluminescencyjnego instalacji (badanie terenowe)

b) badanie w komorze klimatycznej oraz w 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

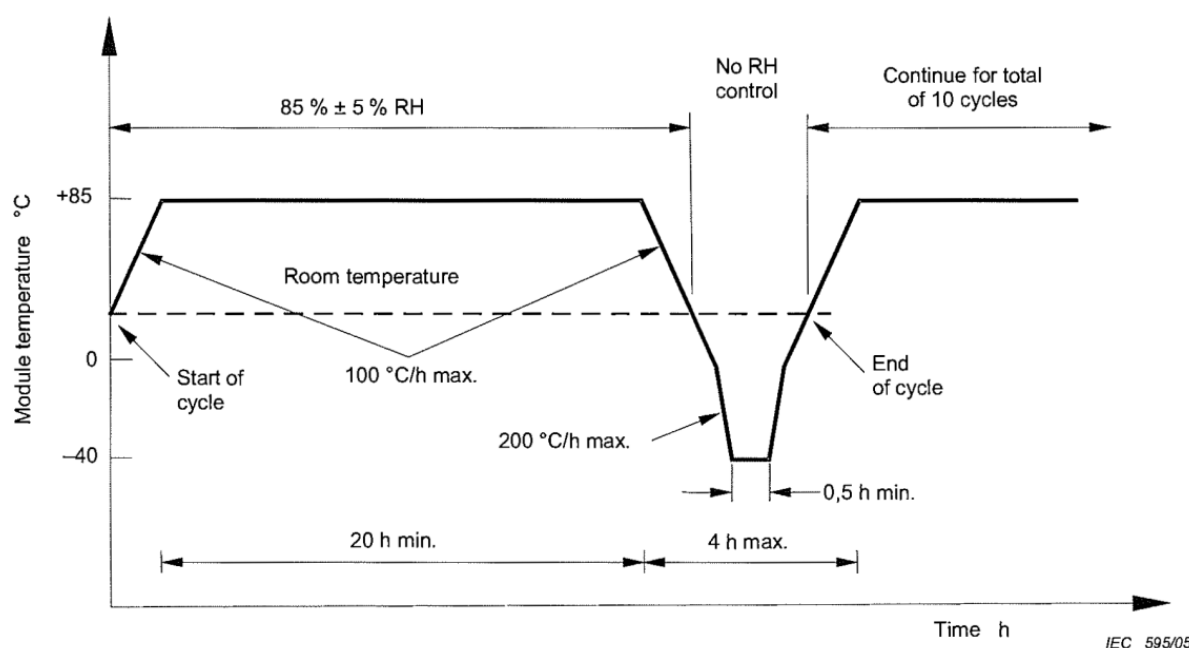
Zamawiający zastrzega sobie możliwość wysłania na badanie jakościowe do niezależnego laboratorium badawczego partii nie więcej niż 10% dostarczonych

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)

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 odbioru 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 zarządzone 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

Wykonawca we własnym zakresie pozyska wszelkie niezbędne dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów (jeśli są wymagane).

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 wymaga 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 wnętrz 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

Załączniki:

a) Mapy i szkice sytuacyjne (zał. Nr 2)

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

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie pozyskać wszystkie dane, informacje i dokumenty niezbędne do poprawnego zaprojektowania i przeprowadzenia prac budowlanych instalacji odnawialnych źródeł energii omówionych w opracowaniu.

2.4.3 ZALECENIA KONSERWATORSKIE KONSERWATORA ZABYTKÓW

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie pozyskać wszystkie dane, informacje i dokumenty niezbędne do poprawnego zaprojektowania i przeprowadzenia prac budowlanych instalacji odnawialnych źródeł energii omówionych w opracowaniu.

2.4.4 INWENTARYZACJA ZIELENI

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie pozyskać wszystkie dane, informacje i dokumenty niezbędne do poprawnego zaprojektowania i przeprowadzenia prac budowlanych instalacji odnawialnych źródeł energii omówionych w opracowaniu.

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

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie pozyskać wszystkie dane, informacje i dokumenty niezbędne do poprawnego zaprojektowania i przeprowadzenia prac budowlanych instalacji odnawialnych źródeł energii omówionych w opracowaniu.

2.4.6 INWENTARYZACJA LUB DOKUMENTACJA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Załączniki:

- a) Mapy i szkice sytuacyjne (zał. Nr 2)
- b) Projekt technologiczny (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

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie pozyskać wszystkie dane, informacje i dokumenty niezbędne do poprawnego zaprojektowania i przeprowadzenia prac budowlanych instalacji odnawialnych źródeł energii omówionych w opracowaniu.

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

Brak.

2.4.9 SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1) Projekt technologiczny
- 2) Mapy i szkice sytuacyjne

Przedsiębiorstwo

Solwis Jakub Wiśniewski



Powstańców Śląskich 15
20-806 Lublin
Polska

Osoba kontaktowa:
Jakub Wiśniewski

Telefon: +48 721 685 133
Telefaks: +48 81 47 073 47
E-mail: jw@solwis.pl

Klient

Urząd Gminy w Strzegowie

Urząd Gminy w Strzegowie
Plac Wolności 32
06-445 Strzegowo

Projekt

Adres:
Strzegowo
działka nr: 851
Obręb: 0041

Opis projektu:
Projekt technologiczny wraz z analizą zacienienia, doborem optymalnej lokalizacji oraz symulacją uzysków.

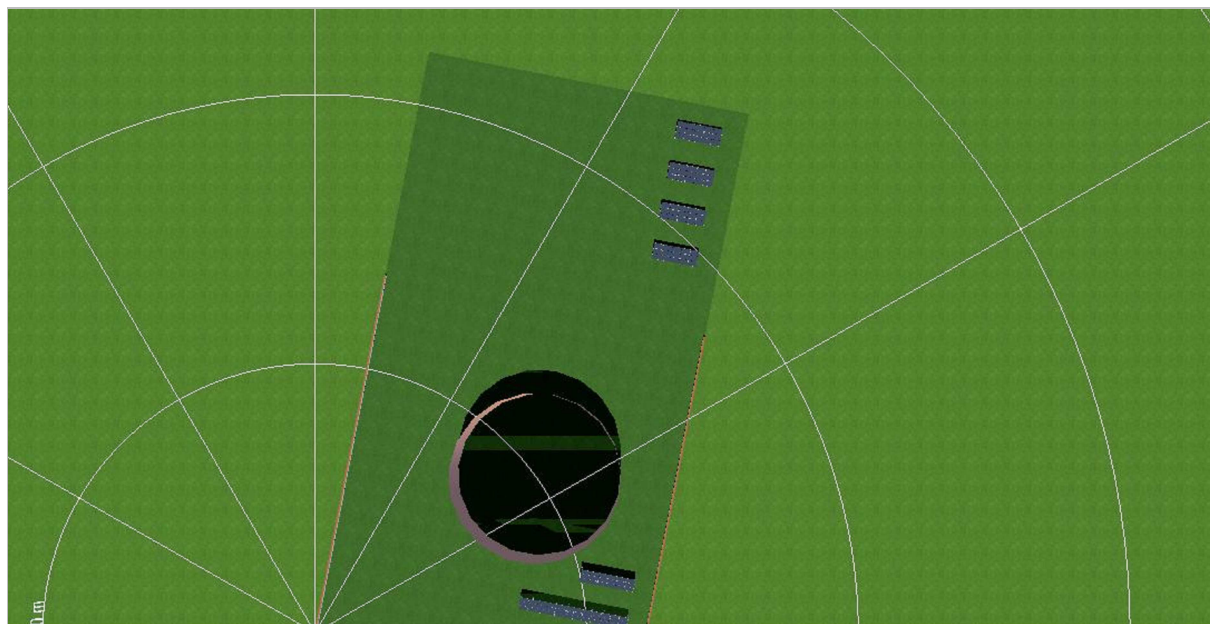
Wszelkie nazwy własne zostały użyte wyłącznie ze względów praktycznych w celu umożliwienia przeprowadzenia symulacji i należy rozumieć je jako "lub zamiennie, spełniające minimalne wymagania opisane w PFU".

Sporządził:

Inż. Jakub Wiśniewski

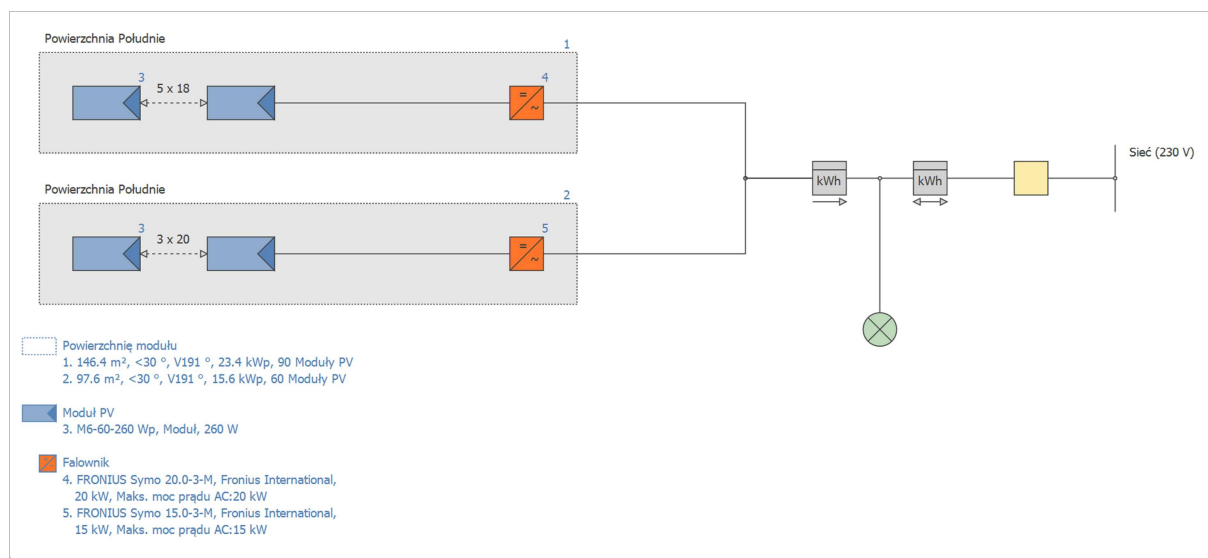
Nr Certyfikatu Urzędu Dozoru Technicznego:

OZE-E/27/000030/15



3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi

Dane klimatyczne	Strzegowo (1986 - 2005)
Moc generatora PV	39 kWp
Powierzchnia generatora PV	244.0 m ²
Liczba modułów PV	150
Liczba falowników	2



Oczyszczalnia Strzegowo

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	37,960 kWh
Konsumpcja własna energii	12,645 kWh
Energia oddana do sieci	25,316 kWh
Spec. uzysk roczny	973.34 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82.7 %
Udział konsumpcja własna energii	33.3 %
Obliczenie strat przez zacielenie	3.5 %/rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	30,805 kg / rok

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

Oczyszczalnia Strzegowo**Struktura instalacji**

Dane klimatyczne

Strzegowo

Rodzaj instalacji

3D, Podłączona do sieci instalacja
fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami
elektrycznymi**Zużycie**

Zużycie całkowite

175200 kWh

Maksimum obciążenia

58 kW

Generator PV 1. Powierzchnię modułu

Nazwa

Powierzchnia Południe

Moduły PV*

90 x M6-60-260 Wp

Producent

Moduł

Nachylenie

30 °

Orientacja

Południe 191 °

Rodzaj montażu

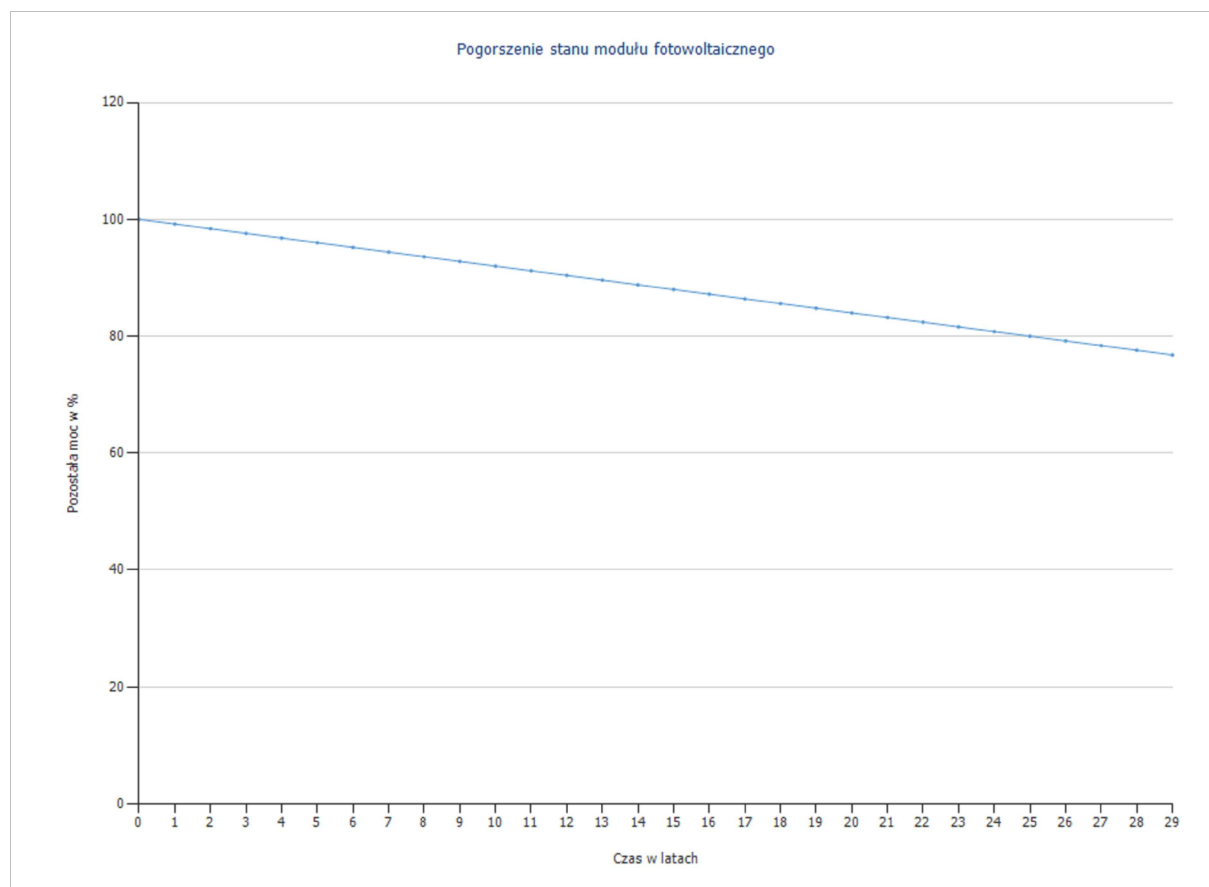
Wolnostojący na gruncie

Powierzchnia generatora PV

146.4 m²**Straty**

Moc pozostała po 25 latach

80 %

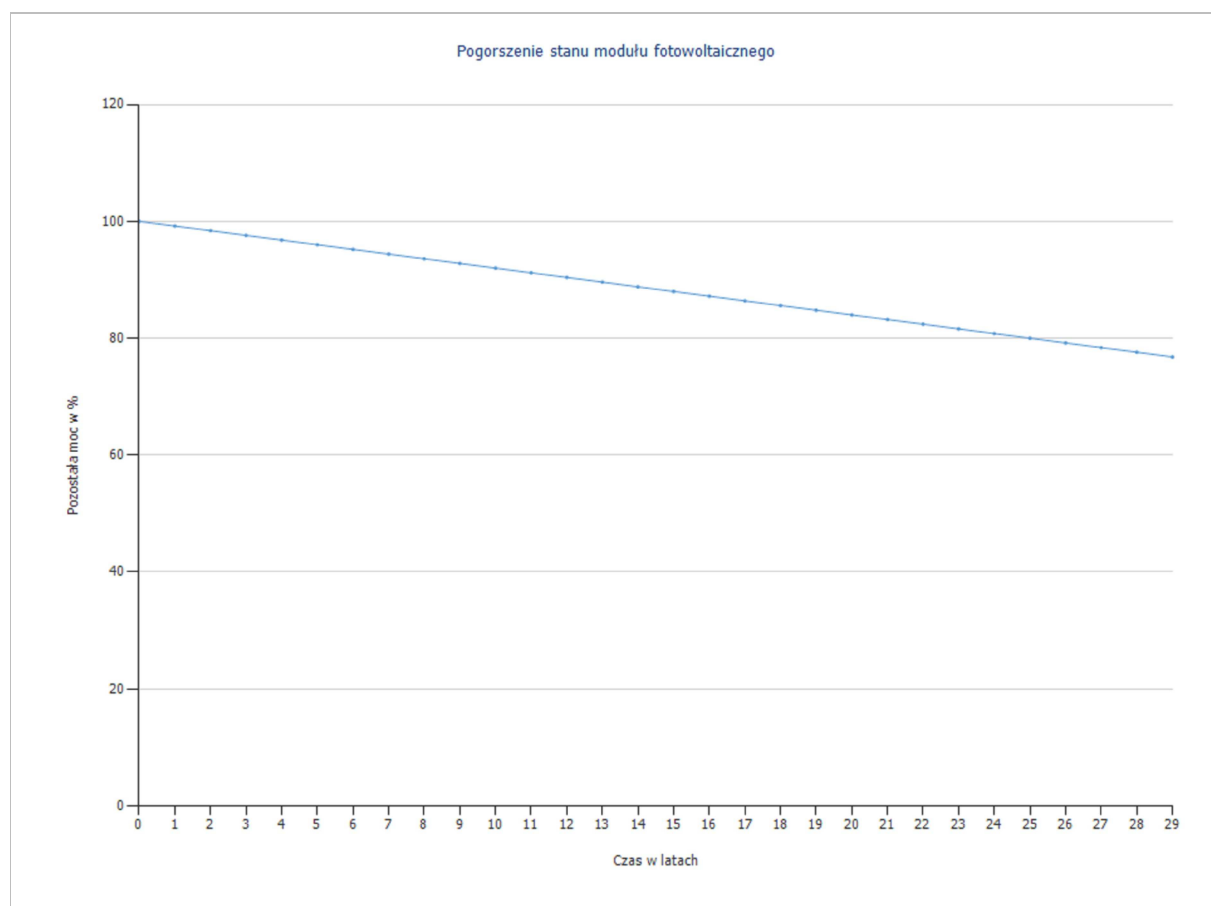


Oczyszczalnia Strzegowo**Generator PV 2. Powierzchnię modułu**

Nazwa	Powierzchnia Południe
Moduły PV*	60 x M6-60-260 Wp
Producent	Moduł
Nachylenie	30 °
Orientacja	Południe 191 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV	97.6 m ²

Straty

Moc pozostała po 25 latach 80 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego dla Powierzchnia Południe

Falownik**1. Powierzchnię modułu**

Falownik 1*	Powierzchnia Południe
Producent	1 x FRONIUS Symo 20.0-3-M
Konfiguracja	Fronius International
	MPP 1+2: 5 x 18

2. Powierzchnię modułu

Falownik 1*	Powierzchnia Południe
	1 x FRONIUS Symo 15.0-3-M

Oczyszczalnia Strzegowo

Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

Kabel

Maks. strata łączna	2 %
---------------------	-----

* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

Wyniki symulacji**Instalacja PV**

Moc generatora PV	39 kWp
Spec. uzysk roczny	973.34 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82.7 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	3.5 %/rok

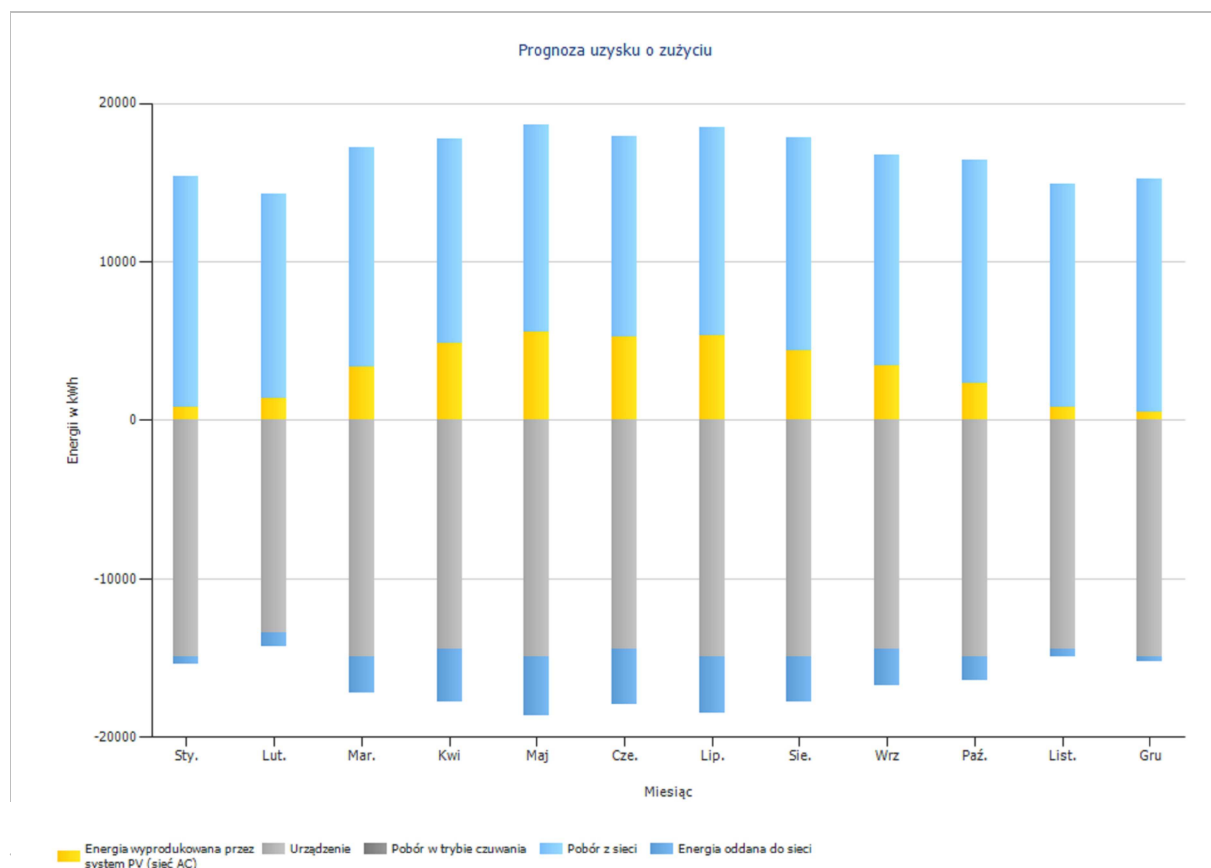
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	37,960 kWh/rok
Konsumpcja własna energii	12,645 kWh/rok
Energia oddana do sieci	25,316 kWh/rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/rok

Udział konsumpcja własna energii	33.3 %
Emisja CO ₂ , której udało się uniknąć:	30,805 kg / rok

Urządzenie

Urządzenie	175,200 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania	23 kWh/rok
Zużycie całkowite	175,223 kWh/rok
pokryte przez PV	12,645 kWh/rok
pokryte przez sieć	162,578 kWh/rok

Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	7.2 %
--	-------



Data opracowania: 01/01/2016

Odpowiedzialny (-a): Solwis Jakub Wiśniewski
Przedsiębiorstwo: Solwis Jakub Wiśniewski

Oczyszczalnia Strzegowo

Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu

Oczyszczalnia Strzegowo

Wyniki na powierzchnię modułu**Powierzchnia Południe**

Moc generatora PV	23.4 kWp
Powierzchnia generatora PV	146.4 m ²
Globalne nasłonecznienie na moduł	1177.5 kWh/m ²
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	22524.4 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	962.6 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	81.8 %

Powierzchnia Południe

Moc generatora PV	15.6 kWp
Powierzchnia generatora PV	97.6 m ²
Globalne nasłonecznienie na moduł	1177.5 kWh/m ²
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	15436.5 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	989.5 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	84.1 %

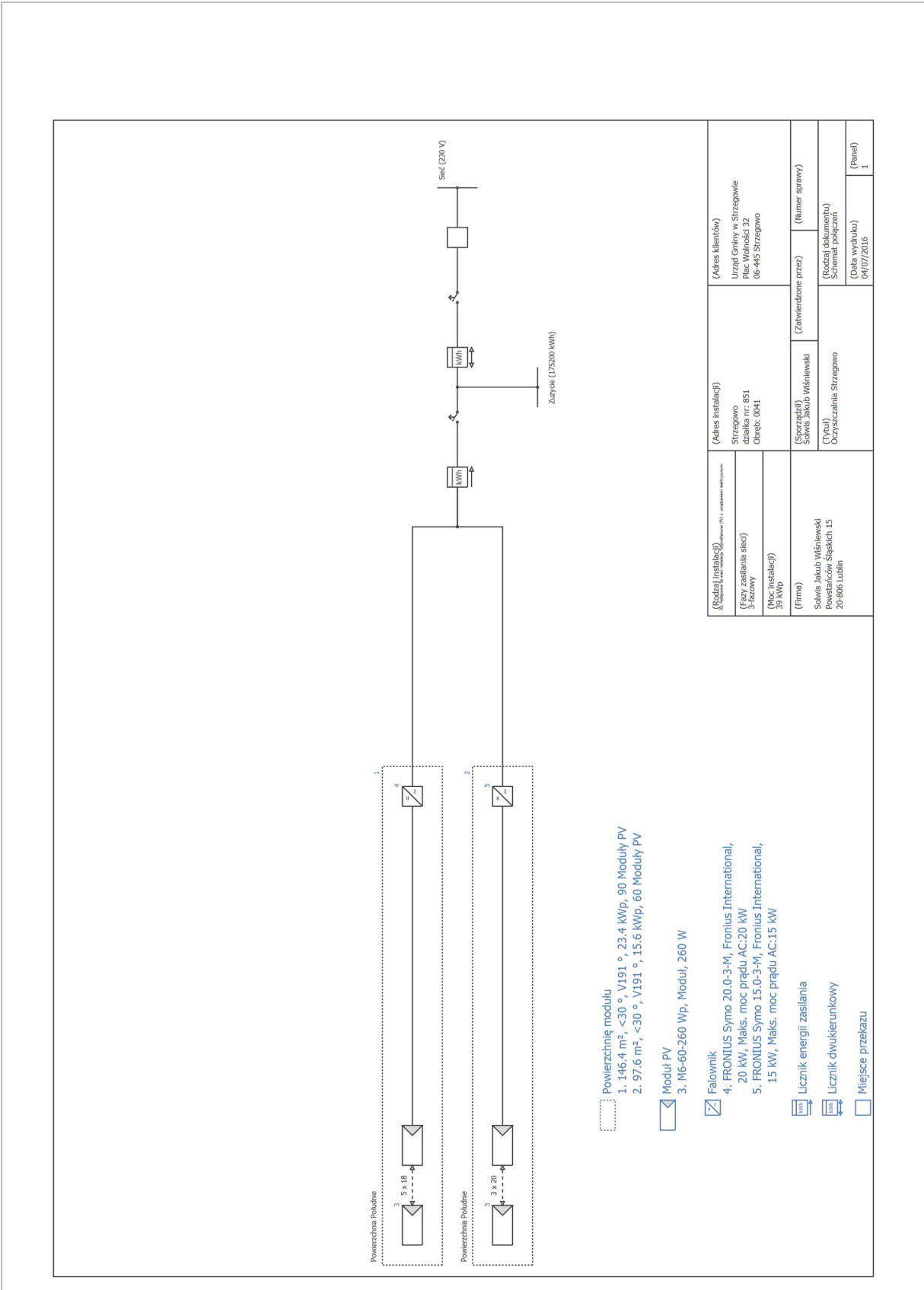
Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1,053.9 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-10.54 kWh/m ²	-1.00 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	138.53 kWh/m ²	13.28 %
Zacienienie promieniowania dyfuzyjnego przez horyzont	-4.33 kWh/m ²	-0.37 %
Odbicia na powierzchni modułu	-52.91 kWh/m ²	-4.49 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1,124.6 kWh/m²	

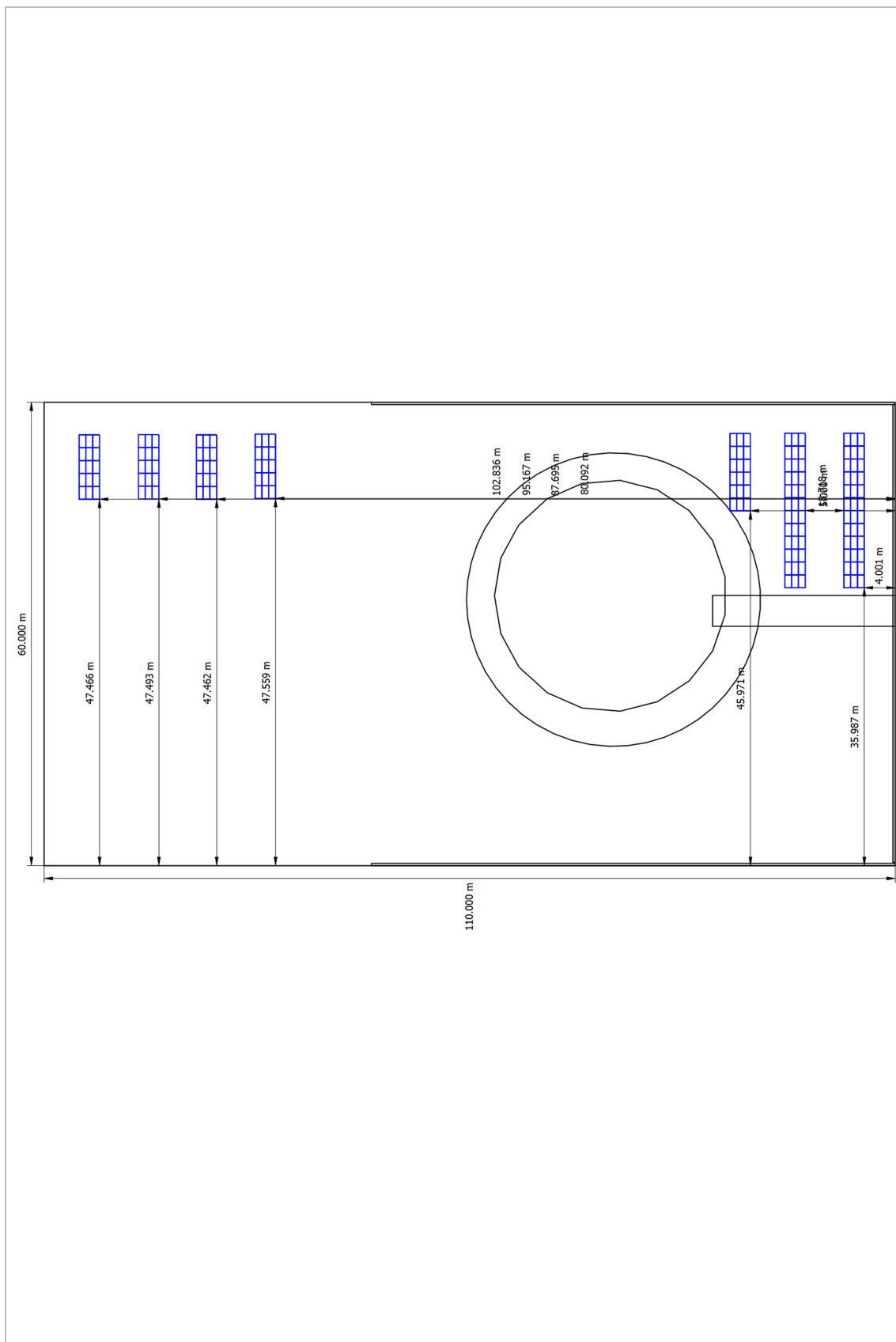
$$\begin{aligned}
 &1,124.6 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 244.03 \text{ m}^2 \\
 &= 274,446.9 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Globalne nasłonecznienie PV	274,446.9 kWh	
Zanieczyszczenie	0.00 kWh	0.00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 15.97 %)	-230,604.51 kWh	-84.03 %
Znamionowa energia PV	43,842.4 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-1,027.45 kWh	-2.34 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	381.35 kWh	0.89 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-249.84 kWh	-0.58 %
Diody	-464.11 kWh	-1.08 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-2,124.12 kWh	-5.00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-395.27 kWh	-0.98 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	39,963.0 kWh	
Regulacja zakresu napięcia MPP	0.00 kWh	0.00 %
Regulacja maks. prądu DC	0.00 kWh	0.00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	-3.13 kWh	-0.01 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	-1.54 kWh	0.00 %
Adaptacja MPP	-7.59 kWh	-0.02 %
Energia PV (DC)	39,950.7 kWh	

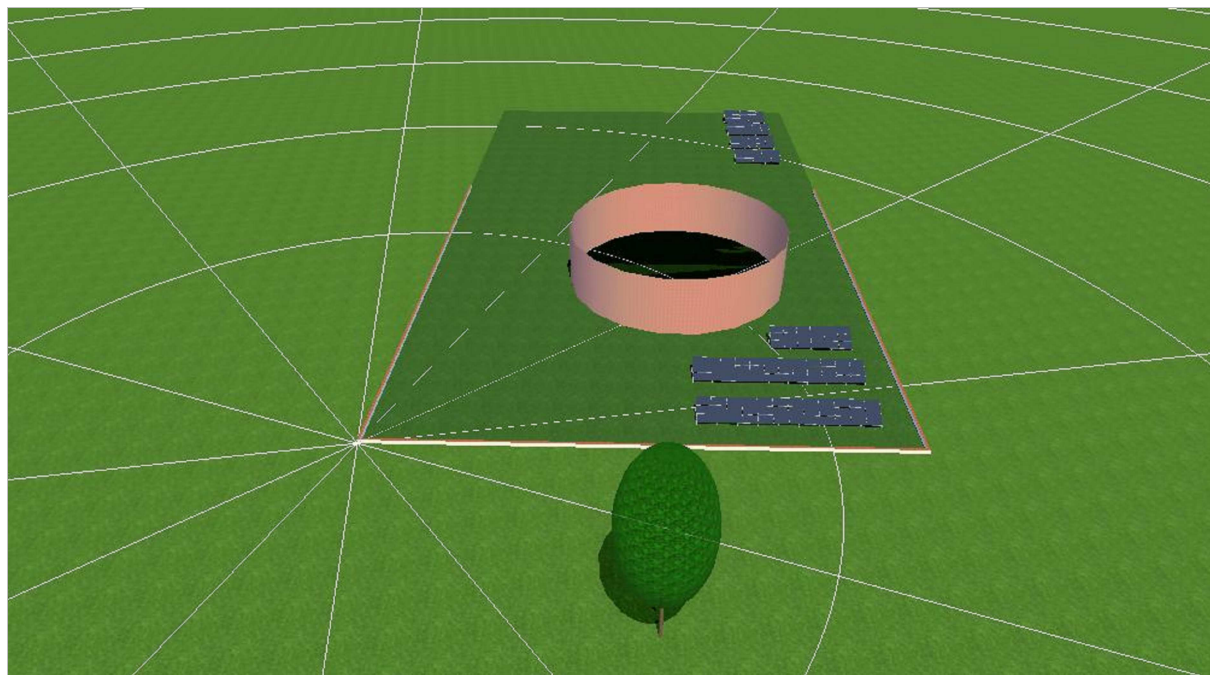
Energia na wejściu falownika	39,950.7 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-75.61 kWh	-0.19 %
Konwersja z prądu DC na AC	-1,139.98 kWh	-2.86 %
Pobór w trybie czuwania	-23.16 kWh	-0.06 %
Straty całkowite w kablu	-774.24 kWh	-2.00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	37,937.7 kWh	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	37,960.4 kWh	



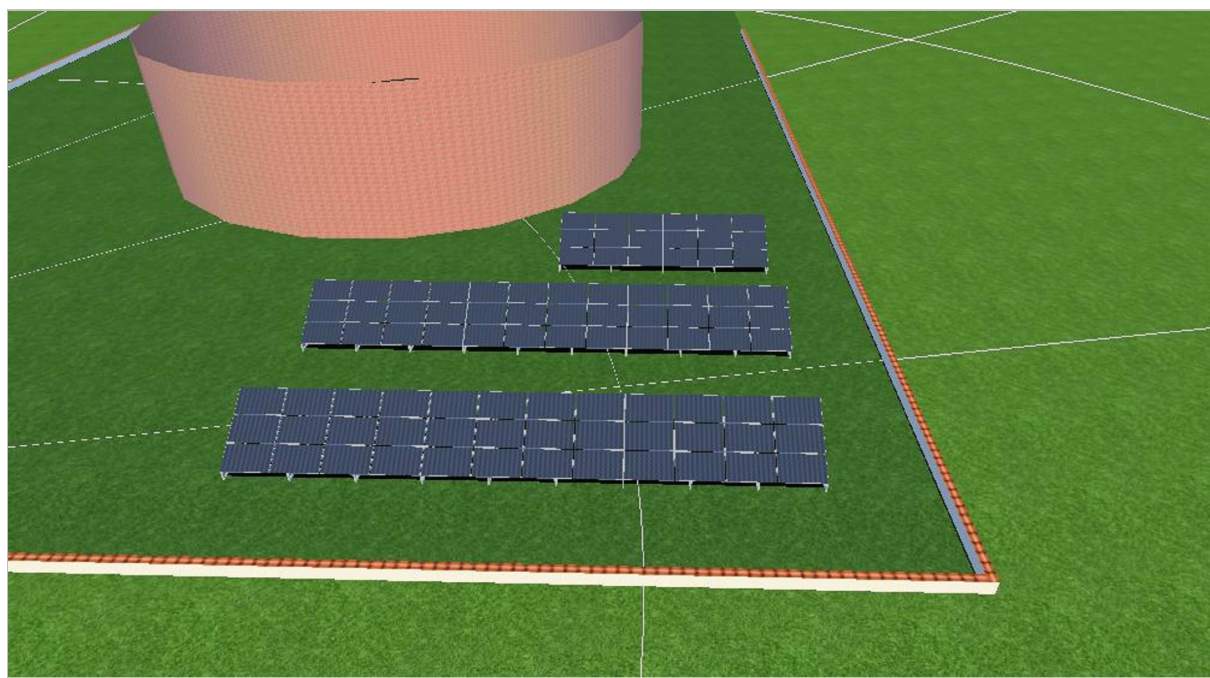
Powierzchnia Południe



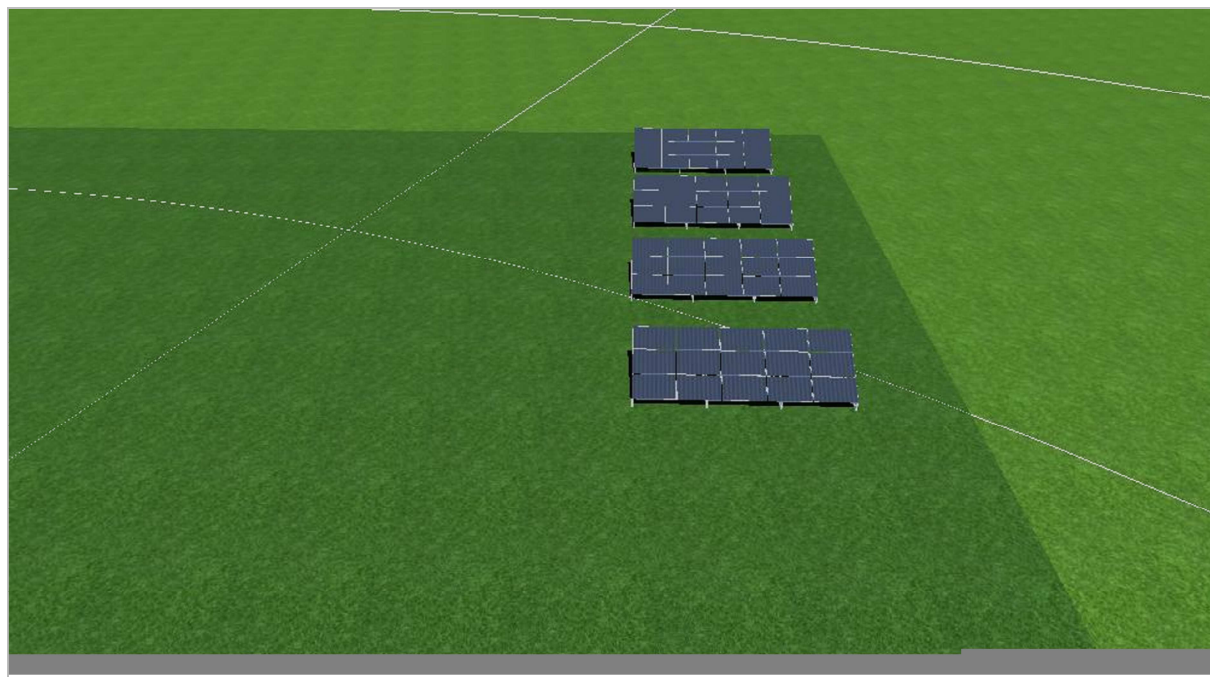
Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu03



Ilustracja: Zrzut ekranu04



Ilustracja: Zrzut ekranu05

ZAŁĄCZNIK NR 2

MAPY I SZKICE SYTUACYJNE

Nazwa lokalizacji	Adres Lokalizacji / nr działki	Projektowana moc Instalacji PV [kWp]
Oczyszczalnia Ścieków Strzegowo	06-445 / Dz. nr: 851, 581/1, obręb 0041, Strzegowo pow. mławski, woj. mazowieckie	39



Rysunek 1 Oznaczenie obszaru lokalizacji instalacji