

Znak sprawy: **OFZ.OWH-P-GN.2113.4.2025**

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

---

# CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO - UŻYTKOWEGO

---

### Spis treści

1	OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	2
1.1	Słownik użytych pojęć i skrótów .....	2
1.2	Wstęp .....	3
1.3	Charakterystyka przedmiotu inwestycji .....	3
1.3.1	Opis stanu istniejącego .....	3
1.3.2	Zakres prac objętych przedmiotem zamówienia .....	3
1.4	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....	4
1.4.1	Podstawa realizacji przedsięwzięcia .....	4
1.4.2	Stan prawny terenu inwestycji .....	5
1.5	Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe .....	5
1.6	Szczególne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	6
2	OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	6
2.1	Dokumentacja projektowa .....	6
2.2	Projektanci .....	7
2.3	Nadzór autorski.....	7
2.4	Nadzór nad realizacją robót .....	7
2.5	Prace przygotowawcze .....	8
2.6	Przygotowanie terenu budowy.....	8
2.7	Instalacja PV .....	8
2.7.1	Moduły fotowoltaiczne .....	8
2.7.2	Konstrukcja wsporcza .....	10
2.7.3	Falownik.....	12
2.7.4	Punkt przyłączenia .....	13
2.7.5	Monitoring pracy instalacji PV .....	13
2.7.6	Linia kablowa niskiego napięcia AC .....	13
2.7.7	Linia kablowa niskiego DC .....	14
2.7.8	Kabel komunikacyjny.....	14

2.7.9	Instalacja ochrony odgromowej i przepięciowa.....	15
2.7.10	Stacja meteorologiczna.....	15
2.7.11	Urządzenie sterownicze.....	15
2.8	Program zapewnienia jakości robót.....	15
2.9	Badania i pomiary.....	16
2.10	Próby odbiorowe, próby rozruchowe, rozruch próbny.....	16
2.11	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.....	17
2.12	Wymagania Zamawiającego po zakończeniu robót.....	20
2.13	Instrukcja obsługi i Eksploatacji.....	20
2.14	Gwarancja jakości.....	20
2.15	Wymagania w zakresie ochrony interesów osób trzecich.....	21
2.16	Wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej.....	22
2.17	Wymagania w zakresie urządzeń, materiałów, sprzętu, maszyn, transportu.....	22
2.18	Wymagania w usunięcia kolizji z istniejącą infrastrukturą.....	23

# 1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

## 1.1 Słownik użytych pojęć i skrótów

Użyte w tekście słowa mają znaczenie nadane im poniżej:

- **Umowa** – zgodne porozumienie Zamawiającego i Wykonawcy, którego przedmiotem jest przedsięwzięcie pn. „Zaprojektowanie, dostawa i budowa dwóch mikroinstalacji fotowoltaicznych o mocy około 100 kWp każda wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną”;
- **Strona/y** – łącznie Zamawiający i Wykonawca;
- **BIOZ** – plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, w którym znajdują się szczegółowe ustalenia dotyczące bezpiecznego prowadzenia robót budowlanych na danym obszarze;
- **Konstrukcja wsporcza** – wolnostojąca konstrukcja, która została przystosowana do zamontowania modułów fotowoltaicznych;
- **Falownik (ang. power inverter)** – urządzenie zmieniające prąd stały w prąd przemienny;
- **Główne komponenty elektrowni fotowoltaicznej** – elementy montażowe, moduły fotowoltaiczne, falowniki (inwertery), zabezpieczenia, linie kablowe nN AC i DC, złącza kablowe itp;
- **Elektrownia fotowoltaiczna / instalacja fotowoltaiczna / mikroinstalacja fotowoltaiczna / instalacja PV** – obiekt budowlany będący przedmiotem przedsięwzięcia pn. „Zaprojektowanie, dostawa i budowa dwóch mikroinstalacji fotowoltaicznych o mocy około 100 MWp każda wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną”
- **Normy** – normy techniczne stosowane w budownictwie, w szczególności właściwe polskie normy, zgodnie z Ustawą o normalizacji z dnia 12 września 2022 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1483 ze zm.) oraz przepisach wykonawczych, w tym zwłaszcza norma PN-EN 62446-1:2016 mówiąca o wymaganiach dotyczących badań, dokumentacji i utrzymania systemów fotowoltaicznych, lub inne podobne normy techniczne, które mają zastosowanie w państwach członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego, które Zamawiający może wskazać Wykonawcy jako mające zastosowanie przy wykonywaniu Robót;
- **OSD** - operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego w rozumieniu Prawa Energetycznego, właściwy dla sieci dystrybucyjnej, do której zostaje przyłączona instalacja fotowoltaiczna, którym w momencie zawarcia umowy jest Enea Operator;
- **IRIESD** - Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej określa szczegółowe warunki korzystania z sieci dystrybucyjnej oraz warunki i sposób prowadzenia ruchu, eksploatacji i planowania rozwoju sieci dystrybucyjnej, a także zasady bilansowania systemu dystrybucyjnego i zarządzania ograniczeniami systemowymi.
- **Panel fotowoltaiczny / moduł fotowoltaiczny** - urządzenie służące do bezpośredniej konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną;
- **Prawo właściwe, przepisy prawne** – wszelkie przepisy obowiązujące na terenie RP w tym przepisy prawa UE oraz przepisy miejscowe wydane przez organy samorządu terytorialnego, a także postanowienia, decyzje, wyroki, nakazy oraz zakazy sądów, organy administracji publicznej, innych organów państwowych bądź innych instytucji właściwych w sprawach dotyczących przedmiotu Umowy i wykonania Robót;
- **Roboty** – roboty budowlane, montażowe oraz inne czynności zmierzające do wybudowania Instalacji Fotowoltaicznej w sposób zgodny z Umową, dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami prawa i normami, zasadami wiedzy technicznej i zgodnie ze sztuką budowlaną;
- **Zasady wiedzy technicznej** – przyjmuje się, że zasady wiedzy technicznej wynikają z praktyki budowlanej i wcześniejszych doświadczeń uczestników procesów budowlanych, jak również należytej staranności oraz specyfikacji zasad umożliwiających prawidłowe i niewadliwe wykonanie robót; nie zostało określone w ustawie - Prawo Budowlane i nie wynika z prawa właściwego i Norm;
- **PZJ** - Plan Zapewnienia Jakości jest to dokument określający, jakie procedury należy zastosować oraz kto i w jakim terminie ma je stosować przy wykonywaniu danego przedsięwzięcia, by była zapewniona odpowiednia jakość realizowanych robót budowlanych;
- **Zamawiający** – Enea Nowa Energia sp. z o.o.

## SKRÓTY:

- **AC** (ang. Alternating Current) – prąd przemienny
- **DC** (ang. Direct Current) – prąd stały
- **nN** – niskie napięcie
- **SN** – średnie napięcie
- **OSD** – operator systemu dystrybucyjnego
- **OZE** – odnawialne źródła energii
- **PV** – instalacja fotowoltaiczna

## 1.2 Wstęp

Niniejszy program ma na celu umożliwienie wyboru najkorzystniejszej Oferty na wykonanie ww. robót, pod względem stosunku kryteriów funkcjonalno-technicznych do ceny. Pod pojęciem kryteriów funkcjonalno-technicznych rozumie się: jakość, funkcjonalność, parametry techniczne, zastosowanie najlepszej dostępnej technologii, koszty eksploatacji i termin wykonania zamówienia. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać całość robót projektowych i budowlanych oraz usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszym opisem. Wykonawca w swoim zakresie, ujmie także prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla prawidłowego wykonania przedsięwzięcia. Program w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego względem inwestycji. Przedmiotem prac jest wykonanie: kompleksowej dokumentacji projektowej, robót budowlanych oraz instalacyjnych, wraz z uruchomieniem i przeprowadzeniem procedury włączenia mikroinstalacji do sieci OSD. Energia elektryczna wytwarzana przez zaprojektowany system przeznaczona będzie do sprzedaży jak największej ilości energii do Operatora Energetycznego.

## 1.3 Charakterystyka przedmiotu inwestycji

### 1.3.1 Opis stanu istniejącego

Inwestycja wykonana będzie na nieruchomości leżącej na terenie będącym we władaniu Inwestora.

- ❖ Mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy około 100 kWp w miejscowości Gudzisz

Identyfikator działek: 321002\_2.0005.201, 321002\_2.0005.200

Działki nr 200, 201, obręb Gudzisz, gm. Boleszkowice, powiat myśliborski, woj. zachodniopomorskie

Teren pokryty roślinnością. Występuje sieć uzbrojenia podziemnego i naziemnego.

- ❖ Mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy około 100 kW w miejscowości Reczyce

Identyfikator działki: 321002\_2.0007.43/2

Działka nr 43/2 obręb Reczyce, gm. Boleszkowice, powiat myśliborski, woj. zachodniopomorskie

Teren pokryty roślinnością. Występuje sieć uzbrojenia podziemnego i naziemnego.

### 1.3.2 Zakres prac objętych przedmiotem zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie kompleksowej dokumentacji projektowej, na podstawie której, zostaną wykonane wszelkie roboty budowlane, montażowe, elektryczne, elektroenergetyczne oraz inne niezbędne prace w zakresie zakupu i dostawy urządzeń. W ramach zamówienia należy wykonać wszystkie prace zgodnie z przepisami prawa, normami, warunkami technicznymi, wymogami Zamawiającego, warunkami Operatora Systemu Dystrybucyjnego. W szczególności, lecz nie wyłącznie zakres prac obejmuje:

- wizję lokalną niezbędną przed przygotowaniem i złożeniem Oferty,
- opracowanie dokumentacji projektowej w sposób zgodny z wymaganiami ustaw, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, wraz z uzyskaniem niezbędnych uzgodnień, zezwoleń, postanowień, zgód, zezwoleń, decyzji, koncesji, upoważnień, licencji itp. o ile zaistnieje taka potrzeba,

- wykonanie stosownych badań i pomiarów, itp. warunkujących rozpoczęcie oraz zgodne z przepisami prawa prowadzenie robót,
- wykonanie prac przygotowawczych związanych z przygotowaniem terenu budowy, w tym m.in. wycinka drzew i krzewów, niwelacja terenu, przygotowanie zaplecza socjalno-technicznego budowy, sporządzenie planu BIOZ, PZI, IBWR oraz usunięcie elementów, które mogłyby kolidować z pracami na budowie,
- dostawę i montaż systemowej konstrukcji wsporczej dedykowanej dla wybranego modułu fotowoltaicznego, dostosowanego do terenu inwestycji,
- dostawę i montaż modułów fotowoltaicznych,
- dostawę i montaż falowników,
- o ile zachodzi konieczność rozbudowę / modernizację punktu przyłączenia,
- wykonanie niezbędnych prac uwzględnionych w warunkach przyłączeniowych wydanych przez Operatora,
- wykonanie kompletnej infrastruktury elektroenergetycznej oraz teletechnicznej niezbędnej do uruchomienia elektrowni fotowoltaicznej, zgodnie z zatwierdzoną przez Zamawiającego dokumentacją projektową,
- odtworzenie uszkodzonej nawierzchni dróg lub innej infrastruktury technicznej po realizacji robót budowlanych,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej, instrukcji obsługi i eksploatacji dla elektrowni fotowoltaicznej oraz kompletnej dokumentacji techniczno-ruchowej wymaganej zapisami obowiązującej instrukcji IRIESD,
- przekazanie Zamawiającemu dokumentacji materiałowej dotyczącej wyposażenia oraz urządzeń dostarczonych i zainstalowanych w ramach zadania, tj.: kompletu certyfikatów, atestów, deklaracji zgodności, specyfikacji technicznych, gwarancji jakości, zgodnych z wymaganiami Zamawiającego, prawem i normami,
- przeprowadzenie wszystkich prób, testów, badań, sprawdzeń w tym rozruchu i rozruchu próbnego instalacji fotowoltaicznej, niezbędnych do przeprowadzenia odbiorów inwestycji, w tym sporządzenie i przekazanie Zamawiającemu wszelkich protokołów, wyników prób i badań,
- zgłoszenie zakończenia budowy,
- przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego w zakresie obsługi i zasad eksploatacji zainstalowanych urządzeń i systemów instalacji fotowoltaicznej,
- usunięcie wad wskazanych przez Zamawiającego w okresie gwarancji w terminach zgodnych z Umową.

W zakresie prac Wykonawcy pozostają również dodatkowe projekty, roboty, dostawy, usługi, które nie zostały wymienione powyżej, lecz są niezbędne do prawidłowego wykonania zadania inwestycyjnego, polegającego na budowie elektrowni fotowoltaicznej, zgodnie z zapisami prawa, obowiązującymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

## 1.4 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

### 1.4.1 Podstawa realizacji przedsięwzięcia

Podstawę prawną i faktyczną do realizacji przedsięwzięcia stanowi:

- Umowa z Zamawiającym,
- Specyfikacja Warunków Zamówienia,
- Program Funkcjonalno - Użytkowy
- wizja lokalna,
- mapa zasadnicza,
- standardy techniczne OSD i Inwestora,
- wytyczne oraz uzgodnienia dokonane z Zamawiającym,
- obowiązujące normy i przepisy.

Normy:

- PN-EN 1990 - Podstawy projektowania konstrukcji,
- PN-EN 1997-1:2008 - Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1- Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach,

- PN-EN 1991-1-3 Eurokod 1- Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem,
- PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1- Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru,
- PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3- Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- N SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”,
- N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,
- PN-HD (PN-IEC) 60364 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia / Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” (norma wieloarkuszowa),
- PN-EN 50618:2015-03 „Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych”,
- PN-EN 61643-31:2019-07 „Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Część 31: Wymagania i metody badań dla SPD instalacji fotowoltaicznych”,
- PN-EN 62920:2018-02 „Systemy fotowoltaiczne generujące moc elektryczną. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz metody testowania przekształtników mocy z zastosowaniem do systemów fotowoltaicznych”,
- PN-EN 60445:2018-01 wer. Angielska „Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, Znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów, a także samych przewodów”,
- PN-EN 60038:2012 „Napięcia znormalizowane CENELEC”.

#### Przepisy prawne:

- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2020 poz. 293),–
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2020 poz. 1219),
- 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. 2020 poz. 283),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1030),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa, i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126),
- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz. U. 2024 poz. 1061),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2023 poz. 1587).

#### 1.4.2 Stan prawny terenu inwestycji

Teren inwestycji jest własnością Inwestora. Zamawiający umożliwi dostęp do posiadanych informacji dla terenu inwestycji, będących w jego zasobach, na wszystkich etapach postępowania.

### 1.5 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Podstawową funkcją projektowanej instalacji fotowoltaicznej jest przetworzenie energii słonecznej w energię elektryczną. Główna część pozyskanej energii będzie podlegała sprzedaży.

## 1.6 Szczególne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Właściwości funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych określone zostały następująco:

- Szacowana ilość modułów:  
Reczyce: 176 szt. o mocy pojedynczego modułu 580 Wp (ilość urządzeń dostosowana do mocy instalacji),  
Gudzisz: 180 szt. o mocy pojedynczego modułu 580 Wp (ilość urządzeń dostosowana do mocy instalacji),
- Szacowana ilość inwerterów DC/AC:  
Reczyce: 2 szt. (ilość urządzeń dostosowana do mocy instalacji)  
Gudzisz: 2 szt. (ilość urządzeń dostosowana do mocy instalacji)
- Wewnętrzne sieci kablowe nN łączące moduły fotowoltaiczne, falowniki, punkt przyłączenia – długości oszacowane na etapie wykonywania dokumentacji projektowej,
- Rozbudowa punktu przyłączenia – zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi.

Wskaźniki funkcjonalno-użytkowe dla instalacji fotowoltaicznych określono jako wartości szacunkowe. Dokładne wymiary i powierzchnie, należy wyliczyć w oparciu o rozwiązanie przyjęte w dokumentacji projektowej.

## 2 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWENIA

### 2.1 Dokumentacja projektowa

Dokumentacja powinna być sporządzona w sposób czytelny, zgody z obowiązującymi przepisami prawa, właściwymi ustawami, rozporządzeniami, zasadami wiedzy technicznej i odpowiednimi normami.

Dokumentacja projektowa powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62446-1:2016 – Systemy (PV). Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania.

#### **Część 1: Systemy podłączone do sieci.**

Dokumentacja, odbiory i nadzór. Dokumentacja powinna być skoordynowana i spójna we wszystkich branżach oraz zawierać wszystkie roboty niezbędne do prawidłowej realizacji przedmiotu Umowy. Dokumentacja projektowa winna zawierać w szczególności:

- odpowiedni dobór urządzeń m.in. modułów fotowoltaicznych, falowników, konstrukcji wsporczej itp.
- plan zagospodarowania terenu ukazujący wszystkie projektowane urządzenia, obiekty budowlane i infrastrukturę techniczną,
- schemat dla rozwiązań DC (podział na stringi),
- wszelkie schematy elektryczne, elektroenergetyczne,
- wszelkie niezbędne schematy, rzuty, widoki,
- wyliczenie szacowanej produktywności, opracowanej przy użyciu specjalistycznego oprogramowania np. PVsyst lub innego równoważnego,
- niezbędne obliczenia i dobór aparatów elektrycznych, pomiarowych, zabezpieczeń, przewodów i kabli,
- sposób mocowań modułów fotowoltaicznych wraz z obliczeniami dla konstrukcji wsporczej, w tym próby wrywania, badania gleby,
- projekt instalacji elektrycznej strony DC, AC wraz z automatyką zabezpieczeniową, wyłącznikiem ppoż. i przyłączeniem instalacji do sieci,
- projekt systemu zarządzania i sterowania energią,
- karty materiałowe, certyfikaty, deklaracje zastosowanych urządzeń, systemów montażowych i innych elementów wykorzystanych do realizacji zamówienia.

Wykonawca sporządzi i przedłoży Zamawiającemu kompletną dokumentację projektową wraz z niezbędnymi uzgodnieniami, decyzjami, opiniami, zatwierdzeniami itp. Projekty należy opracować zgodnie z zatwierdzoną przez Zamawiającego koncepcją. Po zrealizowaniu wszelkich robót objętych zakresem zamówienia Wykonawca sporządzi i przedłoży Zamawiającemu komplet dokumentacji powykonawczej, w szczególności:

- projekty powykonawcze uwzględniające wszelkie zaistniałe zmiany,
- schematy montażowe (o ile były wykonane),
- instrukcje eksploatacji i konserwacji,
- karty gwarancyjne atesty i inne dokumenty niezbędne Zamawiającemu do prawidłowej obsługi, konserwacji czy napraw.

Dopuszcza się na etapie prac projektowych zastosowanie technologii zamiennych o parametrach nie gorszych niż te przedstawione w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym, pod warunkiem ich akceptacji przez Zamawiającego. Zamawiający zastrzega sobie prawo odmowy akceptacji proponowanych zmian bez podania uzasadnienia. Ciężar udowodnienia, że materiał / wyrób / rozwiązanie techniczne spełnia wymagania Zamawiającego spoczywa na składającym Ofertę. W takim wypadku Wykonawca winien przedłożyć odpowiednie dokumenty opisujące parametry techniczne, wymagane certyfikaty i inne dokumenty dopuszczające dane materiały / wyroby do użytkowania, oraz pozwalające jednoznacznie stwierdzić, że są one rzeczywiście zgodne z wymaganiami lub lepsze. Wszystkie materiały i urządzenia, które będą wbudowane lub zainstalowane, muszą wcześniej być zaakceptowane przez Zamawiającego.

## 2.2 Projektanci

W celu przygotowania niezbędnej dokumentacji projektowej Wykonawca powinien dysponować zespołem projektowym w składzie:

- projektant w specjalności konstrukcyjno – budowlanej posiadający uprawnienia projektowe bez ograniczeń do projektowania w specjalności konstrukcyjno – budowlanej oraz aktualne zaświadczenie o przynależności do właściwej Izby Inżynierów, posiadający co najmniej 3 - letnie doświadczenie w projektowaniu Instalacji Fotowoltaicznych licząc od daty uzyskania w/w uprawnień oraz doświadczenie zawodowe polegające na zaprojektowaniu nie mniej niż 2 (dwóch) Instalacji Fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej co najmniej 500 kW,
- projektant w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych oraz elektroenergetycznych posiadający uprawnienia projektowe bez ograniczeń do projektowania w specjalności elektrycznej oraz elektroenergetycznej, oraz aktualne zaświadczenie przynależności do właściwej Izby Inżynierów, w tym posiadającym doświadczenie w zaprojektowaniu, wraz z uzyskaniem prawomocnej decyzji pozwolenia na budowę, co najmniej 2 (dwóch) instalacji fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej dla każdej instalacji co najmniej 500 kW

## 2.3 Nadzór autorski

Nadzór autorski sprawowany będzie począwszy od dnia rozpoczęcia robót budowlanych i trwał będzie nieprzerwanie do czynności odbioru końcowego i uzyskania pozwolenia na użytkowanie włącznie. W przypadku etapowania robót, nadzór autorski będzie pełniony dla każdego z etapów, przy czym Zamawiający obowiązany jest na piśmie poinformować Wykonawcę o zakresie i terminie realizacji etapu (etapów) oraz o wykonawcy robót budowlanych i sprawującym nadzór inwestorski tego etapu (etapów).

Wykonawca pełnić będzie nadzór autorski, uczestnicząc w czynnościach wymagających z godnie z prawem nadzoru, a także na każde wezwanie Zamawiającego lub działającego w jego imieniu Inspektora nadzoru, przy czym:

- przez pobyt rozumie się sprawowanie nadzoru autorskiego na i poza terenem budowy,
- pobyty powinny odbywać się na wezwanie Zamawiającego,
- czas reakcji Wykonawcy na wezwanie powinien nastąpić nie później niż do trzech dni roboczym po zgłoszeniu, w odniesieniu do czynności pobytu na budowie, w ciągu pięciu dni roboczych, a w przypadkach szczególnie skomplikowanych w terminie uzgodnionym z Zamawiającym.

## 2.4 Nadzór nad realizacją robót

W celu prawidłowej realizacji zadania Wykonawca powinien:



- dysponować Kierownikiem robót elektrycznych oraz elektroenergetycznych, posiadającym uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń oraz aktualne zaświadczenie o przynależności do właściwej Izby Inżynierów, posiadającym co najmniej 3 letnie doświadczenie w pełnieniu funkcji kierownika budowy licząc od daty uzyskania w/w uprawnień, w tym posiadać doświadczenie w pełnieniu funkcji kierownika budowy przy budowie co najmniej 2 (dwóch) Instalacji Fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej dla każdej instalacji min. 500 kWp.
- dysponować instalatorem PV z certyfikatem OZE wydanym przez UDT.
- udokumentować, że w okresie ostatnich 5 lat przed upływem terminu składania Ofert w postępowaniu, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy, to w tym okresie, wykonanie minimum 2 robót obejmujących budowę Instalacji Fotowoltaicznych w formule „Zaprojektuj i wybuduj” o mocy zainstalowanej dla każdej instalacji co najmniej 100 kWp wraz z załączeniem dowodów określających, czy te usługi zostały wykonane należycie.

## 2.5 Prace przygotowawcze

Wszystkie prace przygotowawcze, tymczasowe, montażowe, itp. powinny być realizowane według zatwierdzonej przez Zamawiającego dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę. Zakres tych prac będzie przede wszystkim wynikał z przyjętych rozwiązań projektowych. Miejsca składowania materiałów, możliwości i lokalizacji urządzenia czasowego zaplecza budowy, Wykonawca ustali swoim staraniem i poniesie wszelkie koszty z tym związane. Prowadzone prace należy wykonać w sposób niepowodujący narażenia na uszkodzenie obiektów oraz urządzeń technicznych znajdujących się w pobliżu terenu budowy.

## 2.6 Przygotowanie terenu budowy

**Organizacja zaplecza budowy:**

Wykonawca we własnym zakresie zorganizuje zaplecze budowy.

**Oznakowanie terenu budowy:**

Teren budowy powinien być odpowiednio oznakowany oraz zabezpieczony przed dostępem osób nieuprawnionych. W pobliżu budowy należy zamieścić tablicę informacyjną.

**Punkt poboru wody:**

Wykonawca zapewni dostęp do wody na potrzeby zaplecza placu budowy.

**Punkt poboru energii elektrycznej:**

Wykonawca zapewni dostęp do zasilania zaplecza placu budowy w energię elektryczną

**Sanitariaty:**

Wykonawca zapewni w obrębie zaplecza budowy odpowiednią ilość toalet przenośnych.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia: czystości, regularnego napełniania zbiorników na wodę i opróżniania fekaliów.

**Drogi dojazdowe:**

Dojazd do terenu inwestycji realizowany będzie istniejącą drogą dojazdową.

**Kolizje z istniejącą zielenią:**

Inwestycja wymaga weryfikacji pod względem kolizji z istniejącą zielenią.

## 2.7 Instalacja PV

### 2.7.1 Moduły fotowoltaiczne

Zamawiający wymaga, aby w zakresie robót Wykonawca dostarczył i zainstalował na terenie elektrowni fotowoltaicznej jeden typ, model i rodzaj modułów fotowoltaicznych o tożsamy parametrach technicznych i tego samego producenta. Wymaga się, aby parametry modułów fotowoltaicznych takie jak: typ modułu, moc maksymalna, napięcie przy mocy maksymalnej, natężenie przy mocy maksymalnej, napięcie obwodu otwartego, natężenie prądu zwarciovego, wszystkie zmierzone w Standardowych Warunkach Testowania, maksymalne napięcie systemu czy numer seryjny były zamieszczone na tabliczce znamionowej spełniającej wymagania zgodnie

z Normą EN 50380:2018-04. Wymaga się, aby każdy dostarczony moduł fotowoltaiczny posiadał oznakowania CE potwierdzające spełnienie przepisów obowiązującej Dyrektywy Europejskiej „w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia” (Dyrektywa 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. obowiązującej do dnia 2016.04.19 i Dyrektywa 2014/35/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 lutego 2014 r. obowiązującej od dnia 2016.04.20 z uwzględnieniem poprawek) i spełniał co najmniej wymagania najnowszych edycji Norm: PN-EN 61215-1, PN-EN 61215-2, PN-EN 61730-1 i PN-EN 61730-2. Wykonawca zobowiązany jest przekazać przed rozpoczęciem prac instalacyjnych Zamawiającemu dokumentację jakościową i techniczną modułów fotowoltaicznych, co najmniej w zakresie:

- ważny Certyfikat Typu potwierdzający spełnienie najnowszych edycjach Norm: PN-EN 61215-1, PN-EN 61215-2, PN-EN 61730-1 i PN-EN 61730-2,
- ważną deklarację zgodności oznakowania CE, zgodnie z obowiązującą Dyrektywą niskonapięciową LVD,
- ważny certyfikat potwierdzający odporność modułów fotowoltaicznych w korozyjnym środowisku mgły solnej zgodnie z Normą PN-EN 61701:2012,
- ważny certyfikat potwierdzający odporność na korozję modułów fotowoltaicznych w atmosferze amoniaku zgodnie z Normą PN-EN 62716:2014-02,
- deklarację zgodności lub zaświadczenie dla Zamawiającego wystawione przez producenta potwierdzające, że każdy oferowany panel fotowoltaiczny objęty jest zakresem certyfikatów wymienionych w pkt. 1÷4 powyżej (wymagana identyfikacja na podstawie numerów seryjnych paneli fotowoltaicznych),
- kartę katalogową dla danego typu panelu fotowoltaicznego w zakresie zgodnym z normą PN-EN 50380:2018-04,
- instrukcje montażu oferowanego modułu fotowoltaicznego,
- wynik badania Flash Test dla każdej sztuki modułu fotowoltaicznego.

Moduły fotowoltaiczne muszą spełniać wymagania w zakresie parametrów technicznych i funkcjonalnych.

Wymagane parametry techniczne modułów fotowoltaicznych dla warunków STC (temperatura pracy modułu: 25°C, nasłonecznienie: 1000 W/m<sup>2</sup>, widmo AM 1,5G).

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
Rodzaj ogniwa	Monokrystaliczne typu N	Karta katalogowa
Rama	Anodowana aluminiowa	Karta katalogowa
Szyba czołowa	Powłoka antyodblaskowa, szkło hartowane	Karta katalogowa
Stopień ochrony	IP 68	Karta katalogowa
Moc maksymalna w STC	Min. 580 Wp	Karta katalogowa
Sprawność modułu	Min. 22,40%	Karta katalogowa
Maksymalne napięcie układu	1000/1500V DC	Karta katalogowa
Temperatura pracy	-40°C~+85°C	Karta katalogowa
Tolerancja mocy	0 ~ +3%	Karta katalogowa
Odporność na PID	Zgodnie z normą IEC 62804-1:2015 lub równoważną	Certyfikat z badań akredytowanego laboratorium

Wytrzymałość mechaniczna	Obciążenie wiatrem min. 2400Pa i śniegiem 5400Pa	Karta katalogowa
Współczynnik wypełnienia	Min. 0,8	Karta katalogowa
Pozostałe wymagane Normy	Zgodnie z IEC 61215(2016) IEC 61730(2016) lub równoważnymi	Certyfikat z badań akredytowanego laboratorium
Gwarancja produktowa	Min.10-letnia	Karta katalogowa
Gwarantowana wydajność po 30 latach	Min. 87,4%	Karta katalogowa lub warunki gwarancji

Zamawiający wymaga, aby wszystkie zastosowane moduły były wyprodukowane przez tego samego producenta oraz posiadały tę samą moc. Data produkcji wszystkich modułów nie może być starsza niż 6 miesięcy liczone od terminu dostawy na plac budowy.

### 2.7.2 Konstrukcja wsporcza

Moduły fotowoltaiczne montowane będą do dedykowanej konstrukcji wsporczej balastowej lub zabijanej.

Systemowa Konstrukcja Wsporcza dostarczona i zainstalowana w ramach Prac musi posiadać odpowiednie certyfikaty, dopuszczenia oraz dokumenty, wystawione przez niezależne jednostki certyfikujące, potwierdzające zgodność z obowiązującym Prawem Właściwym i Normami, w szczególności:

- w zakresie obciążenia śniegiem: Normy PN-EN 1991-1-3:2005 - Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem;
- w zakresie obciążenia wiatrem: Normy PN-EN 1991-1-4:2008/A1:2010 - Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru;
- w zakresie ochrony przez korozją: Normy PN-EN ISO 12944-2:2018-02 w stosunku do środowiska w jakim ma zostać wybudowana Elektrownia Fotowoltaiczna;
- certyfikaty zgodności z Normami PN-EN 1090-1, PN-EN 1090-2+A1 dla konstrukcji stalowych;
- certyfikaty zgodności z Normą PN-EN 1090-3 dla konstrukcji aluminiowych;
- producent powinien dokonać oceny zgodności na zgodność z normą PN-EN 1090-1 i wystawić deklarację właściwości użytkowych i oznakować wyrób znakiem CE.

Ponadto producent powinien legitymować się dodatkowo własnymi, następującymi dokumentami/certyfikatami/badaniami tj.:

- certyfikat systemu zarządzania jakością na godność z normą ISO 9001:2015 w zakresie projektowania oraz produkcji konstrukcji fotowoltaicznych,
- certyfikat systemu zarządzania środowiskowego na zgodność z normą ISO 14001:2015 w zakresie projektowania oraz produkcji konstrukcji fotowoltaicznych,
- certyfikatem systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy na zgodność z normą ISO 45001:2018 w zakresie projektowania oraz produkcji konstrukcji fotowoltaicznych,
- badania w tunelu aerodynamicznym w zakresie pomiaru obciążeń wiatrem na elementach fotowoltaicznych (PV) projektów wolnostojących. Obciążenia wiatrem należy podać oddzielnie dla narożnika, krawędzi i środka pola. Przy czym badania powinny być typowe dla danego nachylenia konstrukcji.
- badania antykorozyjne dla całego własnego zestawu (profile, łączniki itd.) wykonanymi w laboratorium akredytowanym przez PCA. Zakres badań powinien obejmować ekspozycję w atmosferze obojętnej mgły solnej według normy PN-EN ISO 9227:2017-06 (minimum 1440 h). Nie dopuszcza się badań dotyczącej samego nieprzetworzonego surowca.

Elementy Konstrukcji Wsporczych ze stali pokrytej warstwą cynku z dodatkiem magnezu i aluminium:

Wymaga się aby materiał wsadowy do profilowania na zimno z powłoką ochronną był zgodny z normą EN 10346:2015 - Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno - Warunki techniczne dostawy. W niniejszej Normie Europejskiej określono wymagania dotyczące wyrobów płaskich wykonanych ze stali niskowęglowych do obróbki plastycznej na zimno, ze stali konstrukcyjnych i ze stali o wysokiej granicy plastyczności przeznaczonych do obróbki plastycznej na zimno powlekanych ogniowo w sposób ciągły cynkiem (Z), stopem cynk-żelazo (ZF), stopem cynk-aluminium (ZA), stopem aluminium-cynk (AZ), stopem aluminium-krzem (AS) lub stopem cynk-magnez (ZM) oraz ze stali wielofazowych do obróbki plastycznej na zimno powlekanych ogniowo w sposób ciągły cynkiem (Z) stopem cynk-żelazo (ZF) lub stopem cynk-aluminium (ZA) lub stopem cynk-magnez (ZM) o grubościach  $0,20 \text{ mm} \leq t < 3,0 \text{ mm}$ . W tym zakresie producent konstrukcji powinien legitymować się atestem 2.2 wg. PN-EN 10204 - Wyroby metalowe --Rodzaje dokumentów kontroli. Nie dopuszcza się materiałów niezgodnych z wyżej wymienionymi normami.

Elementy napowietrzne: należy dobrać grubość warstwy np. Magnelis na podstawie analizy środowiskowej oraz minimalnej wymaganej kategorii korozyjności C5 zgodnie z Normą PN-EN ISO 12944-2:2018-02, a następnie wyznaczyć minimalną grubość powłoki w  $\mu\text{m}$  na elementach konstrukcji. W tym celu należy przedstawić dowód w formie analizy technicznej potwierdzający wyliczenie prędkości ubytku warstwy ochronnej w okresie wymaganej gwarancji. Minimalnie powinna ona zawierać:

- ubytek korozyjny w mikronach ( $\mu\text{m}$ ), dla całego okresu wymaganej gwarancji w zakresie kategorii korozyjnej środowiska C5 ( długi wg. ISO 12944-1),
- ekstrapolację ww. wyników dla powłoki cynkowo-magnezowej zaoferowanej do realizacji przedmiotowej inwestycji.

Przy czym dopuszcza się inne powłoki na które producent konstrukcji posiada badania wykonywane w akredytowanym laboratorium.

Elementy zabijane w grunt: należy wykonać badania gruntu wg. normy DIN 50929-3, "Corrosion of metals - Corrosion likelihood of metallic materials when subject to corrosion from the outside - Part 3: Buried and underwater pipelines and structural components", która przedstawia metodologię oceny korozyjności gleby w skali punktowej. W tym celu należy wykonać zakres badań pozwalający na określenie rankingu właściwości gleby B0. Przy czym takie właściwości jak pH i rezystywność nie mogą być pominięte. Na tej podstawie należy przedstawić dowód w formie analizy technicznej potwierdzający wyliczenie prędkości ubytku warstwy ochronnej w okresie wymaganej gwarancji. Minimalnie powinna ona zawierać:

- szczegółowe obliczenia określające stałą „K” odpowiadającą szybkości korozji metalu w pierwszym roku po instalacji, wyrażoną w mikronach na rok ( $\mu\text{m}/\text{rok}$ ),
- ubytek korozyjny w mikronach ( $\mu\text{m}$ ), dla całego okresu wymaganej gwarancji,
- ekstrapolację ww. wyników dla powłoki cynkowo-magnezowej zaoferowanej do realizacji przedmiotowej inwestycji.

Sposób montażu modułów:

w celu uniknięcia wspierania się ekip montażowych na modułach lub konstrukcji wymaga się aby moduły były mocowane poprzez system klem montażowych z opcją dokręcania od dołu. W tym celu łeb śruby klemy powinien być unieruchomiony.

Łączniki:

Wymaga się aby wszystkie łączniki były wykonane ze stali nierdzewnej minimum klasy A2.

Dla instalacji fotowoltaicznej w lokalizacji:

- Gudysz należy uwzględnić konstrukcję balastową, po wykonaniu badań geotechnicznych dopuszcza się konstrukcję zabijaną w gruncie,

- Reczyce należy uwzględnić konstrukcję balastową.

### 2.7.3 Falownik

W ramach zadania inwestycyjnego należy dostarczyć i zbudować falowniki.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca dostarczył i zainstalował jeden typ, model i rodzaj falowników o tożsamy parametrach technicznych i tego samego producenta. Powyższy warunek może ulec zmianie w przypadku akceptacji ze strony Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest przekazać, przed rozpoczęciem prac instalacyjnych, Zamawiającemu dokumentację jakościową i techniczną falowników, co najmniej w zakresie:

- ważną deklarację zgodności oznakowania CE, zgodnie z obowiązującą Dyrektywą niskonapięciową LVD,
- ważne atesty, aprobaty, dopuszczenia wymagane prawem,
- kartę katalogową,
- instrukcję instalacji,
- Dokumentację Techniczno-Ruchową (DTR),
- instrukcję obsługi i parametryzacji ustawień.

Należy wykonać trwałe oznakowanie falowników zgodne z oznaczeniem w projekcie wykonawczym i dokumentacji powykonawczej.

Falowniki fotowoltaiczne muszą spełniać wymagania w zakresie parametrów technicznych.

Wymagania w zakresie falownika:

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
Typ	Beztransformatorowy	Karta katalogowa
Sprawność europejska	Min. 98,4 %	Karta katalogowa
Klasa ochrony	IP66	Karta katalogowa
Moc wyjściowa znamionowa	Min. 40 kW	Karta katalogowa
Napięcie wejściowe DC	1100 V	Karta katalogowa
Współczynnik zakłóceń harmonicznych prądu	3%	Karta katalogowa
Pobór mocy w stanie spoczynku	5,5 W	Karta katalogowa
Sposób chłodzenia	Chłodzenie powietrzem	Karta katalogowa
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	Tak	Karta katalogowa
Ochrona przed niewłaściwą polaryzacją DC	Tak	Karta katalogowa
Ochronniki przeciwprzepięciowe DC	Typ II	Karta katalogowa
Ochronniki przeciwprzepięciowe AC	Typ II	Karta katalogowa
Komunikacja	MBUS,RS485	Karta katalogowa

Gwarancja	10 lat	Warunki gwarancji
Zgodność z rozporządzeniem Komisji (UE) 2016/631 (NC Rfg)	Tak	Certyfikaty i deklaracje zgodności

Wbudowane zabezpieczenia:

- zabezpieczenie przed pracą wyspową,
- zabezpieczenie przed błędną polaryzacją,
- ochronniki przeciwprzepięciowe po stronie DC i AC,
- monitorowanie awarii łańcucha modułów PV,
- monitoring rezystancji izolacji,
- zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym,
- rozłącznik łańcucha DC.

Zamawiający wymaga, aby wszystkie zastosowane falowniki były wyprodukowane przez tego samego producenta oraz mogły być monitorowane w ramach jednego systemu zbierania danych o produkcji energii i parametrach pracy.

#### 2.7.4 Punkt przyłączenia

Punkt przyłączenia został wskazany w warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej Enea Operator sp. z o.o. dla urządzeń wytwórczych energii elektrycznej.

Podstawą wykonania prac są:

- Warunki Przyłączenia,
- Obowiązująca Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Operatora Systemu (IRIESD).

Istniejącą rozdzielnie należy odpowiednio dostosować i doposażyć, o niezbędne urządzenia, pozwalając tym samym na przyłączenie instalacji fotowoltaicznej.

#### 2.7.5 Monitoring pracy instalacji PV

W celu monitorowania poprawnej pracy elektrowni fotowoltaicznej, Zamawiający wymaga, aby pracująca instalacja fotowoltaiczna była dostępna dla Zamawiającego za pośrednictwem lokalnego systemu SCADA działającym w środowisku Microsoft Windows oraz była zaimplementowana w systemie Centralnej Dyspozytorni SCADA One View, która funkcjonuje w Spółce. System SCADA PV powinien być kompatybilny z systemem SCADA OneView działającym u Zamawiającego – integracja z systemem OneView pracującym u Zamawiającego leży w zakresie Robót Wykonawcy.

System zdalnego monitorowania pracy elektrowni fotowoltaicznej, powinien zapewnić uzyskanie danych w tym w szczególności:

- dane o mikroinstalacji (moc znamionowa, adres)
- uzysk z mikroinstalacji PV – pomiar energii wytworzonej brutto z dokładnością do 1 kWh (w miejscu generacji)
- moc po stronie wtórnej (AC) inwertera PV,
- napięcie po stronie pierwotnej (DC) i wtórnej (AC) inwertera PV,
- status pracy instalacji PV,
- błąd pracy inwertera – alert serwisowy
- dostęp do profili liczników energii elektrycznej.

W przypadku konieczności Wykonawca wyposaży instalację fotowoltaiczną w urządzenie pozwalające na monitorowanie jej pracy.

#### 2.7.6 Linia kablowa niskiego napięcia AC

Okablowanie inwerterów po stronie AC należy wykonać liniami kablowymi w układzie IT, TT lub TN. Prowadzenie kabli między falownikami, a rozdzielnicą nN należy wykonać kablami miedzianymi w izolacji PVC układanymi w

korytach kablowych (dla konstrukcji wsporczej balastowej) i w ziemi. Przekrój linii kablowej należy dobrać z uwzględnieniem mocy przyłączanych odbiorników (falowników), długości i sposobu ułożenia.

Należy stosować kable przystosowane do układania wewnątrz i na zewnątrz, oraz bezpośrednio w ziemi, odporne na promieniowanie UV. W razie zbliżeń z istniejącą infrastrukturą techniczną konieczne jest zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia poprzez zastosowanie rury osłonowej. Trasę prowadzenia kabli należy przedstawić na załączniku graficznym z podkładem mapowym oraz uzgodnić z Zamawiającym.

Linie kablowe nN należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-E 004. Kable, które będą układane w ziemi należy układać na dnie rowu kablowego na głębokości 0,7 m.

Na całej długości trasy kablowej należy stosować oznaczniki (opaski kablowe) rozmieszczone na kablu w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych. Na całej długości trasy kablowej ułożonej w ziemi należy ułożyć folie w kolorze niebieskim

#### 2.7.7 Linia kablowa niskiego DC

Połączenia łańcuchów modułów fotowoltaicznych z falownikami należy wykonać za pomocą kabli solarnych miedzianych ocynkowanych, drobno plecionych, o izolacji w powłoce odpornej na promieniowanie słoneczne i UV.

Przekrój kabli należy dostosować do mocy przyłączonych modułów fotowoltaicznych oraz do długości danego łańcucha modułów PV. Minimalny przekrój kabla stałoprądowego 6 mm<sup>2</sup>. Dobór przekroju kabli DC należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie opiniowania projektów wykonawczych. Metoda obliczeń i wyniki muszą być przedstawione w dokumentacji projektowej Wykonawcy.

System kablowy DC powinien spełniać wymagania określone w Normie PN-EN 50618:2015-03.

Zakończenia kabli solarnych powinny być wykonane złączem wtykowym typu MC4. W celu zaciśnięcia złącz należy użyć przeznaczonych do tego zaciskarek oraz kluczy do złącz MC4.

Kable należy mocować do konstrukcji wsporczej w sposób trwały i estetyczny, gwarantujący utrzymanie w każdych warunkach pracy i zniwelowanie efektu opadania kabli i obijania tyłu modułów, np. za pomocą opasek zaciskowych odpornych na promieniowanie UV. Linie kablowe DC należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-E 004. Wymagania w zakresie okablowania po stronie DC.

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
Maksymalne dopuszczalne napięcie pracy DC	1,5 kV	Karta katalogowa
Minimalna temp. pracy	-40°C	Karta katalogowa
Maksymalna temp. pracy	+120°C	Karta katalogowa
Materiał żyły	Miedź	Karta katalogowa
Budowa żyły	Wielodrutowa linka ocynkowana	Karta katalogowa
Materiał izolacji	Guma bezhalogenowa	Karta katalogowa
Dodatkowe właściwości	Odporne na UV, ozon i warunki atmosferyczne	Karta katalogowa

#### 2.7.8 Kabel komunikacyjny

W celu zapewnienia komunikacji pomiędzy wszystkimi urządzeniami należy wykonać linię kablową ETH. Na etapie doboru urządzeń należy dostosować przekroje i rodzaj przewodów kablowych

### 2.7.9 Instalacja ochrony odgromowej i przepięciowa

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia oceny zagrożenia piorunowego dla elektrowni fotowoltaicznej, zgodnie z zaleceniami Normy PN-EN 62305 (rodzina norm). Na podstawie wypracowanych wyników, jeśli zachodzi taka konieczność, należy dobrać odpowiednie urządzenia ochrony odgromowej, zapewniające zmniejszenie ryzyka powstania uszkodzeń w instalacji fotowoltaicznej spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi czy bezpośrednim kontaktem z prądem piorunowym.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania instalacji odgromowej muszą spełniać wymagania normy PN-EN 62305 oraz PN-EN 62561.

### 2.7.10 Stacja meteorologiczna

Zamawiający wymaga, by elektrownia fotowoltaiczna była wyposażona w stację meteorologiczną. Stacja meteorologiczna powinna być zlokalizowana na terenie farmy fotowoltaicznej w miejscu pozwalającym na odwzorowywanie warunków pogodowych panujące na wykonanej instalacji PV.

Stacja meteorologiczna powinna mierzyć następujące parametry:

- średnie natężenie promieniowania słonecznego [ $W/m^2$ ],
- średnią temperaturę otoczenia [ $^{\circ}C$ ],
- średnia temperatura panelu fotowoltaicznego [ $^{\circ}C$ ].

Stacja pogodowa musi być wyposażona w interfejs komunikacyjny umożliwiający integrację z systemem monitoringu i zarządzania.

### 2.7.11 Urządzenie sterownicze

Instalacja fotowoltaiczna musi posiadać zintegrowane urządzenie sterownicze z wieloma funkcjami takimi jak: interfejs do zbioru informacji, konwersja protokołów, gromadzenie danych oraz scentralizowane sterowanie.

Urządzenie powinno:

- Działać jako układ kierujący komunikacją, data logger, PLC jednostka i przełącznik Ethernet,
- Posiadać wiele interfejsów komunikacyjnych włącznie z PLC, RS485, szybkim Ethernetem, i SFP portami, elastyczna aplikacja,
- Obsługiwać do 200 urządzeń, włącznie z 80 inteligentnymi falownikami,
- Posiadać wbudowany Bluetooth, WEB i USB,
- Posiadać Inteligentną I-V diagnoza stringów.

## 2.8 Program zapewnienia jakości robót

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do akceptacji Zamawiającego programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z zakresem robót i ustaleniami z Zamawiającym.

PZJ powinien zawierać w szczególności:

I. Część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym ustalenie terminów dostaw, montażu i metod prowadzenia robót zgodnie z harmonogramem robót z uwzględnieniem wszystkich stron procesu inwestycyjnego,
- politykę zachowania zasad BHP oraz szczegółowe i stanowiskowe regulaminy BHP,
- schemat organizacji kadrowej na terenie budowy, z uwzględnieniem doboru składów zespołów roboczych, danych o kwalifikacjach osób odpowiedzialnych za zarządzanie jakością,
- zasady kontroli jakości robót - sposób i procedura kontroli i sterowania jakością robót, zakres, powiadamianie, itd.,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów, kontroli i badań,
- pomiary i badania – zakres,
- zasady raportowania zdarzeń i działań naprawczych - terminy, uczestnicy, zakres, powiadamiania, itd.,



- system zarządzania dokumentacją projektową i dokumentacją budowy oraz związana z tym organizacja przepływu informacji i danych pomiędzy wszystkimi uczestnikami procesu inwestycyjnego,
- szkolenia – plany szkoleń i instruktarzy.

#### II. Część szczegółową opisującą:

- wykaz maszyn, urządzeń, sprzętu i narzędzi stosowanych na terenie budowy,
- rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania, przeładunku materiałów, prefabrykatów, urządzeń, sprzętu, itp.,
- rodzaje materiałów, proponowana procedura zatwierdzeń materiałowych,
- dokumentację budowy, projekty wykonawcze, zarządzanie obiegiem dokumentów w organizacji budowy, sposób obiegu dokumentów wraz z terminami dopuszczalnymi, sposób weryfikacji dokumentacji projektowej, przechowywana dokumentów w biurze budowy z nieograniczonym dostępem kierownika budowy i Inspektorów Zamawiającego,
- przebieg robót oraz wszystkich planowanych prac.

Powyższy zakres informacyjny PZJ należy traktować jako szablon minimalnych wymagań treści do sporządzenia PZJ, przy czym PZJ musi być dostosowany do przedmiotu Umowy i szczegółowego harmonogramu robót.)

## 2.9 Badania i pomiary

W ramach robót Wykonawca powinien wykonać w szczególności:

Dla instalacji fotowoltaicznej:

- pomiar rezystancji uziemienia,
- pomiar rezystancji izolacji łańcuchów DC,
- pomiar polaryzacji łańcuchów modułów fotowoltaicznych w miejscu ich przyłączenia,
- pomiar charakterystyki prądowo napięciowej I-V całych łańcuchów,
- pomiar napięcia obwodu otwartego  $U_{oc}$  każdego łańcucha PV,
- pomiar prądu zwarciovego  $I_{sc}$  każdego łańcucha PV,
- pomiar rezystancji izolacji kabli AC ,
- pomiar impedancji pętli zwarcia
- pomiar termowizyjny modułów fotowoltaicznych, falowników oraz złączy DC,
- badanie wyłącznika nN,
- badanie rozdzielnic nN,
- badanie przycisku ppoż.

Dla rozbudowy rozdzielni i uzyskania zgodny na przyłączenie Operatora:

- badanie zabezpieczenia (o ile wymagane),
- badanie przekładników prądowych i napięciowych (o ile wymagane),
- badanie wyłącznika.

## 2.10 Próby odbiorowe, próby rozruchowe, rozruch próbny

W celu sprawdzenia poprawności i kompletności wykonania robót objętych Umową, przeprowadzone zostaną próby elementów przedsięwzięcia obejmujące swym zakresem:

- próby odbiorowe,
- próby rozruchowe,
- ruch próbny.

Odbiory prac: częściowe, przejściowe i końcowy zostaną przeprowadzone zgodnie z warunkami i procedurą przedstawioną w Umowie.

### Próby Odbiorowe

Próby odbiorowe zostaną przeprowadzone po zakończeniu montażu urządzeń, a przed rozpoczęciem prób rozruchowych.

W ramach prób odbiorowych, weryfikacji winno podlegać w szczególności:

- sprawdzenie kompletności i prawidłowości wykonania prac wskazanych do odbioru,

- sprawdzenie zgodności wykonanego montażu z dokumentacją wykonawczą,
- sprawdzenie wykonania oznaczeń wszystkich elementów urządzeń i wyposażenia,
- sprawdzenie kompletności protokołów i badań wraz z weryfikacją wyników pomiarów,
- sprawdzenie gotowości ruchowej urządzeń, instalacji oraz wyposażenia,
- sprawdzenie spełnienia warunków BHP oraz przeciwpożarowych,
- sprawdzenie systemu zabezpieczeń technicznych PV.

Próba odbiorowa będzie można uznać za ukończony pozytywnie, gdy podczas odbioru instalacji, komisja powołana do odbioru przez Strony, protokolarnie stwierdzi kompletne i poprawne wykonywanie wszystkich elementów elektrowni fotowoltaicznej. Po pozytywnym zakończeniu prób odbiorowych przeprowadzone zostaną: próby rozruchowe i ruch próbny.

#### Próby Rozruchowe

Warunkiem przystąpienia przez Zamawiającego do rozruchu elektrowni fotowoltaicznej będzie:

- pozytywnie zakończone próby odbiorowe i poszczególne urządzenia oraz wyposażenie elektrowni fotowoltaicznej, zostaną dopuszczone przez kierowników robót i Zamawiającego do uruchomienia,
- podłączenie elektrowni fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej zgodnie ze specyfikacją techniczną określoną w warunkach przyłączenia, poświadczone protokołem zezwalającym na podanie napięcia podpisanym przez OSD,

Zakres prób rozruchowych musi uwzględniać w szczególności:

- wymogi zawarte w dokumentacji techniczno - ruchowej producentów zainstalowanych urządzeń,
- wymogi warunków przyłączenia i umowy przyłączeniowej,
- wymogi dla elektrowni fotowoltaicznej zawarte w IRIESD, Normach i przepisach prawnych.

Wspólnie działanie: Zamawiającego, Wykonawcy i OSD, obejmujące w szczególności dopełnienie wszelkich spraw formalno – prawnych, pozwoli rozpocząć i pozytywnie ukończyć próby ruchowe.

#### Ruch Próbnny

Ruch Próbnny ma na celu zademonstrowanie, że wszystkie zainstalowane przez Wykonawcę urządzenia działają niezawodnie i instalacja fotowoltaiczna jest gotowa do produkcji energii elektrycznej.

Wykonawca przeprowadzi ruch próbny współdziałając z OSD i z Zamawiającym.

Ruch Próbnny rozpocznie się po pozytywnym zakończeniu wszystkich prób rozruchowych oraz pozytywnym zakończeniu testów poprawności działania systemu zdalnego sterowania i nadzoru elektrowni fotowoltaicznej.

Podczas ruchu próbnego Wykonawca przeprowadzi próbę ciągłej pracy, podczas której elektrownia fotowoltaiczna będzie pozostawała w trybie generacji energii przez łączny czas minimalnie 120 godzin (z wyłączeniem procesów uruchamiania i odstawiania uzależnionego od warunków zewnętrznych) i w trakcie tego okresu nie nastąpią żadne usterki prowadzące do zatrzymania pracy instalacji fotowoltaicznej na okres dłuższy niż 120 minut łącznie w trakcie próby. Ruch próbny będzie uznany za zakończony po pozytywnym zakończeniu próby ciągłej pracy elektrowni fotowoltaicznej.

Wykonawca usunie wszelkie wykryte wady i usterki w instalacji fotowoltaicznej stwierdzone w czasie ruchu próbnego. W przypadku zaistnienia usterki lub wady skutkującej przerwaniem przebiegu próby ciągłej pracy na okres dłuższy niż 120 minut łącznie w trakcie próby, Wykonawca niezwłocznie usunie przyczynę przerwy, po czym rozpocznie próbę ciągłej pracy od początku z zapewnieniem co najmniej 120 godzin bezawaryjnej pracy (kolejny cykl).

### **2.11 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych**

Dokumenty będące Podstawą do dokonywania oceny prawidłowości oraz jakości wykonania prac wchodzących w przedmiot Umowy:

- Specyfikacja Warunków Zamówienia,
- Program Funkcjonalno - Użytkowy
- Umowa wraz z załącznikami, w tym Ofertą Wykonawcy,
- Dokumentacja projektowa i powykonawcza,
- Plan Zapewnienia Jakości,
- Prawo Budowlane wraz z innymi powszechnie obowiązującymi przepisami prawa polskiego oraz UE.

Zamawiający wymaga, aby roboty oraz wszelkie dostarczone urządzenia, materiały, wyposażenie, instalacje, wbudowane lub zainstalowane i uruchomione przez Wykonawcę spełniały wymagania i były zgodne z wymaganiami opisanymi w Projekcie Funkcjonalno – Użytkowym, Umowie, dokumentacji projektowej, wydanymi pozwoleniami, decyzjami oraz spełniały wymagania Operatora Sieci Dystrybucyjnej wynikające z prawa, obowiązujących Norm jak również warunków pozwoleń i uzgodnień, opinii, zaświadczeń, certyfikatów, atestów, poświadczeń jakości, dopuszczeń i innych decyzji oraz dokumentów wymaganych zgodnie z prawem właściwym. Zamawiający zastrzega sobie swobodny dostęp do placu budowy podczas całego okresu realizacji Przedmiotu Umowy w celu weryfikacji należytego wykonania Przedmiotu Umowy. Wykonawca zobowiązany jest udostępnić Zamawiającemu na każde jego żądanie dostęp do wszelkich dokumentów związanych z prowadzeniem i nadzorem nad pracami. W celu potwierdzenia poprawności wykonania prac, wymagana jest kontrola robót i bieżąca weryfikacja materiałów. W tym celu Wykonawca powinien zapewnić niezbędny personel, urządzenia oraz materiały pozwalające zagwarantować wymaganą jakość. Wykonawca ma obowiązek przeprowadzać pomiary z wykonanych prac, a wyniki tych pomiarów przedkładać Zamawiającemu w postaci protokołów. Zamawiający ma prawo wyznaczyć do pełnienia nadzoru inwestorskiego osoby, które będą działać w granicach umocowania określonego w ustawie prawo budowlane oraz przepisach wykonawczych w szczególności poprzez:

- sprawowanie kontroli w zakresie zgodności realizowanych prac budowlanych z pozwoleniem na budowę lub zgłoszeniem, obowiązującymi w Polsce przepisami oraz polskimi normami,
- sprawdzanie jakości wykonywanych prac budowlanych oraz zainstalowanych urządzeń i wyposażenia, a także niedopuszczenie do zastosowania materiałów, urządzeń i wyposażenia nie dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- sprawdzanie i odbiór prac budowlanych,
- potwierdzanie faktycznie wykonanych robót, nadzór nad usunięciem wad i usterek.

Dla dokonania odbiorów zanikających, ulegających zakryciu, odbiorów częściowych, odbioru końcowego, Wykonawca przedłoży Zamawiającemu niezbędne dokumenty, a w szczególności świadectwa jakości, certyfikaty, świadectwa wykonanych prób i atesty dotyczące odbieranego elementu. Jeżeli w Umowie nie określono inaczej, to Wykonawca jest zobowiązany do powiadomienia Zamawiającego o zamiarze przeprowadzenia próby lub pomiaru, a także do zgłoszenia Zamawiającemu gotowości do odbioru poszczególnych prac podlegających odbiorowi na co najmniej 5 dni roboczych przed planowanym terminem takiego zdarzenia. W przypadku, gdy Zamawiający nie zostanie powiadomiony o planowanej próbie lub pomiarze z zachowaniem terminu, o którym mowa w zdaniu poprzedzającym, Zamawiający może zażądać powtórzenia próby lub pomiaru na koszt Wykonawcy. Z czynności odbiorów robót, będzie sporządzony protokół zawierający wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru oraz terminy wyznaczone na usunięcie stwierdzonych w trakcie odbioru wad. Wykonawca jest w całości odpowiedzialny za osiągnięcie prawidłowego wyniku próby lub pomiaru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie opóźnienia w realizacji inwestycji, wynikłe z uzasadnionej odmowy podpisania odpowiedniego protokołu odbioru przez przedstawicieli Zamawiającego. Udział Zamawiającego w próbach, inspekcjach, odbiorach, pomiarach, a także podpisanie przez Zamawiającego protokołu prób, inspekcji, odbioru lub pomiaru nie wyłącza ani nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy za należyte wykonanie Umowy, w tym w szczególności nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku usuwania wad stwierdzonych podczas danej próby, pomiaru, odbioru lub w okresie gwarancji. Wszystkie próby i pomiary powinny być wykonane z dokładnością wymaganą dla danego rodzaju materiałów, urządzeń czy wyposażenia, przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia zawodowe. Podczas prób i pomiarów Wykonawca powinien wykorzystywać odpowiednio skalibrowane i zalegalizowane urządzenia pomiarowe.

Odbiorom podlegać będzie wykonanie następujących etapów:

- dokumentacja projektowa i powykonawcza,
- kluczowe dostawy wskazane w Harmonogramie,
- roboty zanikowe,
- roboty wskazane w harmonogramie,
- zakończenie robót w poszczególnych branżach,
- próby rozruchowe,
- ruch próbny,

Odbiór dokumentacji

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kompletną dokumentację, w wersji elektronicznej: skan w przypadku dokumentów z podpisami lub pieczęciami urzędowymi (w formacie .pdf), komplet dokumentów zapisanych w formacie .pdf oraz w plikach źródłowych (.doc; .exe; .dwg; .dgn i innych) oraz w wersji papierowej: 1 egzemplarz finalnej wersji dokumentacji. W terminie 10 dni roboczych od przekazania kompletnej dokumentacji, Przedstawiciel Zamawiającego zgłosi Wykonawcy uwagi lub zastrzeżenia do tej dokumentacji. Wykonawca ustosunkuje się do tych uwag lub zastrzeżeń, a następnie uwzględni je w dokumentacji albo umotywuje na piśmie odmowę ich wprowadzenia w terminie 5 dni roboczych od ich otrzymania, chyba że Strony ustalą dłuższy termin. Niniejsze postanowienia stosuje się również do dokumentacji uzupełnionej lub poprawionej. Odbiór dokumentacji następuje z chwilą podpisania przez Strony protokołu odbioru dokumentacji po zaopiniowaniu dokumentacji bez uwag lub usunięciu wszystkich zastrzeżeń, o których mowa powyżej. O ile dokumentacja nie zawiera wad limitujących, Zamawiający może dokonać odbioru dokumentacji ze wskazaniem uwag lub zastrzeżeń. W takim wypadku Wykonawca ustosunkuje się do tych uwag lub zastrzeżeń w terminie wskazanym przez Zamawiającego.

#### Odbiory kluczowych dostaw

Odrębnym odbiorom, podlegać będą dostawy kluczowych elementów elektrowni fotowoltaicznej wskazane w Harmonogramie. Potwierdzenie realizacji dostaw materiałów lub urządzeń dla celów fakturowania nastąpi poprzez podpisanie przez przedstawicieli Stron właściwego protokołu odbioru. Warunkiem dokonania odbioru dostawy jest zgodność danej dostawy z dokumentacją wykonawczą i przekazanie Zamawiającemu przez Wykonawcę wszelkich dokumentów jakościowych dotyczących tej dostawy (w tym w szczególności wymaganych certyfikatów, DTR, itp.). Dostawa materiałów lub urządzeń dostarczonych przez Wykonawcę na plac budowy lub w inne miejsce wskazane przez Zamawiającego pozostaje w dyspozycji Wykonawcy, celem przeprowadzenia ich montażu i prób po montażowych. Własność dostaw przechodzi na Zamawiającego z momentem podpisania protokołu odbioru o którym mowa w punkcie poprzedzającym, a ryzyko ich przypadkowej utraty, uszkodzenia lub zniszczenia przechodzi na Zamawiającego z momentem dokonania Odbioru Końcowego Umowy. Wykonawca ma możliwość dalszego dysponowania dostawami odebranymi przez Zamawiającego wyłącznie w celu realizacji dalszych prac zmierzających do wybudowania i uruchomienia elektrowni fotowoltaicznej. Po stronie Wykonawcy leży odpowiedzialność związana z zabezpieczeniem dostaw odebranych przez Zamawiającego i pieczę nad nimi oraz ryzykiem ich utraty bądź uszkodzenia aż do dnia dokonania przez Zamawiającego Odbioru Końcowego Umowy.

#### Odbiory robót zanikowych

Roboty zanikowe podlegają odbiorowi przez Zamawiającego po zgłoszeniu ich zakończenia przez Wykonawcę. Odbiór robót zanikowych będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez spowalniania postępu prac.

Roboty zanikowe dla infrastruktury podziemnej (zarówno nowobudowanej, jak i starej usuwanej) wymagają udokumentowania operatami z geodezyjnej w inwentaryzacji powykonawczej. W przypadku niezgłoszenia określonych elementów robót zanikających i ulegających zakryciu, przedstawiciel Zamawiającego ma prawo żądać odkrycia tych elementów w terminie 3 dni roboczych od dnia uzyskania wiadomości o ich zaniknięciu lub zakryciu. W tym przypadku koszty odkrycia, a także ponownego zakrycia lub wykonania robót poniesie Wykonawca. Odbiór robót zanikowych jest potwierdzany przez inspektora nadzoru wpisem w dzienniku budowy, a w uzasadnionych przypadkach również stosownym protokołem.

#### Odbiory inspektorskie

Odbiorom inspektorskim podlegać będzie zakończenie prac wskazanych w Harmonogramie, po których wykonaniu Wykonawca uprawniony jest do otrzymania płatności części wynagrodzenia. Dokonanie odbioru inspektorskiego potwierdzone jest podpisaniem protokołu odbioru inspektorskiego. Jeżeli w wyniku przeprowadzonych czynności odbioru inspektorskiego inspektor nadzoru zgłosi istotne zastrzeżenia co do wykonania elementów prac będących przedmiotem danego odbioru, w szczególności stwierdzi wady limitujące, inspektor nadzoru ma prawo odmówić dokonania odbioru przedmiotowych elementów prac ze wskazaniem terminu na usunięcie przez Wykonawcę przyczyn takich zastrzeżeń i ponowne zgłoszenie przez Wykonawcę gotowości tych elementów prac do odbioru inspektorskiego. Wykonawca jest zobowiązany do niezwłocznego usunięcia przyczyn zgłoszonych zastrzeżeń w terminie zakreślonym mu przez Zamawiającego i doprowadzenia tych elementów prac do stanu zgodnego z Umową. Potwierdzenie usunięcia przez Wykonawcę wad wymaga formy pisemnej. Inspektor nadzoru dokona odbioru inspektorskiego w przypadku zaistnienia wad nielimitujących. Okoliczność ta zostanie odnotowana w protokole ze wskazaniem terminu ich usunięcia przez Wykonawcę. W

branży elektrycznej w ramach odbiorów inspektorskich przeprowadzone zostaną w szczególności następujące próby po montażu:

- sprawdzenie ciągłości uziemień i połączeń wyrównawczych,
- badanie rezystancji izolacji przewodów DC,
- sprawdzenie polaryzacji łańcuchów modułów PV w miejscu ich łączenia,
- sprawdzenie zabezpieczeń DC i AC,
- pomiar napięcia obwodu otwartego Voc każdego łańcucha PV,
- pomiar rezystancji izolacji kabli AC,
- pomiary momentów dokręcenia elementów konstrukcyjnych.

## 2.12 Wymagania Zamawiającego po zakończeniu robót

Po zakończeniu robót Wykonawca zobowiązany jest:

- usunąć zaplecze budowy oraz sprzęt budowlany,
- zdemontować wykonane w ramach budowy wszelkie elementy tymczasowe, a teren zajęty przywrócić do stanu sprzed robót,
- odtworzyć wszystkie uszkodzone w toku robót urządzenia infrastruktury naziemnej i podziemnej,
- usunąć z terenu budowy wszystkie materiały i odpady oraz przekazać podmiotom posiadającym zezwolenie na gospodarowanie lub unieszkodliwianie tych odpadów zgodnie z przepisami prawa.

## 2.13 Instrukcja obsługi i Eksploatacji

Wykonawca opracuje i dostarczy Zamawiającemu instrukcję obsługi i eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej. Instrukcja obsługi i eksploatacji powinna zawierać w szczególności:

- podstawową charakterystykę obiektów,
- wykonanie materiałowe i sprzętowe,
- opis i przebieg poszczególnych procesów technologicznych,
- instrukcje obsługi dla wszystkich wykonanych instalacji wraz z zaleceniami eksploatacyjnymi,
- projekty powykonawcze, przedstawiające instalacje, po zakończeniu prac,
- schematy powykonawcze,
- harmonogram okresowych przeglądów i konserwacji.

Wykonawca zawrze w instrukcji eksploatacji, także inne dane i informacje, które są niezbędne dla zapewnienia prawidłowej obsługi i konserwacji instalacji fotowoltaicznej. Wykonawca opracuje i uzgodni z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego odpowiednie warunki prowadzenia eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej tj. Instrukcją Współpracy Ruchowej.

## 2.14 Gwarancja jakości i rękojmia

Wykonawca zobowiązany jest udzielić Zamawiającemu gwarancji jakości i rękojmi na Przedmiot Umowy, w tym na dostarczone materiały, urządzenia, wyposażenie i instalacje na okres wskazany Ofercie Wykonawcy, liczony począwszy od daty podpisania protokołu odbioru końcowego przez Zamawiającego. Wykonawca gwarantuje, że:

- wszystkie roboty oraz urządzenia, materiały, instalacje, wyposażenie będą pełnowartościowe, dostarczone bez jakichkolwiek wad projektowych, konstrukcyjnych, materiałowych, prawnych i wykonawczych,
- roboty zostaną wykonane fachowo i przy użyciu nowych urządzeń i materiałów oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zasadami sztuki budowlanej oraz najlepszymi praktykami w branży energetyki fotowoltaicznej.

Wykonawca zobowiązany jest udzielić Zamawiającemu Gwarancji Jakości i rękojmi, w tym:

- na wykonane roboty budowlane – 60 miesięcy,
- na materiały, urządzenia, wyposażenie i instalacje oraz prace wykonane w ramach Umowy – od 36 do 60 miesięcy od daty podpisania protokołu odbioru końcowego (kryterium oceny Oferty K2),

- Gwarancja producenta na moc znamionową Paneli Fotowoltaicznych na 25 lat od daty produkcji, z zastrzeżeniem:
  - Liniowy spadek mocy znamionowej
  - maksymalny spadek mocy znamionowej w ciągu pierwszego użytkowania roku: 2,5 %,
  - maksymalny spadek mocy znamionowej w latach kolejnych użytkowania: 0,55% na rok,
  - minimalna moc znamionowa po 10 latach użytkowania: 90% z mocy wyjściowej,
  - minimalna moc znamionowa po 25 latach użytkowania: 80% z mocy wyjściowej
- na dostarczone moduły falowniki – 10 lat od daty podpisania protokołu odbioru końcowego,
- na konstrukcję wsporczą - 10 lat na wszystkie elementy od daty podpisania protokołu odbioru końcowego.

Zasady napraw gwarancyjnych oraz napraw z tytułu udzielonej rękojmi wykonywane będą na podstawie poniższych ustaleń:

- w przypadku, gdyby w trakcie okresu gwarancji została ujawniona jakakolwiek wada lub usterka, Wykonawca rozpocznie niezwłocznie prace naprawcze na swój własny koszt, nie później niż w terminie 48 godzin od momentu powiadomienia o zaistnieniu Wady lub usterki. Usunięcie Wady lub usterki, jeśli niezbędna jest wymiana uszkodzonych urządzeń lub elementów na nowe, nastąpi w ciągu 7 dni od daty powiadomienia Wykonawcy przez Zamawiającego, pod warunkiem jednak dostępności zastępczego urządzenia lub elementu. W przypadku braku dostępności zastępczego urządzenia lub elementu, który uległ uszkodzeniu, Strony niezwłocznie uzgodnią termin usunięcia Wady lub usterki odpowiednio do czasu niezbędnego do dostawy nowego elementu/urządzenia. Usunięcie Wady lub usterki, jeśli nie będzie potrzebna wymiana urządzeń lub elementów na nowe, nastąpi w ciągu 96 godzin od daty powiadomienia Wykonawcy przez Zamawiającego o wystąpieniu Wady lub usterki.
- jeżeli w okresie gwarancji w tym samym urządzeniu lub elemencie 3-krotnie zostaną stwierdzone Wady lub usterki, wówczas Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wymiany tego urządzenia lub elementu na nowy, wolny od Wad.
- jeżeli Wykonawca nie przystąpi do napraw we wskazanym terminie lub nie będzie przeprowadzał napraw w ustalonych terminach, Zamawiający po uprzednim wezwaniu Wykonawcy do przystąpienia do naprawy lub wykonania naprawy i wyznaczeniu w tym celu odpowiedniego terminu, będzie uprawniony do zlecenia określonej naprawy na koszt i ryzyko Wykonawcy. Dokonanie naprawy przez Zamawiającego na podstawie niniejszego postanowienia nie powoduje utraty praw z gwarancji ani rękojmi.
- naprawy mogą być przeprowadzane jedynie w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami prawa, specyfikacjami materiałowymi, normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Przed każdą naprawą Wykonawca powiadomi Zamawiającego o przedmiocie i zakresie naprawy, w formie ustalonej przez Strony (np. e-mailem), chyba, że sytuacja wymaga natychmiastowej reakcji i wcześniejsze powiadomienie nie jest możliwe.
- wszystkie materiały, komponenty, podzespoły lub urządzenia wymienione w ramach napraw gwarancyjnych będą fabrycznie nowe, o równej lub wyższej jakości niż materiały, komponenty, podzespoły lub urządzenia podlegające wymianie.
- wszelkie koszty, w tym urządzeń i narzędzi, robocizny, materiałów lub części zamiennych niezbędnych do prawidłowego wykonywania napraw gwarancyjnych będą ponoszone przez Wykonawcę
- Zamawiający może żądać wykonania naprawy z tytułu udzielonej gwarancji jakości lub rękojmi wedle własnego wyboru.

## 2.15 Wymagania w zakresie ochrony interesów osób trzecich

W czasie prowadzenia robót, Wykonawca nie będzie korzystał z udostępnionych terenów w sposób niezgodny z ustaleniami. Podczas prowadzenia prac Wykonawca nie będzie powodować szkód w obiektach naziemnych (budowle, zieleń, urządzenia drogowe) oraz podziemnych, stanowiących uzbrojenie terenu (sieci sanitarne, elektryczne, telekomunikacyjne). W przypadku powstania ewentualnych szkód, Wykonawca jest zobowiązany do naprawienia wszelkich uszkodzeń będących wynikiem działania Wykonawcy lub innych podmiotów działających na zlecenie Wykonawcy przy realizacji robót.

## 2.16 Wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, normami i obowiązującymi przepisami prawa właściwego.

Wymaga się, aby dokumentacja projektowa uzgodniona została z rzeczoznawcą do spraw ppoż.

## 2.17 Wymagania w zakresie urządzeń, materiałów, sprzętu, maszyn, transportu

### Wymagania w zakresie materiałów i urządzeń

Wszystkie dostarczone przez Wykonawcę materiały i urządzenia muszą być fabrycznie nowe, pełnowartościowe, zdatne do zamierzonego użytku oraz muszą spełniać wymogi wprowadzenia do obrotu, o których mowa w art. 10 Prawa Budowlanego, być zgodne z wymaganiami Zamawiającego, prawem właściwym, w tym w szczególności przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 1570 z późn. zm.) oraz przepisami wykonawczymi do tej ustawy.

Materiały i urządzenia muszą posiadać:

- stosowne aprobaty techniczne wymagane prawem właściwym,
- dokument stwierdzający zgodność z odpowiednią Normą lub/i standardem (jeśli posiadanie takiego dokumentu jest wymagane zgodnie z prawem właściwym lub wymaganiami Zamawiającego).

Ponadto nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami lub w sposób trwały działających szkodliwie dla otoczenia. Wszystkie materiały niespełniające wymagań Zamawiającego zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Zamawiającego, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Materiały nieodpowiadające wymaganiom Wykonawca będzie zobowiązany niezwłocznie usunąć z terenu budowy. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli jakości.

### Wymagania w zakresie transportu

Wykonawca odpowiedzialny jest za transport wszystkich elementów instalacji fotowoltaicznej od miejsca wytworzenia/załadunku na teren budowy oraz ich rozładunek. Miejsce rozładunku musi być zlokalizowane w obrębie terenu budowy lub jego najbliższym sąsiedztwie. Wykonawca, jeżeli to konieczne uzyskana na własny koszt niezbędne zezwolenia na przejazd pojazdów o gabarytach normatywnych i ponadnormatywnych na wszystkie drogi, na odcinku od miejsca wytworzenia/ załadunku do miejsca rozładunku na terenie budowy. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i harmonogramie zatwierdzonym przez Zamawiającego. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za dostarczenie i rozładunek wszystkich elementów instalacji fotowoltaicznej.

### Wymagania w zakresie sprzętu i maszyn

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w wymaganiach Zamawiającego, PZJ, zaakceptowanych przez Zamawiającego. Wszystkie koszty dostaw, rozładunków, załadunków, przeladunków i pracy sprzętu niezbędnego do montażu instalacji fotowoltaicznej poniesie Wykonawca. Liczba i wydajność sprzętu i maszyn powinny gwarantować realizację robót, zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami Zamawiającego oraz terminowe ich ukończenie zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być sprawny, utrzymywany w dobrym stanie technicznym i spełniać wszystkie wymagania określone odpowiednimi przepisami w szczególności związanymi z ochroną środowiska i dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy, nie zostaną dopuszczone przez Zamawiającego do robót.

## 2.18 Wymagania w usunięcia kolizji z istniejącą infrastrukturą

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia robót w taki sposób, aby zachować istniejący układ infrastruktury technicznej. W przypadku wystąpienia kolizji Wykonawca zobowiązany jest do jej usunięcia. Wszelkie niezbędne uzgodnienia w tym zakresie oraz koszty przebudowy leżą po stronie Wykonawcy.