



PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY	
Nazwa zadania	Wykonanie instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku „Biurowiec” wraz z dostosowaniem istniejącej instalacji elektrycznej na potrzeby Zeltech SA w formie zaprojektuj i wybuduj
Adres obiektu	Łódź, ul Elektronowa 6, 94-103
Zamawiający	ZELTECH S.A.
Adres Zamawiającego	Łódź, ul Elektronowa 6, 94-103
Nazwy i kody przedmiotu zamówienia	71320000-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania 71000000-8 - Usługi architektoniczne, budowlane, inżynierskie i kontrolne 45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę 45210000-2 - Roboty budowlane w zakresie budynków 45223100-7 - Montaż konstrukcji metalowych 45261215-4 - Pokrywanie dachów panelami słonecznymi 45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych 45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynku 45315700-5 - Instalowanie rozdzielni elektrycznych 45400000-1 - Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
Autor opracowania	Tomasz Szpotański
Zawartość	I. CZĘŚĆ OPISOWA II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA
Miejscowość , data	Łódź dn 31.01.2023 r.

Spis treści

1. Część opisowa	3
1.1. Słownik użytych pojęć	3
1.2. Opis przedmiotu zamówienia	3
1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	4
1.4. Opis stanu istniejącego	4
1.5. Opis stanu docelowego	5
1.6. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.....	6
1.6.1. Wykonanie projektu	6
1.6.2 Wykonanie robót budowlanych oraz innych prac	8
1.6.3. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do zastosowanych wyrobów	10
1.6.4. Systemy fotowoltaiczne	10
1.7. Ogólne warunki wykonania robót	13
1.6.1. Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań Zamawiającego.....	14
1.8. Odbiór ostateczny	14
2. Część informacyjna	15
2.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymogami wynikającymi z innych przepisów	15
2.2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.....	15
2.3. Istotne przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego	15

1. Część opisowa

1.1. Słownik użytych pojęć

Zamawiający – Zeltech S.A. z siedzibą w Łodzi ul. Elektronowa 6, 94-103 Łódź

OSD – Operator Systemu Dystrybucyjnego;

Instalacja/System PV – instalacja/system obejmujący elementy składowe w postaci paneli/modułów ogniw fotowoltaicznych, inwertery, rozdzielnię elektryczną RAC, połączenia elektryczne, system monitorujący;

OZE – Odnawialne Źródło Energii

1.2. Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem Programu Funkcjonalno-Użytkowego jest opis wymagań i oczekiwań Zamawiającego stawianych inwestycji polegającej na montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku „Biurowiec” zlokalizowanego przy ul. Elektronowej 6 w Łodzi pod nazwą, „Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku „Biurowiec” wraz z dostosowaniem istniejącej instalacji elektrycznej na potrzeby Zeltech S.A. w formie zaprojektuj i wybuduj”. Przedmiotem prac są kompleksowe prace niezbędne do wyposażenia Zeltech SA, w instalację fotowoltaiczną o mocy pokrywającą zapotrzebowanie energetyczne obiektów Zamawiającego zlokalizowanych przy ul. Elektronowej 6 w Łodzi o mocy 47,5 KWp, obejmującej wykonanie dokumentacji projektowej instalacji fotowoltaicznej na połąci dachu budynku „Biurowiec” zlokalizowanego przy ul. Elektronowej 6 w Łodzi, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, a szczególności uzgodnień w zakresie bezpieczeństwa pożarowego zgodnie z art. 29 ust. 4 pkt 3 lit c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, dostawę paneli fotowoltaicznych wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem, montaż instalacji wraz z wykonaniem niezbędnych prac budowlanych,- w tym konstrukcji wsporczej, dostosowanie istniejącej instalacji elektrycznej, podłączenie do instalacji odgromowej, przeprowadzenie procedury uruchomienia i włączenia do sieci OSD, oraz wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Planowane prace budowlano-montażowe nie będą miały szkodliwego wpływu na środowisko naturalne, nie naruszą zewnętrznej architektury budynku, a ingerencja wewnątrz budynku zostanie zminimalizowana wyłącznie do prac niezbędnych dla projektowanej inwestycji. Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Wykonawca, w swoim zakresie, ujmie także

te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są niezbędne dla poprawnego, stabilnego funkcjonowania działania mikroinstalacji.

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

1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.

Opracowanie projektowe musi obejmować cały zakres realizowanego zadania. Dokumentacja projektowa powinna być kompletna i spełniać obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego, przepisy techniczno-budowlane, przepisy powiązane, odpowiednie normy PN-EN lub równoważne i być zgodna z zasadami sztuki budowlanej.

Realizacja instalacji fotowoltaicznej polega na:

- a) zaprojektowaniu i uzgodnieniu instalacji Fotowoltaicznej wraz z wszystkimi niezbędnymi składnikami i włączeniem do instalacji elektrycznej,
- b) uzyskaniu wymaganych pozwoleń/zgód na realizację zadania jeżeli takowe będą wymagane,
- c) dostarczeniu urządzeń i materiałów budowlanych na teren prowadzenia robót budowlanych, niezbędnych do wykonania zadania
- d) wykonaniu instalacji obejmujących współpracujący automatycznie system paneli fotowoltaicznych, inwentery, niezbędną instalację elektryczną, dostosowanie istniejącej instalacji do współpracy, zabezpieczenia oraz uziemienie,
- e) wykonaniu niezbędnej konstrukcji wsporczej dla instalacji modułów PV,
- f) przeprowadzeniu prób dla całej instalacji oraz niezbędnych pomiarów,
- g) zaprogramowaniu i uruchomieniu układu sterującego,
- h) przeprowadzeniu rozruchu instalacji fotowoltaicznej,
- i) opracowaniu instrukcji obsługi i konserwacji instalacji fotowoltaicznej,
- j) przeprowadzeniu szkolenia osób wskazanych przez Zamawiającego w zakresie obsługi oraz eksploatacji instalacji fotowoltaicznej z uwzględnieniem zasad BHP.

Energia Elektryczna wytworzona przez zaprojektowany system przewidziana jest do zasilania budynków Zeltech SA i zredukowania jej zużycia, tym samym zredukowaniu kosztów zakupu energii od operatora energetycznego.

1.4. Opis stanu istniejącego

Usytuowanie budynków, tras kablowych wymienianych w opisie znajduje się w załączniku nr 1.

Montaż Instalacji przewidziano na połaci dachu płaskiego czterokondygnacyjnego budynku „Biurowiec” zlokalizowanego w Łodzi przy ul. Elektronowej 6. Konstrukcja dachu żelbetowa. Strop DZ3 z warstwą spadkową z pianogazosilikatu z ociepleniem styropianem, kryty papą termozgrzewalną. Dach wyposażony w instalację odgromową równoległą do kalenicy oraz okapu dachu, oraz przecinkową. Na dachu znajdują się grupy kominów wentylacyjnych.

Kąt nachylenia połaci dachowej wynosi 4° . Ekspozycja głównych połaci dachu wschodnio-zachodnia Powierzchnia połaci zachodniej wynosi około 720 m^2 , połaci wschodniej około 720 m^2 .

Licznik/rozdzielnia TG energii znajduje się w budynku trafostacji w północno wschodnim narożniku działki 49/011 obręb P-36. Przyłącze energetyczne z linii średniego napięcia do stacji trafo podziemne. Główna rozdzielna elektryczna wraz ze komorą transformatorów znajduje się w budynku hali produkcyjnej „Hala A” przylegającej do budynku biurowego. Linia średniego napięcia pomiędzy budynkiem stacji trafo a komorą transformatorów podziemna. Budynki na działce połączone istniejącą siecią wewnętrzną podziemną w przypadku budynków wolnostojących , bądź wewnętrzną na korytach kablowych w przypadku budynków połączonych. Roczne zużycie energii elektrycznej oszacowane na podstawie danych z 2022 r oraz aktualnych umów z dostawcami energii wynosi w przybliżeniu 835 MWh/rok. Efektywne zużycie energii występuje w dni robocze od poniedziałku do piątku w godzinach od 6 do 17.

1.5. Opis stanu docelowego

Przewiduje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku „Biurowiec”. Wykonanie inwestycji należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami. Zainstalowane moduły fotowoltaiczne powinny być przyłączone do istniejącej rozdzielni prądu. Zastosowane kable i sposób ich prowadzenia powinny gwarantować najwyższe standardy bezpieczeństwa i trwałości. Sposób przeprowadzenia kabla/kabli od modułów do rozdzielni powinien uwzględniać istniejący przebieg okablowania i w jak najmniejszym stopniu ingerować w obecny stan obiektu, po którym będą prowadzone.

Projekt instalacji powinien zawierać ewentualne prace, związane z konieczną przebudową rozdzielni i/lub pomieszczenia, w którym się znajduje oraz przystosowanie istniejącej instalacji odgromowej.

Instalacja powinna posiadać zabezpieczenie od śniegu i wiatru, oraz wszelkie niezbędne zabezpieczenia wynikające z wcześniej poczynionych uzgodnień z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

1.6. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

1.6.1. Wykonanie projektu

Z uwagi na przedmiot zamówienia w postaci mikroinstalacji do 50 kW, niewymagającej uzyskania decyzji pozwolenia na budowę, oraz zwolnionej z konieczności dokonania zgłoszenia zgodnie z art. 29 ust. 4 pkt 3 lit c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane, nie zachodzi konieczność sporządzania projektu budowlanego. Przedsięwzięcie nie wymaga również przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko i obszar Natura 2000 zgodnie z art. 59 ustawy z dnia 03 października 2008 r.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji projektowej wykonawczej przez osoby posiadające stosowne uprawnienia, uzyskania w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień i dokumentów technicznych potrzebnych do wykonania przedmiotu zamówienia.

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca dokona wizji lokalnej, oceny stanu technicznego infrastruktury Zamawiającego, oraz uzgodni z Zamawiającym lokalizację elementów mikroinstalacji fotowoltaicznej. Dodatkowo wykonawca dokona oceny stanu technicznego elementów konstrukcyjnych obiektu narażonych na uszkodzenia w wyniku zwiększenia obciążeń wynikającej z zamontowania elementów mikroinstalacji. Dokument potwierdzający możliwość montażu powinien zostać sporządzony przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń, lub w specjalności innej nadającej uprawnienia do sporządzania ocen stanu technicznego elementów konstrukcyjnych budynków kubaturowych. Dokument winien zostać opatrzony kopią decyzji nadającą sporządzającemu uprawnienia budowlane oraz zaświadczeniem o przynależności do odpowiedniego organu samorządu zawodowego.

Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych i projektu wykonawczego przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z założeniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego, wszelkimi ustaleniami między Zamawiającym a Wykonawcą i zawartą umową.

Wykonawca przy wykonywaniu dokumentacji projektowej jest zobowiązany do weryfikacji we własnym zakresie przekazanych przez Zamawiającego danych dotyczących planowanej do montażu instalacji PV oraz informowania Zamawiającego o zauważonych występujących w nich istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego. Dane techniczne do opracowania dokumentacji projektowej instalacji Wykonawca pozyskuje z własnych pomiarów.

Niedopuszczalne jest sporządzenie projektu bez uprzedniej wizji lokalnej i uzgodnienia założeń projektu z Zamawiającym

Wytyczne projektowe:

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania projektu, Wykonawca sporządzi kompletny projekt techniczno-wykonawczy dla instalacji obejmujący:

1. Kompletny schemat ideowy instalacji paneli fotowoltaicznych z zaznaczonym miejscem do wpięcia do istniejącej instalacji elektrycznej,
2. Część opisową do schematu ideowego, określającą m.in.:
 - 1) orientację paneli fotowoltaicznych i kąt nachylenia względem dachów gwarantujące najwyższą sprawność i efektywną pracę paneli fotowoltaicznych w skali całego roku
 - 2) opis sposobu montażu paneli na dachach, w tym odległość paneli od powierzchni dachu, opis i schemat konstrukcji wsporczych pod panele.
 - 3) elementy instalacji paneli fotowoltaicznych występujące w schemacie ideowym,
 - 4) sposób prowadzenia instalacji elektrycznej (zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi, wodą i gryzoniami),
 - 5) wykaz urządzeń instalacji wraz ze specyfikacją techniczną tych urządzeń,
 - 6) obliczenia i doборы do instalacji w zakresie m.in. przekrojów przewodów, obciążeń elementów instalacji, parametrów wymaganych zabezpieczeń,
 - 7) kwestie współdziałania z instalacją odgromową,
 - 8) kwestie zabezpieczenia przeciwpożarowego,
 - 9) wykaz ewentualnych pozostałych elementów projektowanej mikroinstalacji,
 - 10) opracowanie analizy ryzyka zagrożenia piorunowego oraz zaprojektowanie instalacji odgromowej.
 - 11) certyfikaty potwierdzające uprawnienia wykonawcy do projektowania i instalowania systemów fotowoltaicznych oraz certyfikaty sprzętu.
3. Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanego obiektu budowlanego, uwzględnianej w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
4. Niezbędne uzgodnienia.

W opracowaniu należy uwzględnić aktualnie obowiązujące normy i przepisy, wytyczne projektowe oraz uzgodnienia z inwestorem.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, Wykonawca sporządzi dokumentację projektową wraz z wszystkimi niezbędnymi uzgodnieniami wymaganymi przepisami prawa budowlanego, która ma zawierać:

- 1) projekt wykonawczy - 3 egz. W formie papierowej oraz w wersji elektronicznej;
- 2) specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót - 2 egzemplarze w formie papierowej oraz w wersji elektronicznej

Projekt wykonawczy musi być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do realizacji przedmiotu zamówienia. Wykonawca przedłoży dokumentację projektową do akceptacji Zamawiającemu przed rozpoczęciem robót budowlano - montażowych. Zamawiający zaakceptuje lub wnieśli uwagi do dokumentacji w ciągu 7 dni od otrzymania kompletnej dokumentacji projektowej.

1.5.2 Wykonanie robót budowlanych oraz innych prac

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, Wykonawca wykona prace montażowe i budowlane, a także inne prace obejmujące:

Roboty przygotowawcze:

- 1) ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,
- 2) zabezpieczenie miejsca wykonywania robót budowlanych
- 3) weryfikacja stanu instalacji energetycznej,
- 4) weryfikacja stanu technicznego konstrukcji dachu budynku oraz w razie potrzeby innych elementów konstrukcyjnych obiektu,

Roboty budowlano-montażowe:

- 1) montaż paneli fotowoltaicznych na dachu budynku,
- 2) wyznaczenie tras przewodów łączących panele i inwerter,
- 3) montaż inwertera w uzgodnionej lokalizacji,
- 4) ewentualna przebudowa lub wymiana instalacji elektrycznej w niezbędnym zakresie,
- 5) podłączenie inwerterów do sieci elektrycznej obiektu i montaż niezbędnych zabezpieczeń,
- 6) wykonanie uziemienia instalacji fotowoltaicznej,
- 7) wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane, wypełnienie otworów oraz odtworzenie i naprawa części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robot budowlanych),
- 8) zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki,
- 9) rozruch instalacji,
- 10) wykonanie pomiarów kontrolnych, prób eksploatacyjnych, regulacja nastaw, sporządzenie i przekazanie protokołów Zamawiającemu,
- 11) uporządkowanie terenu,

- 12) poinformowanie Zamawiającego o zasadach obsługi systemu fotowoltaicznego i przekazanie instrukcji w języku polskim oraz przeszkolenie osób wskazanych przez Zamawiającego, co należy potwierdzić stosownym protokołem.
- 13) wykonanie instalacji odgromowej oraz przebudowa istniejącej w niezbędnym zakresie.

Wykonawca zorganizuje wykonanie robót budowlanych w taki sposób, aby ich prowadzenie odbywało się w sposób jak najmniej uciążliwy dla użytkowników obiektów objętych wykonaniem instalacji fotowoltaicznych.

Niedopuszczalne jest realizowanie montażu bez zatwierdzonego przez Zamawiającego projektu instalacji

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca dokona zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji PV do sieci elektroenergetycznej z niezbędnymi załącznikami po zakończonym montażu i odbiorze prac oraz złoży w odpowiedniej instytucji w terminie do 3 dni od odbioru danej instalacji, w tym powiadomi w oparciu o art. 56 ust. 1a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.) Komendanta Miejskiej Państwowej Straży Pożarnej w Łodzi o uruchomieniu instalacji fotowoltaicznej.

Zasady gwarancji i serwisowania

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji fotowoltaicznych w okresie objętym gwarancją i rękojmią. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji/rękojmi pokrywa Wykonawca.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się gwarancję i rękojmię na roboty budowlano-montażowe oraz prace projektowe – minimum 60 miesięcy, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego. Gwarancję na poszczególne urządzenia/elementy instalacji określono w dalszej części opracowania.

Zasady serwisowania:

- 1) serwis i konserwacja będzie wykonywana przez wyspecjalizowany podmiot, posiadający niezbędne uprawnienia,
- 2) bezpłatne co roczne przeglądy serwisowe w okresie rękojmi i gwarancji na roboty budowlano-montażowe (minimum 60 miesięcy od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego robót budowlanych),
- 3) czas dojazdu serwisanta będzie nie dłuższy niż 72 godz. od momentu zgłoszenia awarii w okresie gwarancji i rękojmi
- 4) do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementy uszkodzone.

1.6.3. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do zastosowanych wyrobów

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót budowlanych zostały zastosowane wyroby (urządzenia, materiały budowlane), które zostały dopuszczone do obrotu zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oraz przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych oraz rozporządzeń wykonawczych do ww. ustaw. Wszystkie niezbędne elementy robót budowlanych powinny być wykonane w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami.

Każdy materiał przed dostarczeniem na plac budowy mikroinstalacji powinien być zaakceptowany przez Zamawiającego na podstawie karty materiałowej z dołączonymi kartami katalogowymi, stosownymi certyfikatami, aprobatami technicznymi czy deklaracjami zgodności.

Użyty sprzęt i urządzenia do wykonania instalacji fotowoltaicznej musi spełniać wymagania określone przez Operatora Sieci.

1.6.4. Systemy fotowoltaiczne

Wymagania ogólne

Instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z paneli fotowoltaicznych o mocy minimalnej 380 Wp każdy, wytwarzających prąd stały, inwerterów przetwarzających prąd stały na prąd przemienny, okablowania stałoprądowego i zmiennoprądowego, zabezpieczeń elektrycznych po stronie AC i DC. Zamawiający dopuszcza montowanie paneli o większej mocy z zastrzeżeniem, że ich sumaryczna moc nie może być większa niż 50 kWp. Wszystkie zaprojektowane w dokumentacji projektowej elementy instalacji fotowoltaicznej muszą spełniać wymagania stawiane przez odpowiednie normy (dotyczy bezpieczeństwa, oznakowania itp.). Poszczególne moduły powinny być połączone między sobą w taki sposób, by sposób łączenia uwzględniał parametry wykorzystanych inwerterów m.in. zakres prądów i napięć na stringach paneli. Moduły fotowoltaiczne należy łączyć specjalnym kablem solarnym w izolacji odpornej na działanie promieni UV, czynników atmosferycznych i o podwyższonej odporności mechanicznej.

System fotowoltaiczny powinien posiadać odpowiednią ochronę:

- a) przepięciową
- b) przeciwpożarową
- c) przetężeniową
- d) zwarciovą

Przewody elektryczne instalacji

Panele fotowoltaiczne należy łączyć przeznaczonym do instalacji kablem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii MC4, lub równoważnymi. Kabel solarny powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz odpornością na promieniowanie UV. Całość okablowania powinna być prowadzona w elementach montażowych odpornych na działanie promieniowania UV. Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Złączki MC4 powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą. Przekrój kabli stałoprądowych powinien być dobrany według projektu z założeniem minimalizacji strat.

Okablowanie AC należy wykonać za pomocą kabli elektrycznych YKY lub równoważnych o przekroju dobranym tak, by spadek napięcia po stronie AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekroczył 1%. Okablowanie powinno być prowadzone na konstrukcji w korytkach kablowych natomiast po budynku w rurach ochronnych lub korytkach kablowych. Opis okablowania, jego dobór i przebieg należy umieścić w projekcie instalacji fotowoltaicznej.

Minimalne wymagania dotyczące okablowania:

- 1) II klasa ochrony,
- 2) chroniące przed zwarciami,
- 3) minimalny zakres temperatur pracy: -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$,
- 4) odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych
- 5) przewód wykonany z miedzi, dobrac do obciążenia długotrwałego, spadku napięć, warunków zwarciovych.

Panele fotowoltaiczne:

- 1) moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne
- 2) moc znamionowa modułu min. 380Wp
- 3) minimum 25-letnia gwarancja producenta na moc wyjściową,
- 4) gwarancja sprawności liniowa min. 86% wartości nominalnej po 25 latach
- 5) 15-letnia gwarancja na materiały i jakość wykonania
- 6) sprawność od 19%
- 7) obciążenie śniegiem min. 5000 Pa i wiatrem min 2000 Pa
- 8) wytrzymałość na uderzenia gradu o średnicy 25 mm z prędkością 23 m/s

Wymagane jest zastosowanie optymalizacji mocy poszczególnych paneli, system optymalizacji zintegrowany z falownikiem bądź osobny z podglądem wydajności on-line.

Inwerter

- 1) minimum 2-letnia gwarancja producenta
- 2) rozłącznik DC
- 3) monitorowanie mocy
- 4) odczyt danych on-line (Wi-Fi bądź LAN)

Dobór inwertera do mocy paneli fotowoltaicznych określony i opisany powinien być w projekcie instalacji fotowoltaicznej, trójfazowy, beztransformatorowy. Projektant przy doborze inwertera powinien kierować się odpowiednimi parametrami elektrycznymi urządzeń w optymalnym przedziale mocy. Parametry jakościowe inwertera muszą być zgodne z parametrami Operatora Systemu.

Inwerter powinien posiadać licznik wytworzonej energii elektrycznej umożliwiający gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz powinien umożliwiać podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych. Posiadać opcję sterowania mocą oraz funkcję automatycznego wyłączenia części modułów w momencie braku możliwości wykorzystania produkowanych nadwyżek mocy.

Lokalizację inwertera należy uzgodnić z Zamawiającym wewnątrz budynku w pomieszczeniu o ograniczonym dostępie osób trzecich.

Komunikacja, sterowanie monitoring.

Zamawiający wymaga, aby instalację wyposażyć w system monitorujący i zarządzający umożliwiający: sterowanie pracą instalacji fotowoltaicznej, dostęp do pomiarów za pomocą przeglądarki internetowej, oraz lokalnie, podgląd produkcji przy użyciu komputera, oraz telefonu przez aplikację mobilną, możliwość sterowania mocą i współczynnikiem mocy.

Oprogramowanie powinno być w języku polskim.

Wyłącznik przeciwpożarowy.

Zamawiający wymaga, aby na skutek użycia wyłącznika zasilania, strona DC instalacji została zwarta, co zapobiegnie pojawieniu się w budynku napięcia wygenerowanego przez moduły fotowoltaiczne. Rozwiązanie uzgodnić z rzeczoznawcą do spraw p.poż.

Uziemienie i ochrona przeciwprzebieciowa

Instalację fotowoltaiczną należy objąć ochroną odgromową i przeciwprzebieciową, wyposażoną w ograniczniki przepięć II lub I+II (zgodnie z wytycznymi PN-EN 50539-11), dotyczy strony AC i DC. Pomiędzy poszczególnymi elementami instalacji należy wykonać połączenia wyrównawcze. Połączeniem wyrównawczym należy też objąć też inwerter.

Konstrukcje wsporcza

Konstrukcje wsporcze powinny być wykonane z elementów trwałych, odpornych na korozję zapewniających długą żywotność ich użytkowania.

1. Konstrukcja wsporcza musi spełniać wymagania normy PN-EN 1090-1+A1:2012

2. Dopuszcza się stosowanie elementów wykonanych jedynie z:

- 1) aluminium
- 2) stali nierdzewnej materiał zgodny z normą PN-EN 10088-1 gatunek A2 (lub lepszy)
- 3) stali ocynkowanej ogniowo.

Dla elementów ze stali ocynkowanej stawia się wymagania zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 i odpowiednią klasą korozyjności nie mniejszą niż C3. Zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności gwarantującą minimum 20-letnią odporność na korozję.

1.7. Ogólne warunki wykonania robót

Technologia wykonania instalacji powinna wykorzystywać możliwie w jak największym stopniu elementy gotowe i prefabrykowane. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać się w sposób zapewniający jak największą trwałość instalacji. Wykonawca zorganizuje wykonanie robót w taki sposób, aby prowadzenie ich odbywało się w sposób jak najmniej uciążliwy dla użytkowników.

W okresie prowadzenia robót budowlanych wykonawca jest odpowiedzialny za:

- 1) organizację robót,
- 2) zabezpieczenie osób trzecich oraz ich mienia,
- 3) ochronę środowiska,
- 4) warunki BHP warunki bezpieczeństwa ruchu drogowego związanego z wykonaniem zadania,
- 5) zabezpieczenie terenu robót.

W przypadku uszkodzenia w trakcie realizacji robót budynków, instalacji lub innych składników majątkowych Zamawiającego lub osób trzecich, Wykonawca odpowiada za wyrządzone szkody na podstawie kodeksu cywilnego.

Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:

- 1) odbiór wykonanej dokumentacji projektowej (uzgodnionej z Zamawiającym),
- 2) odbiory robót zanikowych i ulegających zakryciu
- 3) odbiór końcowy poprzedzony rozruchem instalacji, w którym Wykonawca wydaje Zamawiającemu przedmiot umowy.

Montażu instalacji powinni dokonywać wykwalifikowani montażyści posiadający aktualne uprawnienia w zakresie instalacji OZE fotowoltaicznych. Na czas prowadzenia robót

budowlanych Wykonawca ma obowiązek ustanowić kierownika robót posiadającego uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń.

1.7.1. Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań Zamawiającego

Potwierdzeniem spełnienia wymagań są:

- 1) karty techniczne (DTR) oferowanych paneli,
- 2) certyfikat zgodność paneli fotowoltaicznych z normami: IEC 61215, IEC 61730 lub równoważnymi,
- 3) certyfikaty potwierdzające zgodność inwerterów z dyrektywą elektromagnetyczną i niskonapięciową,
- 4) karty techniczne oferowanych paneli fotowoltaicznych i inwerterów,
- 5) deklaracje zgodności oferowanych paneli fotowoltaicznych i inwerterów,
- 6) gwarancje producentów na urządzenia.

Dokumenty te dołącza się do końcowego protokołu odbioru.

1.8. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół ostatecznego odbioru.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) dokumentację projektową powykonawczą z naniesionymi zmianami ,
- 2) wypełniony wewnętrzny dziennik budowy,
- 3) wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
- 4) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wykorzystanych materiałów
- 5) oświadczenie Kierownika Robót o zgodności wykonania prac budowlanych z projektem wykonawczym oraz przepisami, obowiązującymi normami i zasadami sztuki budowlanej,
- 6) oświadczenie Kierownika Robót o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku przyległego terenu.
- 7) kserokopię zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji PV do sieci elektroenergetycznej wraz z potwierdzeniem jego odbioru.

- 8) kserokopię zawiadomienia Państwowej Straży Pożarnej wraz z potwierdzeniem jego odbioru.

2. Część informacyjna

2.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymogami wynikającymi z innych przepisów

Dopuszczalna jest realizacja inwestycji na nieruchomości Zamawiającego.

2.2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomością, na terenie której planowana jest inwestycja.

2.3. Istotne przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Ilekcroć w dokumencie jest mowa o aktach prawnych, przywoływane są one w rozumieniu poniżej wskazanych opublikowanych tekstów. Jeżeli do czasu realizacji zakresu niniejszego PFU nastąpiły zmiany w niżej wymienionych dokumentach, należy stosować ich aktualne wykładnie.

- 1) Ustawa z dnia. 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz.2351,DZ.U z 2022 r poz 88, 1557, 1768,1783, 1846, 2206, 2687 ze zm.);
- 2) Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2022 r. poz. 1710, 1812, 1933, 2185 ze zm.);
- 3) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r. , poz.1213);
- 4) Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2022 r. poz.2556, 2687 ze zm.);
- 5) Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2022 r. poz. 1029, 1260, 1261, 1783, 1846, 2185, 2687, ze zm.);
- 6) Ustawa z dnia. 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2022 r. poz. 1385, 1723, 2127, 2243, 2370, 2687, ze zm.);
- 7) Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz. U. z 2022 r. poz. 1378, 1383, 2370, 2687, ze zm.);
- 8) Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 20 grudnia 2021 r. (Dz.U. z 2021 r. poz. 2454)

- 9) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401).