*Załącznik nr 2 do SWZ*

*WL.2371.3.2025*

***PROGRAM***

***FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY***

**,,Implementacja systemów energetycznych opartych na odnawialnych źródłach energii dla systemu ostrzegania i alarmowania ludności”**

|  |  |
| --- | --- |
| Zamawiający: | Komenda Wojewódzka Państwowej Straży Pożarnej we Wrocławiu |
| Adres: | ul. Borowska 138 50-552 Wrocław  Sporządził: Mirosław Szewczyk |

Wrocław, marzec 2025 r.

**Kod zamówienia według CPV:**

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

71321000-4 Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych

71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego

45000000-7 Roboty budowlane

45261215-4 Pokrywanie dachów panelami słonecznymi

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45000000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

Spis treści

[**1.** Część opisowa 4](#_Toc194391684)

[1.1. Słownik użytych pojęć 4](#_Toc194391685)

[1.2. Cel przedsięwzięcia 4](#_Toc194391686)

[1.3. Opis przedmiotu zamówienia 4](#_Toc194391687)

[1.4. Opis stanu docelowego 6](#_Toc194391688)

[1.5. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia 6](#_Toc194391689)

[1.5.1. Wykonanie projektu 6](#_Toc194391690)

[1.5.2 Wykonanie robót budowlanych oraz innych prac 7](#_Toc194391691)

[1.5.3. Zasady gwarancji i serwisowania 8](#_Toc194391692)

[1.5.4.Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do zastosowanych wyrobów 9](#_Toc194391693)

[1.5.5. Systemy fotowoltaiczne 9](#_Toc194391694)

[1.6. Ogólne warunki wykonania robót 11](#_Toc194391695)

[1.7. Odbiór końcowy 12](#_Toc194391696)

# Część opisowa

## Słownik użytych pojęć

**Zamawiający** – Komenda Wojewódzka Państwowej Straży Pożarnej we Wrocławiu

**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

**Dokumentacja projektowa -** projekt wykonawczy wraz z opisami i rysunkami niezbędnymi do realizacji robót

**Inwestycja -** należy przez to rozumieć ,,implementacja systemów energetycznych opartych na odnawialnych źródłach energii dla systemu ostrzegania i alarmowania ludności”-zaprojektowanie, dostawa, montaż i uruchomienie mikro instalacji fotowoltaicznej o mocy od 49kW do 49,99kW produkującej energię eklektyczną na potrzeby własne dla budynku Komendy Wojewódzkiej PSP we Wrocławiu. Inwestycja realizowana będzie ze środków Krajowego Planu Odbudowy oraz środków pochodzących z budżetu państwa.

**Inspektor -** osoba fizyczna lub prawna upoważniona przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych w zakresie wskazanym umową z Zamawiającym

**Projektant -** uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej

## Cel przedsięwzięcia

Celem głównym projektu jest efektywne wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych w Komendzie Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej we Wrocławiu.

Takie rozwiązanie przyczynia się do powstania infrastruktury przyjaznej środowisku.

## Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem Programu Funkcjonalno-Użytkowego jest opis wymagań i oczekiwań Zamawiającego stawianych inwestycji polegającej na montażu instalacji fotowoltaicznej na budynku Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej we Wrocławiu, w formie zaprojektuj i wybuduj”. Przedmiotem prac są kompleksowe prace niezbędne do wyposażenia siedziby Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej we Wrocławiu, w instalację fotowoltaiczną o mocy od 49kW do 49,99 kW, obejmującej wykonanie dokumentacji projektowej, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, w tym uzgodnień z Wojewódzkim Urzędem Ochrony Zabytków we Wrocławiu, zarządcą sieci energetycznej – Tauron S.A. oraz uzgodnień w zakresie bezpieczeństwa pożarowego zgodnie z art. 29 ust. 4 pkt 3 lit c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2024 r. poz. 725 ze zm.), dostawę paneli fotowoltaicznych wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem, montaż instalacji wraz z wykonaniem niezbędnych prac budowlanych, podłączenie do instalacji odgromowej i sieci energetycznej oraz wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie i wybudowanie kompleksowej instalacji składającej się z systemu modułów fotowoltaicznych wytwarzających energię elektryczną na potrzeby własne obiektu, ewentualny nadmiar energii elektrycznej oddawany będzie do sieci energetycznej.

Zakres prac instalacyjnych obejmować będzie przede wszystkim:

* Wykonanie niezbędnych ekspertyz w tym sprawdzenia nośności dachu, weryfikacji stanu instalacji obiektowej
* Uzyskanie wymaganych prawem wszelkich pozwoleń, zgłoszeń, nowych warunków przyłączeniowych
* Opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej, we wszystkich wymaganych branżach dotyczącej montażu systemu fotowoltaicznego
* Uzgodnienie z Zamawiającym dokumentacji projektowej wraz z naniesieniem ewentualnych uwag
* Montaż konstrukcji pod moduły PV
* Montaż modułów PV na konstrukcji
* Wykonanie niezbędnych otworowań, przepustów
* Montaż instalacji przewodowych, kablowych niezbędnych do prawidłowego działania instalacji
* Zabezpieczenie wykonanych przepustów w tym wykonanie niezbędnych zabezpieczeń pożarowych
* Montaż rozdzielni DC/AC z niezbędnym wyposażeniem
* Dostawa i montaż falownika
* Montaż układu automatyki i monitorowania
* Podłączenie instalacji fotowoltaicznej do systemu energetycznego Zamawiającego
* Wykonanie niezbędnych prób i badań instalacji sprawdzających prawidłowe działanie aparatury
* Uruchomienie instalacji i ewentualne regulacje
* Szkolenie z obsługi wykonanej instalacji
* Coroczny serwis gwarancyjny w trakcie trwania gwarancji na montaż. Planowane prace budowlano-montażowe nie będą miały szkodliwego wpływu na środowisko naturalne, nie naruszą zewnętrznej architektury budynku, a ingerencja wewnątrz budynku zostanie zminimalizowania wyłącznie do prac niezbędnych dla projektowanej inwestycji. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania do użytkowania Zamawiającemu instalacji. Oferta powinna być zgodna z niniejszym PFU. Wykonawca, w swoim zakresie, ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są niezbędne dla poprawnego, stabilnego funkcjonowania działania instalacji.

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.

Zamawiający zaleca, aby Wykonawca dokonał wizji lokalnej obiektu, dla którego ma zostać wykonana instalacja fotowoltaiczna.

## Opis stanu docelowego

Wykonanie inwestycji należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami. Zainstalowane moduły fotowoltaiczne powinny być przyłączone do istniejącej rozdzielni elektrycznej obiektu. 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.

## 1.5. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

### 1.5.1. 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.

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 przekazanych przez Zamawiającego danych we własnym zakresie 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.

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,
   2. opis sposobu konstrukcji paneli na dachach, w tym odległość paneli od powierzchni dachu,
   3. elementy instalacji paneli fotowoltaicznych występujące w schemacie ideowym,
   4. sposób prowadzenia instalacji elektrycznej
   5. wykaz urządzeń instalacji wraz ze specyfikacją techniczną tych urządzeń,
   6. obliczenia i dobory 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.
3. Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanego obiektu budowlanego, uwzględnianej w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

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 dokumentacje projektową, która ma zawierać:

* projekt wykonawczy - 3 egz. wersji papierowej;

Wszystkie elementy dokumentacji należy w formie elektronicznej zapisać na nośniku CD w formacie .pdf i dwg

### 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.
14. 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.

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 licpa 1994 r. prawo budowlane .

### 1**.5.3. 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 rękojmie na roboty budowlano-montażowe oraz prace projektowe – minimum 5 lat, 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 5 lat 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. Ponadto:

Wykonawca jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych dotyczących planowanej do montażu instalacji PV oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego.

Niedopuszczalne jest:

1. realizowanie montażu bez zatwierdzonego przez Zamawiającego projektu instalacji,
2. sporządzenie projektu bez uprzedniej wizji lokalnej i uzgodnienia założeń projektu z Zamawiającym.

### 1.5.4.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 Inspektora Nadzoru 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.

### 1.5.5. Systemy fotowoltaiczne

#### 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 w ziemi w rurach ochronnych. 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°C,
4. odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych
5. przewód wykonany z miedzi, dobrać do obciążenia długotrwałego, spadku napięć, warunków zwarciowych.

**Panele fotowoltaiczne:**

1. moduły fotowoltaiczne  monokrystaliczne
2. minimum 15-letnia gwarancja producenta  na moc wyjściową, spadek linowy do 80 %
3. 15-letnia gwarancja na materiały i jakość wykonania
4. sprawność od 19%

#### Inwerter

1. minimum 10-letnia gwarancja producenta
2. Rozłączni   DC
3. monitorowanie mocy czynnej i biernej
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 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, napięcie po stronie DC zostało zredukowane do zera co zapobiegnie pojawieniu się w budynku napięcia wygenerowanego przez moduły fotowoltaiczne. Rozwiązanie uzgodnić z rzeczoznawcą do spraw p.poż.

Zabezpieczenie przeciwpożarowe powinno zapewnić sygnalizację o pojawieniu się napięcia lub jego braku. Dodatkowo powinno zostać przewidziane zabezpieczenie wygaszające łuki elektryczne.

#### Ładowarka samochodów elektrycznych

Zamawiający wymaga, aby instalacja fotowoltaiczna była tak zaprojektowana, aby w przyszłości mogła obsługiwać ładowarkę dla samochodów elektrycznych. Należy dobrać prawidłowe panele fotowoltaiczne oraz pozostawić niezbędne rezerwy i osprzęt niezbędny do prawidłowego podłączenia oraz działania ładowarki dla samochodów elektrycznych.

#### Uziemienie i ochrona przeciwprzepięciowa

Instalację fotowoltaiczną należy objąć ochroną odgromową i przeciwprzepięciowa, wyposażona w ograniczniki przepięć.

**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 lub równoważnej.

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) lub równoważną
3. stali ocynkowanej ogniowo.

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

## 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. odbiór 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.

## Odbiór końcowy

Odbiór końcowy 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.