

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 1. Przedmiot zamówienia.

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie projektu wykonawczego w zakresie branży elektrycznej i ogólno-budowlanej, a następnie wybudowanie na jego podstawie instalacji fotowoltaicznej „mikro” o mocy szczytowej poniżej 50kW.

Przedmiot zamówienia realizowany będzie w formule „zaprojektuj i wybuduj”.

### 2. Zakres zamówienia.

Szczegółowy zakres zamówienia został przedstawiony w załączniku „Szczegółowe warunki techniczne”.

Przedmiot zamówienia składał się będzie z logicznie następujących po sobie czynności:

- a) przygotowanie projektów wykonawczych w zakresie branży elektrycznej i ogólno-budowlanej, ze szczegółowym uwzględnieniem nośności dachów
- b) przedstawienie projektów do akceptacji Zamawiającego
- c) zgłoszenie do lokalnej firmy energetycznej zamiaru budowy systemów fotowoltaicznych, uzyskanie stosownych zgód zgodnie z prawem energetycznym obowiązującym na moment zgłoszenia
- d) weryfikacja przepisów prawa budowlanego na moment zakończenia procesu projektowania, pod kątem ewentualnej konieczności uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia budowy; przygotowanie projektów budowlanych i ich procedowanie – jeśli taka konieczność wystąpi. Uzgodnienie projektów wykonawczych z rzeczoznawcą do spraw p-poż.
- e) przystąpienie do budowy systemu fotowoltaicznego, zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją budowlaną
- f) przeprowadzenie rozruchu próbnego instalacji
- g) uzyskanie wszelkich niezbędnych pozwoleń i uzgodnień z lokalnym dostawcą energii elektrycznej, zgodnie z wymogami prawa energetycznego oraz z innymi urzędami i instytucjami, stosownie do stanu prawnego obowiązującego na moment zakończenia prac budowlanych
- h) włączenie instalacji do pracy ciągłej w trybie on-grid
- i) utylizacja odpadów powstałych podczas prowadzenia prac
- j) uporządkowanie terenu budowy, w tym naprawa i malowanie uszkodzonych podczas prac powierzchni dachu, ścian i sufitów oraz innych elementów
- k) opracowanie dokumentacji powykonawczej.

### 3. Wymagania z zakresu ochrony środowiska, które powinny być ujęte i opisane w dokumentacji projektowej:

- a. Wykaz regulacji prawnych z zakresu ochrony środowiska mających zastosowanie w trakcie realizacji zadania oraz wynikające z nich wymagania, które powinien spełnić Wykonawca - włącznie z wykazem niezbędnych do uzyskania decyzji administracyjnych wymaganych w związku z realizacją inwestycji oraz w związku z eksploatacją.

- b. Uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień, decyzji i pozwoleń w zakresie ochrony środowiska wymaganych przez obowiązujące ustawodawstwo zgodnie z przewidywanym zakresem prac, dotyczące etapu realizacji inwestycji.
- c. informacja o rodzajach i ilościach odpadów niebezpiecznych i innych nie-niebezpiecznych mogących powstać w trakcie realizacji i eksploatacji planowanego Zadania, stosownie do obowiązującej ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2019.701 t.j.) i rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów [Dz.U.2014.1 923), wraz z późniejszymi zmianami.

#### **4. Wytyczne dotyczące formy i treści dokumentacji projektowych.**

Na każdym etapie uzgodnienia należy przekazać kompletną dokumentację w formie:

- a) papierowej w języku polskim i następującej liczbie egzemplarzy: Projekt Wykonawczy - 2 egz. Projekt Budowlany (jeśli dotyczy) – min. 4 egz.
- b) elektronicznej w postaci pliku PDF, skan 300dpi w pełnym kolorze – 1 egz. oraz w formie elektronicznej z możliwością edycji w programie PCSHEMATIC.

Dokumentacja projektowa winna zostać opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym m.in.:

- a. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2020. poz. 1333 z późn. zm.)
- b. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2018.1935 tj.)
- c. Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robot budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2013.1129 tj.)
- d. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.

#### **5. Opiniowanie i zatwierdzanie dokumentacji projektowej**

- a) Projekt Budowlany i Wykonawczy podlega zatwierdzeniu przez Radę Techniczną Zamawiającego. Rada Techniczna Zamawiającego zatwierdzi przedstawione projekty w terminie 10 dni roboczych od daty ich otrzymania.
- b) Wykonawca zobowiązany jest do uwzględnienia uwag ww. instytucji opiniujących.

#### **6. Wymagania w zakresie stosowanych wyrobów.**

- a) instalacja powinna być wybudowana z zastosowaniem wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych oznakowanych znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z §5 ustawy o wyrobach budowlanych.
- b) Wyroby budowlane, które są objęte normami zharmonizowanymi z właściwą dyrektywą lub są zgodne z wydaną dla nich europejską oceną techniczną oprócz ww. dokumentów kontroli powinny posiadać dostarczoną deklarację zgodności sporządzoną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela na Polskę.

- c) Urządzenia i materiały wykorzystane przy realizacji zadania będą fabrycznie nowe i wolne od wad.

## **7. Zasady odbioru robót**

Za zakończenie realizacji przedmiotu umowy Zamawiający będzie uważał łącznie

- protokół bezusterkowego odbioru końcowego, sporządzony i podpisany przez obie strony umowy
- uzyskane przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego ostateczne pozwolenie na użytkowanie (w świetle Ustawy Prawo Budowlane) lub zaświadczenie o nie wniesieniu sprzeciwu w przedmiocie zakończenia robót budowlanych, o ile będą wymagane
- uzyskane przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego ostateczne pozwolenie na użytkowanie (w świetle Ustawy OZE).

## **8. Wymagania Zamawiającego**

Wykonawca powinien dysponować osobami umożliwiającymi opracowanie dokumentów i prowadzenie na jego podstawie prac.

W szczególności Wykonawca będzie dysponować osobami posiadającymi uprawnienia:

- do projektowania oraz do kierowania robotami bez ograniczeń w branży konstrukcyjno-budowlanej,
- do projektowania oraz do kierowania robotami bez ograniczeń w branży elektrycznej,
- dozoru (D) w grupie I (elektrycznej).

Wszystkie osoby wykonujące czynności montażowe związane z branżą elektryczną muszą posiadać uprawnienia eksploatacji (E) w grupie I (elektrycznej).

Wszystkie osoby wykonujące dowolne czynności budowlano-montażowe muszą posiadać uprawnienia do pracy na wysokościach.

Osoby montujące podesty, stopnie, rusztowania do celów przemieszczania się pracowników muszą posiadać uprawnienia do stawiania rusztowań.

Wykonawca przystąpi do realizacji prac budowlano-montażowych wyłącznie po protokolarnym przekazaniu terenu budowy przez Zamawiającego kierownikowi budowy.

Przed przystąpieniem do prowadzenia prac na obiekcie należy w uzgodnieniu z Zamawiającym opracować szczegółowy harmonogram prowadzenia prac. Zamawiający zastrzega sobie możliwość odmówienia przekazania obiektu do prac w uzgodnionym harmonogramie czasie, jeżeli będzie to wynikać ze szczególnej sytuacji ruchowej na obiekcie. Prace mające wpływ na funkcjonowanie obiektu zostaną przeprowadzone podczas postoju lub obniżonego poziomu ruchu na obiekcie. Termin rozpoczęcia postoju i czas jego trwania zostaną uzgodnione z Zamawiającym z co najmniej 7-dniowym wyprzedzeniem.

Wszystkie dokumenty odbiorowe w przypadku dokumentów obcojęzycznych winny być przetłumaczone na język polski.

Dostarczenie dokumentacji odbiorowej jest warunkiem niezbędnym do dokonania, odbioru przedmiotu zamówienia.

9

Dokumentacja odbiorowa musi posiadać spis zawartości, każda strona musi być ponumerowana i oznaczona czerwoną pieczętą "DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA".

Wszystkie dokumenty nie będące oryginałami muszą być potwierdzone pieczętą "Za zgodność z oryginałem" oraz pieczętą imienną i podpisem poświadczającego.

## **9. Wizja lokalna**

Zamawiający sugeruje odbycie wizji lokalnej na obiektach przed złożeniem oferty. Wizję można odbyć w dni robocze, w godzinach 7-15, po wcześniejszym telefonicznym uzgodnieniu terminu. Odpowiedzialność za skutki braku lub mylnego rozpoznania przedmiotu zamówienia oraz warunków, w jakich nastąpi jego realizacja ponosi Wykonawca.

## **10 . Gwarancje i rękojmie**

Zamawiający oczekuje od Wykonawcy dostarczenia wraz z dokumentacją powykonawczą:

- gwarancji producenta paneli fotowoltaicznych (lub jego upoważnionego przedstawiciela polskiego)
- gwarancji producenta falowników (lub jego upoważnionego przedstawiciela polskiego)
- gwarancji i rękojmi własnej Wykonawcy na całość zamówienia.

Wszystkie wystawione gwarancje muszą mieć charakter bezwarunkowy, bez wyłączeń, bez ograniczeń, być wystawione zgodnie i w formule prawa polskiego. W przypadku producentów zagranicznych, do celów realizacji roszczeń gwarancyjnych, konieczne jest wskazanie adresu korespondencji i dostawy na terenie Polski. Z tytułu realizacji gwarancji Zamawiający nie może ponosić żadnych kosztów. W szczególności Zamawiający kategorycznie odmawia wysyłania na własny koszt elementów systemu poza teren Polski. Koszt demontażu i ponownego montażu elementu instalacji do celów realizacji gwarancji pozostaje po stronie Wykonawcy.

Wybór trybu i sposobu realizowania praw gwarancyjnych i praw z tytułu rękojmi leży wyłącznie w gestii Zamawiającego.

Wystawione gwarancje nie mogą ograniczać uprawnień Zamawiającego z tytułu rękojmi za wady fizyczne wynikających z przepisów kodeksu cywilnego, określając jej okres na 10 lat od dokonania końcowego odbioru przedmiotu umowy obejmujący cały zakres przedmiotu umowy.

## **11. Konserwacja systemu fotowoltaicznego w okresie gwarancji.**

Oferent przedstawi Zamawiającemu plan okresowych konserwacji systemu PV.

Oferent ujmie w cenie ryczałtowej zamówienia koszt okresowych konserwacji systemu PV. Do momentu upływu najdłuższej z wystawionych gwarancji, Wykonawca będzie na własny koszt dokonywał okresowych konserwacji systemu.

W przypadkach nieobjętych gwarancjami i rękojmią, np. gradobicie o sile przekraczającej wartości normatywne gwarancyjne, Wykonawca wymieni na koszt Zamawiającego uszkodzone części i doprowadzi instalację PV do sprawności użytkowej.

Przed przystąpieniem do naprawy poza-gwarancyjnej Wykonawca przedstawi kosztorys do akceptacji Zamawiającego. W przypadku braku zgody, w szczególności w przypadku zastosowania stawek dla części i dla robocizny wykraczających poza wartości rynkowe Zamawiającemu przysługuje prawo do realizacji naprawy na własny koszt. Realizacja naprawy na własny koszt nie znosi uprawnień gwarancyjnych i uprawnień z tytułu rękojmi w takiej części, w jakiej dotyczy ona nieuszkodzonych elementów systemu PV.

## 12. Terminy realizacji napraw gwarancyjnych:

Zamawiający oczekuje realizacji napraw gwarancyjnych

Opis elementu	Czas reakcji	Czas naprawy/wymiany
Falownik	2 dni robocze	5 dni roboczych
Panel fotowoltaiczny	2 dni robocze	5 dni roboczych
okablowanie	2 dni robocze	2 dni robocze
Elementy zabezpieczające	2 dni robocze	2 dni robocze
Inne elementy systemu	2 dni robocze	5 dni roboczych

W przypadku problemów z dostawą oryginalnych części zamiennych, na wniosek Wykonawcy Zamawiający może przystać na czasowy montaż elementu zastępczego, nie dłużej jednak niż na okres 45 dni.

## 13. Informacje dodatkowe

W przypadku uszkodzenia przez Wykonawcę istniejącej infrastruktury dokonanie własnym kosztem jej odtworzenia pod nadzorem uprawnionych osób.

Osoby biorące udział w realizacji prac na obiekcie muszą posiadać aktualne świadectwa kwalifikacji. W celu udokumentowania powyższych wymagań należy przedstawić odpowiednie uprawnienia osób .

Wykonawca zakupi materiały, związane z realizacją zadania, dopiero po zatwierdzeniu dokumentacji przez Zamawiającego. Zatwierdzenie dokumentacji i/lub materiałów nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za dzieło.

Wykonawca zapewni na terenie budowy właściwe warunki BHP i p-poż. w trakcie realizacji prac.

Wykonawca odpowiada za spełnienie wszelkich wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy związanych z organizacją i wykonaniem prac przy urządzeniach energetycznych określonych w przedmiocie zamówienia.

Odpowiedzialność za szkody spowodowane w wyniku prowadzonych prac na udostępnionym terenie ponosi Wykonawca.

Wszystkie materiały niezbędne do realizacji zamówienia zabezpiecza Wykonawca na każdym etapie prac (projekt, roboty montażowe) we własnym zakresie.

Wykonawca będzie uzgadniać z Zamawiającym wybór użytych materiałów, nieopisanych w dokumentacji projektowej.

Po zakończeniu zadania Wykonawca przeprowadzi szkolenie z obsługi, konserwacji i przeglądów wszystkich zamontowanych urządzeń.

Wszelkie zmiany projektowe w trakcie realizacji zadania zamieszczone w dokumentacji odbiorowej, powinny być wcześniej zaakceptowane przez Projektanta i Zamawiającego.

Wykonawca powinien sporządzić zestawienie zmian dokonanych podczas ich realizacji oraz załączyć część rysunkową obrazującą dokonane zmiany z odnośnikiem do odpowiedniego rysunku. W dokumentacji powinna być odnotowana zmiana z podaniem odpowiedniego odwołania do dokumentacji odbiorowej .

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania wszelkich materiałów , dokumentów, protokołów niezbędnych do uzyskania decyzji pozwolenia na użytkowanie bądź zgłoszenia zakończenia robot nie wymagających pozwolenia na użytkowanie, zgodnie z aktualnym stanem prawnym w zakresie prawa budowlanego i ustawy OZE . Po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego dla przygotowanego materiału, Wykonawca złoży w imieniu Zamawiającego wnioski o wydanie decyzji pozwolenia na użytkowanie bądź dokona zgłoszenia zakończenia robot nie wymagających pozwolenia na użytkowanie (o ile będzie wymagane prawem) oraz wystąpi z wnioskiem i zrealizuje procedurę wpięcia instalacji PV do odpowiednich sieci energetycznych. W związku z powyższym Wykonawca wystąpi pisemnie do Zamawiającego o udzielenie pełnomocnictwa w tym zakresie.

#### **14. Badania jakościowe paneli fotowoltaicznych**

Przed przystąpieniem do dokonania odbioru Zamawiający może zlecić badanie wydajności i prawidłowości działania wykonanej instalacji oraz poszczególnych jej elementów podmiotowi posiadającemu stosowne laboratorium badawcze lub innej instytucji posiadającej do tego właściwe uprawnienia i certyfikaty, (np. Laboratorium Fotowoltaiczne przy Instytucie Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. Aleksandra Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk). W przypadku wyników negatywnych, czyli potwierdzających brak spełnienia wymogów określonych w zapytaniu ofertowym, są one wiążące dla stron, a Zamawiający może odmówić dokonania odbioru przedmiotu umowy. Zamawiającemu przysługuje również prawo do wykonania wyżej wspomnianych badań w każdej chwili, w szczególności w przypadku zagrożenia utraty gwarancji lub rękojmi, w przypadku podejrzenia pracy instalacji poniżej oczekiwanych parametrów lub po okresie 10 lat użytkowania. W przypadku wykrycia niezgodności osiągniętych parametrów z parametrami deklarowanymi Wykonawca dokona usunięcia wad zgodnie z żądaniami wysuniętymi przez Zamawiającego.

Z tytułu wykrycia braku spełnienia przez instalację będącą przedmiotem umowy wymogów określonych w ofercie, po przeprowadzeniu powyższych badań, Wykonawca poniesie karę umowną w wysokości określonej w umowie.

*Załączniki do OPZ:*

- 1. szczegółowe warunki techniczne*
- 2. ekspertyza dla budynku SUW Lipińska*



## Szczegółowe warunki techniczne – załącznik do opisu przedmiotu zamówienia

Celem głównym projektu jest montaż mikro instalacji PV na poniżej opisanym obiekcie.

### 1. Dach budynku Stacji Uzdatniania Wody (SUW Lipińska) na terenie PWiK, umiejscowionego w Wołominie, przy ulicy Lipińska (nr obrębu 27, nr dz. 239)

Obiekt został przedstawiony na zdjęcia nr 2.1 i 2.2.



Zdjęcie 1.1



*Zdjęcie 2.2. Strzałkami zaznaczono kierunki spadku dachu. Obwiednią zaznaczono potencjalnie korzystne miejsca montażu paneli fotowoltaicznych.*

Budynek SUW przykryty jest dachem dwuspadowym, krytym blachą, o spadku około 25% w kierunkach wschodnim i zachodnim.

Wytrzymałość dachu została określona w ekspertyzie budowlanej, która stanowi załącznik do zapytania ofertowego. Montaż systemu PV należy wykonać w technologii bezpośredniego montażu konstrukcji wsporczej do blachy. Zaleca się, o ile będzie to możliwe, mocowanie konstrukcji wsporczej przez blachę do łąt. Ekspertyza stanowi dokument własny Zamawiającego i służy wyłącznie do wstępnego określenia warunków zabudowy systemu PV. Zebranie stosownych danych i przygotowanie projektu wykonawczego leży w wyłącznej gestii Wykonawcy, który w ramach odpowiedzialności projektowej może zastosować inne metody i kryteria oceny stanu technicznego budynków.

Łączna powierzchnia dachu wynosi około 270m, z czego nadająca się do montażu paneli wynosi około 220m<sup>2</sup>. Długość połówki dachu liczona wzdłuż krokwi wynosi około 7,8m.

Podczas projektowania należy wziąć pod uwagę kominki na dachu. Wzdłuż kalenicy i wzdłuż obwiedni dachu należy pozostawić co najmniej 0,6m niezabudowanej przestrzeni, celem łatwiejszego odpierania przez konstrukcję PV naporów wiatru.

Zaleca się rozważenie montażu paneli odpowiednio bądź to o długości 1,7m bądź przedłużanych 2,1m, pod kątem optymalnego rozkładu i pod kątem przyszłego serwisowania.

Instalację fotowoltaiczną stanowiąc będą:

- ramkowe moduły fotowoltaiczne montowane na stalowej lub aluminiowej konstrukcji;
- beztransformatorowe 3-fazowe falowniki fotowoltaiczne;
- zabezpieczenia po stronie AC i DC
- okablowanie prądu stałego (DC) i przemiennego (AC).

Moc szczytowa instalacji PV powinna wynosić od 39,55 do 49,99kWp. Należy zamontować panele o mocy minimum 380Wp. Sugerowane ułożenie paneli poziome ze względu na logikę odcinania diód by-pass. Ułożenie pionowe wymaga uzyskania zgody Zamawiającego na etapie projektu wykonawczego. Wykonawca udowodni wówczas poprawność takiego rozwiązania pod kątem zysku energetycznego dla częściowego zaśmiecenia bądź zabrudzenia w dolnych partiach panelu.

Minimalne parametry techniczne projektowanych paneli fotowoltaicznych zostały przedstawione w tabeli zbiorczej nr 2.

Instalację należy wyposażyć w jeden zbiorczy lub dwa osobne inwertery o łącznej mocy nominalnej nie mniejszej niż 90% mocy instalacji. Łączna ilość układów MPPT nie może być mniejsza niż 6, zaś ilość realizowalnych łańcuchów mniejsza niż 12.

Przewiduje się, że inwertery będą umieszczone w pomieszczeniu technicznym SUW. Pomieszczenie należy wyposażyć w klimatyzację typu stałego o mocy chłodniczej minimum 3,5kW. Nie dopuszcza się możliwości instalacji inwerterów na hali głównej ze względu na zbyt wysoką wilgotność. Inwertery, w przypadku uszkodzenia systemu klimatyzacji powinny mieć możliwość automatycznego wychodzenia z trybu pracy. Graniczną temperaturę w



pomieszczeniu należy wyznaczyć w odniesieniu do wszystkich urządzeń i systemów zainstalowanych w pomieszczeniu, a następnie zaprogramować ją w inwerterze poprzez połączenie logiczne z ściennym termostatem lub analogowym czujnikiem temperatury.

Zadaniem falowników fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej.

Falownik po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizować się będzie z siecią OSE (Operatora Systemu Energetycznego). Po zaniku napięcia OSE inwertery będą przechodzić automatycznie w tryb uśpienia aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSE odbywać się będzie zgodnie z przepisami (tzw. „zabezpieczenie antywyspowe”).

Minimalne parametry techniczne zaprojektowanych falowników fotowoltaicznych zostały przedstawione w tabeli zbiorczej nr 1.

Projektowane falowniki fotowoltaiczne muszą posiadać:

- zintegrowany monitoring na poziomie każdego wejścia MPPT, inteligentny monitoring łańcuchów PV, szybkie wykrywanie usterek ,
- zarządzanie na poziomie łańcucha i optymalizacja, zdalna diagnostyka krzywej I-V wszystkich łańcuchów,
- system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej,
- system kontroli parametrów prądu i napięcia (AC i DC),
- system wzajemnej komunikacji między falownikami,
- zabezpieczenie przed awarią uziemienia,
- wbudowany układ monitorowania prądów upływu ,
- ochrona przed odwróceniem biegunowości DC,
- komunikacja za pomocą protokołu MODBUS TCP lub RTU.

W celu potwierdzenia produktu zgodnego ze stawianymi wymaganiami wymaga się dostarczenia wszystkich dokumentów poświadczających dane określone powyżej.

## **Parametry dla instalacji.**

### **Okablowanie po stronie DC.**

Okablowanie po stronie DC należy zaprojektować dla warunków temperaturowych -30oC/ +80oC, z użyciem miedzianych kabli solarnych o żyłach wielodrutowych klasy 5, w podwójnej izolacji.

### **Okablowanie po stronie AC.**

Między falownikami a rozdzielnicą należy zastosować przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy poszczególnych falowników fotowoltaicznych. Przekrój zastosowanych przewodów dobrać do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z obowiązującymi przepisami. Na etapie wykonawczym należy sprawdzić długości kabli i związany z tym spadek napięcia (od falownika do złącza głównego budynku nie powinien przekroczyć 1%).

Sposób prowadzenia kabli do rozdzielni głównej należy uzgadniać na obiektach z Zamawiającym na etapie projektowania.

## **Ochrona przeciwporażeniowa**

W instalacji należy zastosować ochronę przed dotykiem bezpośrednim – izolacja części czynnych, oraz przed dotykiem pośrednim – samoczynne wyłączenie zasilania. Jako zabezpieczenie przetężeniowe falowników należy zabudować w rozdzielnicach RGPV wyłączniki nadmiarowo prądowe 3-polowe o char. B. Wyłączenie przeciwporażeniowe uzyskuje się poprzez szybkie wyłączenie w układzie TN-S.

W instalacji stałoprądowej – zabudowane falowniki każdego dnia sprawdzają instalację DC poprzez pomiar rezystancji izolacji. Jest to funkcja, która w przypadku wykrycia zwarcia lub złego stanu izolacji, natychmiast wyłącza uszkodzony obwód. W przypadku gdy zmierzone wartości nie mieszczą się w dopuszczalnym przedziale – dany falownik sam wyłącza uszkodzone obwody. Wszystkie części przewodzące obce (np. metalowe obudowy, ramki modułów - jeśli nie mają połączenia z uziemioną konstrukcją) należy przyłączyć do instalacji uziemiającej.

## **Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego zostanie zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe typu I/II 1000V DC instalowane po stronie napięcia stałego bezpośrednio przy falownikach (w rozdzielnicach RDC) lub jeśli to możliwe – w falownikach, oraz po stronie napięcia zmiennego AC w lokalnych rozdzielnicach RGPV (ochronnik przepięć AC typu II do sieci TN-S, 4-biegunowy). Dla instalacji DC, w zależności od zaprojektowanej odległości pomiędzy modułami a falownikiem, należy zastosować pojedynczy lub podwójny system ochrony.

Wykonać uziemione połączenie wyrównawcze modułów i falownika. Przy wykonywaniu połączenia wyrównawczego należy pamiętać, że wszystkie uziemienia po stronie DC, jak i AC powinny być wspólne.

## **Instalacja odgromowa**

W celu ochrony paneli fotowoltaicznych przed bezpośrednim uderzeniem pioruna należy zainstalować na budynku maszty odgromowe. Rozmieszczenie masztów odgromowych powinno uwzględniać aspekt zacienienia paneli fotowoltaicznych. Sugeruje się, aby dodatkowe maszty mocować do ścian bocznych budynku. Maszty połączyć z istniejącym systemem zwodów poziomych za pomocą drutu stalowego ocynkowanego FeZn fi8.

Rozmieszczenie masztów wraz z konieczną modyfikacją istniejącej instalacji odgromowej należy ująć w projekcie wykonawczym.

Wykonać pomiar istniejącego uziomu. Wartość rezystancji uziomu  $<10\Omega$ .

W przypadku niespełnienia powyższego warunku należy użyć dodatkowych sąd odgromowych 3m. Ilość sond zależna od rezystywności gruntu.

## **Ochrona przeciwpożarowa**

Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – wyłącznik przeciw-pożarowy ma odcinać dopływ energii elektrycznej do wszystkich odbiorników z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Głównym wyłącznikiem instalacji fotowoltaicznej będzie

jednocześnie główny wyłącznik prądu budynku i rozdzielniczy do której będzie podłączona instalacja fotowoltaiczna.

W celu zapewnienia odłączenia instalacji fotowoltaicznej od sieci, wszystkie zabudowane falowniki mają mieć funkcję automatycznego wyłączenia w przypadku braku napięcia w rozdzielni głównej. Zgodnie z normami jest to zabezpieczenie podwójne. Automatycznie i niezależnie od czynników zewnętrznych, wszystkie falowniki przechodzą w stan uśpienia (wyłączają się) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

W wyniku zadziałania systemu P.POŻ rozdzielnice RGPV zostaną również bez napięcia. Moduły fotowoltaiczne są niepalne i nie rozprzestrzeniają ognia, dlatego ich gaszenie nie jest potrzebne.

**Tabela 1 – Parametry minimalne dla falowników**

<b>Parametr</b>	<b>Dane</b>
<b><i>Wejście (Prąd stały - DC)</i></b>	
Minimalna łączna moc DC (przy $\cos \phi = 1$ )	Obiekt nr 1: 45-50 kW Obiekt nr 2: 36-40 kW Obiekt nr 3: 9-10 kW
Max. napięcie wejściowe	1000V
Zakres napięcia wejściowego MPP / znamionowe napięcie wejściowe	370V ... 800V
Łączna liczba trackerów MPP	Obiekt nr 1: 6 Obiekt nr 2: 4 Obiekt nr 3: 2
<b><i>Wyjście (Prąd zmienny - AC)</i></b>	
Napięcie znamionowe AC	3/N/PE;230/400V
Częstotliwość sieci AC / zakres	50 Hz,
Maks. Prąd wyjściowy	Obiekt nr 1: 72A Obiekt nr 2: 60A Obiekt nr 3: 15A
Regulowany współczynnik $\cos \phi$	0 – 1 ind./poj.
Liczba faz zasilających / podłączonych faz	3/3+N+PE
Max. wydajność / wydajność wg norm EU	98,1% / 97,8%
Koncepcja falownika	Beztransformatorowa
Chłodzenie	Pasywne lub aktywne

<b>Certyfikaty i dopuszczenia</b>	IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	<3%
Rozłącznik DC	Zintegrowany
Ochronniki AC	Tak, minimum typ II
Ochronniki DC	Tak, minimum typ II
Temperatura pracy	-25 °C ... +60 °C
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	max 10 W
Komunikacja:	MODBUS TCP lub MODBUS RTU
Interfejsy:	RS485 , Ethernet, USB, 2 wejścia i 2 wyjścia cyfrowe wejścia/wyjścia

**Tabela 2 - Parametry minimalne dla paneli:**

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLEŃKA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Typ ogniw w module PV	Krzemowe monokrystaliczne,	Ogniwa monokrystaliczne	Karta katalogowa
Moc znamionowa modułu PV	380Wp	Mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa
Tolerancja mocy	+5W	Niedopuszczalne stosowanie modułów z ujemną tolerancją mocy	
Barwa ogniw fotowoltaicznych	Bez znaczenia	Bez znaczenia	Karta katalogowa
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	Niedopuszczalna	Świadectwo badań – Flash Test dla każdego typu modułu
LID	<3%	większy niedopuszczalny	Karta katalogowa
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	20%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa

Szyba frontowa	Odzielona, hartowana	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Odporność na wiatr dla użytych punktów podparcia	5400Pa	Mniejsza niedopuszczalna	Karta katalogowa
Odporność na grad dla użytych punktów podparcia	Test kulą lodową min. 25mm, prędkość min. 23m/s	Mniejsza niedopuszczalna	Karta katalogowa
Wymiary modułu	992x1640mm	Dopuszczalne inne typy ramek po uzgodnieniu	Karta katalogowa
Współczynnik temperaturowy napięcia	-0,38%/°C	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Przewody modułu doprowadzającego wygenerowany prąd	Min 2x4mm <sup>2</sup> , biegun dodatni oraz ujemny, długość min. 2x0,7m	Krótsze kable niedopuszczalne	Karta katalogowa
Temperatura pracy	0d -40 do +85°C	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Max. napięcie DC	1 000V	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Odporność na prąd wsteczny	Min. 14A	Niedopuszczalna	Oświadczenie producenta
Gwarancja producenta na moduł	10 lat	Mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa, gwarancja producenta
Normy, certyfikaty modułu	IEC 61730:2016	Równoważna	Certyfikat
	IEC 61215:2016	Równoważna	Certyfikat
	IEC 61701	Równoważna	Certyfikat
	IEC 62716	Równoważna	Certyfikat
	IEC 61646	Równoważna	Certyfikat
Certyfikaty jakości producenta modułu	ISO 9001	Równoważna	Certyfikat
	ISO 14001	Równoważna	Certyfikat
	ISO 50001	Równoważna	Certyfikat
	OHSAS 18001	Równoważna	Certyfikat

Biorąc pod uwagę szybko zmieniające się standardy i pojawiające się nowe rozwiązania techniczne w dziedzinie systemów PV, Oferent może na etapie otwartego postępowania zakupowego wystąpić o zmianę parametrów dla falownika, modułu lub innego elementu systemu, bądź też o zmianę koncepcji zabudowy systemu PV. W celu ułatwienia analizy technicznej takiego zapytania Zamawiający może poprosić o przesłanie karty technicznej konkretnego elementu systemu, który Oferent chciałby zamontować.