

ul. Budowlanych 5  
63-400 Ostrów Wlkp.  
NIP:622-101-58-13  
[www.concept-ostrow.pl](http://www.concept-ostrow.pl)  
e-mail: [biuro@concept-ostrow.pl](mailto:biuro@concept-ostrow.pl)  
tel./fax.: +48 62 720 37 14



Ostrów Wlkp. styczeń 2024r.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO: Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy 356,75 kWp

OBIEKT: Stacja Uzdatniania Wody

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: ul. Wodociągi Miejskie 1  
63-400 Ostrów Wielkopolski  
Działki nr 20,21,22,23 i 29 obręb 0202

INWESTOR: WODKAN Przedsiębiorstwo Wodociągów i  
Kanalizacji S.A. w Ostrowie Wielkopolskim,  
ul. Partyzancka 27,  
63-400 Ostrów Wlkp.

DATA: Styczeń 2024 r.

OPRACOWAŁ: Zdzisław Stachowiak

## **1. Część ogólna.**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.**

Budowa Elektrowni Fotowoltaicznej o mocy 356,75 kWp na terenie WODKAN Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji SA - Stacji Uzdatniania Wody, 63-400 Ostrów Wielkopolski ul. Wodociągi Miejskie 1, Działki nr 20,21,22,23 i 29 obręb 0202.

### **1.2. Przedmiot i zakres robót**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu elektrowni fotowoltaicznej o mocy 356,75 kWp obejmujących:

- roboty przygotowawcze i ziemne,
- demontaż istniejącego słupa oświetleniowego,
- montaż opraw oświetlenia terenu na elewacji istniejącego budynku,
- montaż konstrukcji wsporczej,
- montaż modułów fotowoltaicznych,
- ułożenie uzbrojenia terenu – linii kablowych nn-0,4kV i sterowniczej,
- montaż przewodów,
- montaż inwerterów, członu wykonawczego PWP przy budynku filtrów i rozdzielnicy RPV,
- modernizacja istniejącej rozdzielnicy głównej nn RGL 0,4kV,
- wymiana przekładników w rozdzielnicy głównej SN zgodnie z warunkami przyłączenia,
- modernizacja pól rozdzielnicy głównej SN zgodnie z warunkami przyłączenia,
- przeniesienie istniejących anten sterowania radiowego na nowy maszt,
- instalacja odgromowa.

### **1.3. Informacje o terenie budowy**

Teren budowy to działki nr 20,21,22,23 i 29 obręb 0202 przy ul. Wodociągi Miejskie 1 w Ostrowie Wielkopolskim, które są własnością Inwestora. Istniejący obiekt posiada przyłącze energetyczne z sieci OSDn OZC SA oraz z sieci OSD Energa Operator SA. Zasilanie podstawowe stanowi przyłącze z OZC SA a rezerwowe z Energa Operator SA. Oba przyłącza zasilają abonencką stację transformatorową nr 20-203. Projekt techniczny nie przewiduje ingerencji w istniejące przyłącza i zamyka się w całości na działce Inwestora.

### **1.4. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Roboty instalacyjne i montażowe w szczególności obejmują:

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

51112100-1 Usługi instalowania sprzętu do przesyłu energii elektrycznej

51112200-2 Usługi instalowania sprzętu sterowania energią elektryczną

51900000-1 Usługi instalowania systemów sterowania i kontroli

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z projektem technicznym instalacji fotowoltaicznej o mocy 356,75 kW, specyfikacją techniczną i poleceniami przedstawiciela Zamawiającego, nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art.22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

#### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy.**

Plac zostanie przekazany Wykonawcy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz lokalizacją przez Przedstawiciela Zamawiającego. W okresie od przekazania placu budowy do potwierdzenia przez Zamawiającego odbioru robót, Wykonawca odpowiada za utrzymanie terenu budowy oraz istniejącej infrastruktury na placu budowy. Za wszelkie uszkodzenia i zniszczenia odpowiada Wykonawca.

### **1.5.2. Zabezpieczenie terenu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania porządku na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru konieczność przygotowania projektu organizacji i zabezpieczenia placu budowy lub programu zapewnienia jakości robót (PZJ). W przypadku stwierdzenia przez Inspektora Nadzoru konieczności przygotowania tych dokumentów Wykonawca przedstawi je do zatwierdzenia w terminie 7 dni od otrzymania polecenia.

### **1.5.3. Pozostałe dokumenty.**

- protokoły przekazania terenu Wykonawcy,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencja budowy.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Transport materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót oraz właściwości przewożonych komponentów instalacji fotowoltaicznej. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zabezpieczającymi przed uszkodzeniami, nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni.

### **2.2. Odbiór materiałów na budowie**

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć materiały wraz ze świadectwami jakości i kartami katalogowymi. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności oraz zgodności z danymi wytwórcy oraz dokumentacją projektową.

W przypadku stwierdzenia wad materiałów i/lub sprzętu lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, należy przed ich użyciem poddać je badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

### **2.3. Kontrola materiałów**

Materiały i sprzęt przewidziane do użycia podczas realizacji inwestycji będą przed dopuszczeniem do robót podlegać odbiorowi jakościowemu i ilościowemu.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć świadectwa jakości, karty gwarancyjne lub protokoły odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów, należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy ze strony Zamawiającego.

### **2.4. Składowanie materiałów na budowie**

Materiały dostarczone na plac budowy powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów - w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich parametrów jakościowych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Wykonawca zobowiązany jest do zachowania wymagań wynikających ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

## **3. Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiOR i projekcie. W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru i Projektanta. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji technicznej, STWiOR i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót

ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z polskimi normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania lub odpowiednimi normami krajów Unii Europejskiej, gdy ich zakres dopuszcza prawo polskie.

#### **4. Transport.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do placu budowy, na własny koszt. Materiały mogą być przewożone odpowiednimi do asortymentu materiałów środkami transportu. Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie ładunku i bezpieczeństwo transportu. Wewnątrz obiektu urządzenia będą transportowane z wykorzystaniem zwykłych przejść komunikacyjnych.

#### **5. Wykonanie robót.**

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że zapewnione są warunki zgodne z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia prac instalacyjnych i dysponuje planem „BIOZ”, a elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji fotowoltaicznej odpowiadają założeniom projektowym. Montaż modułów fotowoltaicznych, ustalenie położenia samej konstrukcji i dopasowanie do niej poszczególnych elementów w należy wykonać w sposób uniemożliwiający powstanie nieuwzględnionych w obliczeniach, statycznych i dynamicznych naprężeń konstrukcji i szkła.

##### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze przy realizacji instalacji zasilających i sterowniczych mają na celu wyznaczenie tras linii kablowych i lokalizacji urządzeń rozdzielczych. Trasy linii określone w projekcie należy odtworzyć na budowie przed przystąpieniem do budowy.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

##### **5.2. Demontaż istniejącego słupa oświetleniowego**

Należy dokonać demontażu słupa oświetleniowego zgodnie z dokumentacją projektową.

Prace demontażowe powinny być prowadzone przy wyłączonych z ruchu odbiornikach, pozbawione czynników zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przed przypadkowym uruchomieniem czynników niebezpiecznych.

Materiał z demontażu należy przekazać Zamawiającemu lub w porozumieniu z nim zutylizować.

##### **5.3. Montaż opraw oświetlenia terenu na elewacji istniejącego budynku**

Dla oświetlenia terenu, zamiast zdemontowanego słupa oświetleniowego, należy na elewacji istniejącego budynku zamontować oprawy oświetlenia terenu zgodnie z dokumentacją projektową. Oprawy te zasilić z istniejącego obwodu oświetlenia terenu.

##### **5.4. Montaż konstrukcji wsporczej**

Konstrukcje wsporcze mocować do dachu budynku filtrów, konstrukcji CARPORT oraz konstrukcji wolnostojącej na podstawie dokumentacji projektowej i zgodnie z wytycznymi producenta.

### **5.5. Montaż modułów fotowoltaicznych.**

Montaż modułów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta i projektem budowlanym. Należy zachować szczególną uwagę podczas montażu na powierzchni modułów, aby nie uległa porysowaniu. W przypadku ochrony powierzchni modułów za pomocą folii ochronnej, folię należy usunąć po zamontowaniu i podłączeniu modułów. Nachylenie i położenie paneli powinno być zgodne z dokumentacją projektową

### **5.6. Ułożenie uzbrojenia terenu linii kablowej nn-0,4kV i sterowniczej.**

Układanie linii kablowych zgodnie z lokalizacją w dokumentacji projektowej.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne.

Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004, PN-HD 60364-5-52:2011.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel należy zginać jedynie w wypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy od 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla lub podanego w instrukcji wytwórcy.

Bezpośrednio w gruncie kable na napięcie do 1 kV należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię szerokości takiej, aby krawędzie folii sięgały, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, lecz nie mniejszej niż 20cm. Grubość folii powinna wynosić, co najmniej 0,5mm. Kolor folii: -niebieski dla kabli do 1 kV. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych.

Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuście rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy wprowadzeniu kabli do budynku, przepustach kablowych, mufach pozostawienie około 2,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Dla linii kablowej sterowniczej należy wykonać kanalizację kablową z rur PCV sztywnych. Dno wykopu przed ułożeniem rury musi być starannie wyrównane, a przede wszystkim wolne od kamieni, gruzu i innych zanieczyszczeń.

Średnica otworu osłony kabla powinna mieć co najmniej 1,5 średnicy kabla, jednak nie mniej niż 50 mm. Zasadą jest prowadzenie jednego kabla w danym otworze, jednak dopuszcza się odstępstwa od tej zasady w przypadku zestawu kabli jednożyłowych tworzących wiązkę wielofazową zestawu kabli sygnalizacyjnych podłączonych do jednego urządzenia, zestawu kabli energetycznych i sygnalizacyjnych podłączonych do jednego urządzenia. Po wprowadzeniu kabla (lub kabli) do osłony należy oba końce uszczelnić, szczególnie kiedy następuje przejście pomiędzy odrębnymi strefami wydzielenia pożarowego (stosuje się wtedy przepusty ogniowe lub specjalne materiały izolujące, w zależności od wymaganego stopnia ochrony pożarowej). Wciąganie kabli do rur można wykonywać przy budowie nowych linii, niekiedy występuje konieczność wykonania osłon kablowych na ułożonych wcześniej kablach lub ich odcinkach – wtedy stosuje się technologię z zastosowaniem rur osłonowych dwudzielnych.

Instalacje osłonowe dłuższe niż 60m lub posiadające rozgałęzienia i zmiany kierunku prowadzenia linii kablowej wyposaża się w studnie kablowe. Studnie żelbetowe są najpopularniejsze, powinny posiadać odwodnienie (kanalik) i zamykany właz lub przykrycie z płyty betonowej lub żelbetowej, a także odpowietrznik dla umożliwienia odpływu ewentualnych gazów jakie mogą się zebrać w studziencie. Studnia wyposażona po jednym otworze zaślepionym na każdej ze ścian dostosowanym dla rur fi 110. Dno wykopu pod studnię należy wyrównać, wypoziomować i zagęścić. W zależności od kategorii gruntu należy wykonać podsypkę z piasku bądź żwiru, ewentualnie wzmocnić go chudym betonem. Przed przystąpieniem do montażu studni kablowej wszystkie płaszczyzny elementów prefabrykowanych, które będą miały kontakt z gruntem należy

zaizolować przed dostępem wody. Górna powierzchnia ramy studni kablowej powinna być na tej samej rzędnej co docelowy poziom terenu lub nawierzchni.

### **5.7. Montaż przewodów.**

Wszystkie połączenia elementów instalacji fotowoltaicznej może wykonywać jedynie osoba posiadająca co najmniej uprawnienia elektryczne E (do 1 kV) i przeszkolona w zakresie prac montażowych systemów PV. Kable solarne prądu stałego należy układać tak, aby plusowy i minusowy zakreślały możliwie najmniejszą powierzchnię.

Powinny być przymocowane do górnego profilu konstrukcji nośnej opaskami zaciskowymi odpornymi na promieniowanie UV czarne (plastykowymi), aby nie miały kontaktu z powierzchnią pod modułem PV. Należy pamiętać, że moduł fotowoltaiczny wytwarza napięcie bezpośrednio w momencie naświetlenia go przez promienie słoneczne, wobec czego podczas montażu należy stosować narzędzia i środki zapewniające bezpieczeństwo od porażenia prądem elektrycznym. Przewody po stronie DC jak i AC między przetwornicą, a rozdzielnią RPV ułożyć po trasie najbardziej optymalnej pod względem rozłożenia i długości.

### **5.8. Montaż inwerterów, członu wykonawczego PWP przy budynku filtrów i rozdzielnicy RPV.**

Należy zamontować inwertery zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta.

Należy zamontować człon wykonawczy PWP przy budynku filtrów zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta.

Montaż rozdzielnicy RPV należy wykonać na podstawie dokumentacji projektowej i zgodnie z wytycznymi producenta.

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitych, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów odmontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu urządzeń do instalacji elektrycznej należy pamiętać, aby wszystkie kable odpływowe wyposażać w szyldy z adresami, warunek ten jest szczególnie ważny przy dużej ilości kabli odpływowych.

### **5.9. Modernizacja istniejącej rozdzielnicy głównej nn RGL 0,4kV.**

Na potrzeby wpięcia projektowanej instalacji fotowoltaicznej (rozdz. RPV) do istniejącej rozdzielnicy RGnn-0,4k należy dostosować wewnętrzny most szynowy do przyłączenia kablowego projektowanych odpływów. Dodatkowo w rozdzielnicy zamontować podstawę bezpiecznikową NH1 dla potrzeb podłączenia zewnętrznej ładowarki pojazdów elektrycznych.

Szczegóły odnośnie modernizacji zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.10. Wymiana przekładników w rozdzielnicy głównej SN.**

Ponieważ przekładniki prądowe i napięciowe istniejącego układu pomiarowego nie spełniają wymogów zawartych we wydanych warunkach przyłączeniowych (odnośnie klasy dokładności), projektuje się wymianę zarówno przekładników napięciowych jak i prądowych. Przekładniki

montowane są w polach nr 4 i 5 istniejącej rozdzielnicy głównej RGSN istniejącej abonenckiej stacji transformatorowej nr 20-203.

Szczegóły odnośnie wymiany i doboru nowych przekładników zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami przyłączenia.

#### **5.11. Modernizacja pól rozdzielnicy głównej SN.**

Dla potrzeb wykonania blokad oraz dostosowania urządzeń zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi projektuje się wykonanie modernizacji głównej rozdzielnicy RGSN w stacji transformatorowej nr 20-203.

Szczegóły odnośnie modernizacji zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami przyłączenia.

#### **5.12. Przeniesienie istniejących anten sterowania radiowego na nowy maszt**

Istniejące anteny sterowania radiowego należy zdemontować i przenieść na nowy maszt, zgodnie z dokumentacją projektową. Istniejące maszty zdemontować. Materiał z demontażu należy przekazać Zamawiającemu lub w porozumieniu z nim zutylizować.

Istniejące kable zasilające i sterownicze doprowadzić do nowej lokalizacji i podłączyć do anten. Po wykonaniu przeniesienia dokonać uruchomienia, regulacji i sprawdzenia poprawności działania układu sterowania radiowego.

#### **5.13. Instalacja odgromowa**

Należy wykonać instalację odgromową zgodnie z dokumentacją projektową.

Na budynku filtrów zmodernizować istniejącą instalację odgromową. Na projektowanym maszcie antenowym zastosować zwód pionowy izolowany dla ochrony anten i elementów instalacji sterowania radiowego. W miejscach, gdzie nie jest możliwe zachowanie odstępów izolacyjnych, zastosować należy przewody izolowane wysokonapięciowe.

### **6. Zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w wymaganiach ogólnych.

#### **6.1. Regulacja instalacji.**

Po zakończeniu prac montażowych i po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków Wykonawca uruchamia instalację oraz wykonuje próby, pomiary i prace wykończeniowe. Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić te próby i sporządzić sprawozdania zgodnie z wymogami i normami polskimi obowiązującymi w tym zakresie.

#### **6.2. Badania.**

Po wykonaniu prac należy dokonać pomiarów elektrycznych odbiorczych, w tym: pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów AC i DC, próbę napięciową kabli, ciągłość połączeń wyrównawczych, pomiary samoczynnego wyłączenia, pomiary rezystancji uziemień, pomiary napięć rażenia, pomiary termowizyjne na czynnej instalacji, pomiary napięć i prądów AC oraz DC, pomiary wyznaczające charakterystykę prądowo-napięciową paneli fotowoltaicznych.

Po uruchomieniu instalacji fotowoltaicznej dokonać analizy jakości wytwarzanej energii elektrycznej i przekazać do Zamawiającego.

Po wykonaniu wszystkich połączeń układu automatyki należy wykonać nastawy w zabezpieczeniu typu uREG i wszystkich inwerterach. Należy przeprowadzić testy sprawdzające zadziałanie zabezpieczeń.

#### **6.3. Kontrola wykonania instalacji.**

Przed przekazaniem systemu fotowoltaicznego do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zleceniodawcy:

- 1) dokumentację powykonawczą zawierającą zaktualizowany projekt techniczny z naniesionymi zmianami w czasie wykonawstwa uzgodnioną z projektantem,
- 2) dokumentację montażu, tj.
  - protokół pomiarów elektrycznych ciągłości linii, rezystancji izolacji i uziemienia,
  - certyfikaty i atesty zamontowanych urządzeń,

- zatwierdzoną instrukcję eksploatacyjną generatora PV.
- W czasie odbioru nastąpi:
- sprawdzenie użytych materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi normami,
  - sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem technicznym,
  - sprawdzenie rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia,
  - sprawdzenie czy typ przewodu odpowiada, pod względem przepisów, danemu urządzeniu, do którego jest podłączony.

## **7. Obmiar robót.**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie dokonywania obmiaru robót i dostarczone przez wykonawcę, muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to wykonawca musi posiadać ważne świadectwa legalizacji. Muszą one być utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

Obmiar robót ma za zadanie określić faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień ich zrealizowania. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymogami zawartymi STWiOR, ich ilość podaje się w jednostkach SI.

Obmiaru dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki obmiaru są wpisywane do księgi obmiaru i zatwierdzane przez Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w dokumentacji nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jednostką obmiarową jest:

- a) dla rozdzielni, szaf, tablic – 1 kpl.
- b) dla urządzeń, aparatury, opraw oświetleniowych – 1 szt. lub 1 kpl.
- c) dla kabli i przewodów – 1 mb.

## **8. Odbiór robót.**

Przejęcia robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego. Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z montażem urządzeń i ułożenia przewodów. Odbioru dokonuje Komisja powołana przez Zamawiającego lub Inspektor Nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną i STWiOR, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

Roboty podlegają następującym rodzajom odbiorów dokonywanych przez przedstawicieli Zamawiającego przy udziale Wykonawcy:

Odbiory Techniczne – polegające na stwierdzeniu jakości robót

- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór techniczny robót po ich zakończeniu (próby i próby końcowe),
- odbiór techniczny robót przed upływem Okresu rękojmi.

Przejęcie robót (obiektów) przez Zamawiającego

- przejęcie części robót,
- przejęcie wszystkich robót po ich zakończeniu zgodnie z Umową.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.



Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego – Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiOR i poprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w danej pozycji Tabeli Elementów Rozliczeniowych.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### **8.4. Odbiór końcowy**

#### **8.4.1. Zasady odbioru końcowego robót**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będą stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

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

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

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego lub dokona odbioru warunkowego.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją techniczną i STWiOR z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach budowy.

Przy odbiorze końcowym należy w szczególności skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- prawidłowość zamontowania urządzeń,
- prawidłowość działania wszystkich zamontowanych urządzeń,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną i instrukcjami producenta.

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru końcowego robót, sporządzony wg wzoru zatwierdzonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
- ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie ze STWiOR lub PZJ,

- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie ze STWiOR lub PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- sprawozdanie z rozruchu wraz z potwierdzeniem uzyskania efektu.

W przypadku, gdy wg Komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin końcowego odbioru robót.

Wszystkie zarządzane przez Komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru zatwierdzonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny / przed upływem okresu rękojmi.**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie gwarancji i rękojmi.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór końcowy robót”.

## **9. Podstawa rozliczenia robót**

Zasady odbiorów i płatności za wykonane roboty określa Umowa. Rozliczenie robót montażowych i prefabrykacyjnych rozdzielnic może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Tabeli Elementów Rozliczeniowych (TER). Kwota ryczałtowa pozycji TER będzie uwzględniać wszystkie czynności, materiały, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiOR i w dokumentacji. TER jest integralną częścią dokumentacji. Elementy robót opisują w sposób skrócony zakres robót objętych Umową. Ten sposób przedstawienia zakresu robót nie powtarza dokładności opisu i wymagań technicznych podanych w Dokumentacji technicznej i STWiOR. Przyjmuje się, że dany element opisany w TER w sposób skrócony odpowiada swoim zakresem pełnemu opisowi prac podanemu we wszystkich dokumentach zamówienia, w tym w Dokumentacji technicznej.

Przyjmuje się, że elementy robót pokrywają wszystkie potrzeby i zobowiązania wymagające wypełnienia warunków Umowy.

Cena jednostkowa winna bezwzględnie obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami oraz robotami tymczasowymi i instalacjami, które mogą okazać się niezbędne,
- wartość zużytych materiałów i wbudowanych urządzeń wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami sprowadzenia montażu i demontażu,
- testowanie, kontrolę jakości, zabezpieczenie i utrzymanie Robót,
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, koszty projektów uzupełniających, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy i inne,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
- ogólne ryzyko, obciążenia i obowiązki wymienione w Umowie lub z niej wynikające,
- wykonanie wszelkich czynności, jakie mogą być niezbędne dla prawidłowego wykonania Przedmiotu umowy.
- wszelkie dodatki, opłaty bądź inne płatności, które nie zostały określone osobno w Ofercie.

Gena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w TER jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją TER. Zakłada się, że koszty organizacyjne, ogólne, zysk i upusty dla wszystkich zobowiązań zostały ujęte we wszystkich cenach jednostkowych. Uważa się, że cena za prace, których nie przedstawiono w oddzielnych pozycjach, została rozłożona na ceny jednostkowe i ceny wstawione dla innych elementów Robót.

Roboty opisane w każdym elemencie robót winny być wykonywane w sposób kompletny opisany w Dokumentacji technicznej, STWiOR i z zachowaniem jakości i zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru.

W przypadku błędu w ustaleniu wartości Umowy przyjmuje się, że wartością wiążącą Wykonawcę pozostaje cena elementu robót danej pozycji TER.

Wszystkie podatki (z wyłączeniem podatku VAT, cła, opłat importowych, itp.) wynikające z Kontraktu będą wliczone w ceny danej pozycji TER.

Zakłada się, że Wykonawca znając zakres robót uwzględni w cenach ryczałtowych wszystkie elementy, których wykonanie jest konieczne do wypełnienia Umowy.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

Roboty wykonywane będą zgodnie z powszechnie obowiązującymi przepisami prawa oraz normami.

- PN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 62852:2015-05 - Złącza DC stosowane w systemach fotowoltaicznych — Wymagania bezpieczeństwa i badania.
- PN-EN 61439-2:2011 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe — Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej.
- PN-EN 50575:2015 - Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne.
- PN-EN 50618:2015-03 - Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych.
- PN-EN 62446-1:2016-08 - Systemy fotowoltaiczne (PV) — Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania — Część 1: Systemy podłączone do sieci — Dokumentacja, odbiory i nadzór.
- IEC 62446-2 - Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 2: Systemy podłączone do sieci – Konserwacja systemów PV.
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji — Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-EN 62305-1:2011 - Ochrona odgromowa Część 1: Zasady ogólne.
- Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-4 (wraz z późniejszymi zmianami) - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru – strefa klimatyczna dla Polski.
- Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-3 (wraz z późniejszymi zmianami) - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem – strefa klimatyczna dla Polski.
- PN-EN 61724:2002 - Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego – Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy.
- PN-EN 62305-3:2011 - Instalacja odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-HD 60364-4-41:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.

- PN-HD 60364-7-712:2016-5 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-HD 60364-5-52:2011 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- Norma SEP N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

## **10.2. Inne dokumenty i instrukcje.**

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2022 r. poz. 2257 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznym, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109 poz. 719),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2021 r. poz. 1722),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. z 2007 r. Nr 143 poz. 1002 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020 r. poz. 1609 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r. poz. 1966 z późniejszymi zmianami),
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.