



OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)

1. CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 Opis przedmiotu zamówienia

Niniejszy OPZ w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane inwestycji pn: **„Wykonanie prac projektowych i montażowych kompletnej instalacji fotowoltaicznej o mocy 37 kWp zlokalizowanej w Nadleśnictwie Nurzec, ul. Akacyjowa 3, 17-330 Nurzec Stacja”**

OPZ stanowi podstawę do sporządzenia ofertowej kalkulacji i realizacji zamówienia publicznego na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami oraz wszelkie prace budowlano-montażowe, zgodnie z ustawą z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych, w brzmieniu obowiązującym na dzień wszczęcia postępowania.

Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Wykonawca, w swoim zakresie, ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania. W ramach zadania należy wykonać roboty budowlane i instalacyjne w oparciu o opracowane projekty instalacji obejmujące swym zakresem montaż systemów fotowoltaicznych wraz z adaptacją istniejącej instalacji elektrycznej do współpracy z projektowaną instalacją fotowoltaiczną.

Podstawą stworzenia tego dokumentu jest:

- wizja lokalna i uzgodnienia z Inwestorem,
- ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami,
- ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne wraz z późniejszymi zmianami,
- norma PN-EN 60904-2:2008 - Elementy fotowoltaiczne,
- WTWiO Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej,
- inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem

budowlanym oraz procesem projektowania instalacji fotowoltaicznych.

1.2 AKTUALNE UWARUNKOWANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.

Zakres zamówienia obejmuje:

W ramach robót instalacyjnych do obowiązków Wykonawcy należy:

- montaż elementów instalacji fotowoltaicznych na obiektach, w optymalnych miejscach wyznaczonych w fazie projektowania,
- wykonanie okablowania i podłączenie urządzeń,
- wykonanie niezbędnych elementów konstrukcyjnych dla montażu paneli fotowoltaicznych,
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebiecia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane, wypełnienie otworów oraz odtworzenie i naprawa części uszkodzonych elementów wykończeniowych w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia),
- podłączenie oraz integracja instalacji fotowoltaicznej z istniejącym systemem elektroenergetycznym inwestora
- kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji.
- przekazanie stosownych atestów i certyfikatów na użyte materiały oraz urządzenia
- opracowanie instrukcji obsługi instalacji fotowoltaicznej,
- przeprowadzenie szkoleń w zakresie obsługi i eksploatacji instalacji fotowoltaicznych,
- przygotowanie w imieniu użytkowników wniosków do właściwego operatora sieci energetycznej o przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci energetycznej.

Oferta dostarczona przez Oferentów winna obejmować komplet dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszym opisem technicznym. Oferent ujmie w swoim zakresie również te dodatkowe roboty i elementy, które nie zostały wyszczególnione w opisie technicznym, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego



działania instalacji, jak również dla spełnienia warunków gwarancji. Wszystkie fazy inwestycji powinny być zrealizowane w oparciu o obowiązujące przepisy formalnoprawne i normy.

2. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.

Przedmiotem zamówienia jest „Wykonanie prac projektowych i montażowych kompletnej instalacji fotowoltaicznej o mocy 37 kWp zlokalizowanej w Nadleśnictwie Nurzec, ul. Akacyjowa 3, 17-330 Nurzec Stacja”

Łączna moc generatora PV: nie mniej niż 37,00 kWp i nie więcej niż 37,20 kWp.

Roboty projektowe oraz montażowe:

- Wykonanie projektu elektrycznego zawierającego schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej i układu automatyki instalacji paneli PV.
- Wykonanie projektów konstrukcji montażowej pod panele PV.
- Montaż systemu paneli fotowoltaicznych wraz z dostawą oprzyrządowania i okablowania.
- Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynków w miejscu przed agregatem prądotwórczym.
- Konfiguracja aplikacji systemu nadzoru.
- Wykonanie odpowiednich badań i pomiarów oraz sporządzenie protokołów.
- Wykonanie ogrodzenia instalacji wraz z furtką
- Wykonanie nawierzchni pod panelami z tłucznia kamiennego barwy jasnej

2.1 LOKALIZACJA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.

Po ogłoszeniu zamówienia zostanie zorganizowana obowiązkowa wizja lokalna w celu zebrania wszystkich danych potrzebnych do przygotowania oferty. Termin, miejsce i zasady udziału w wizji lokalnej zostaną określone w SWZ.

Lp.	LOKALIZACJA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	NAZWA INWESTORA I ADRES	MOC kWp	POZOSTALE DANE
1	Nadleśnictwo Nurzec, ul. Akacyjowa 3, 17-330 Nurzec Stacja	Nadleśnictwo Nurzec, ul. Akacyjowa 3, 17-330 Nurzec Stacja	Nie mniej niż 37kWp nie więcej niż 37,20 kWp	Instalacja na gruncie konstrukcja montażowa - system dwupodporowy, wyrównane i wzmocnienie podłoża gruntowego geowłókniną bezpośrednio pod modułami, wykonanie obrzeży betonowych, nawierzchnia z tłucznia kamiennego barwy jasnej, montaż falownika na konstrukcji pod modułami, falownik nie mniejszy niż 33 kW, wykonanie ogrodzenia instalacji z opaska betonowa oraz furtki, inwentaryzacja terenu, zakup i konfiguracja routera GSM 5G

2.2 MINIMALNE WYMAGANIA TECHNICZNE JAKIMI POWINNY ODPOWIEDAĆ ZASTOSOWANE URZĄDZENIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

2.2.1 Parametry paneli fotowoltaicznych

- moc pojedynczego panelu powinna być nie mniejsza niż 500Wp,
- wydajność pojedynczego panelu nie mniejsza niż 22,5 %,
- panele powinny być wykonane w technologii monokrystalicznej bifacialnej,
- panele muszą spełniać wymagania norm PN-EN 61215, PN-EN 61730 oraz posiadać, instrukcję montażu,
- moduły powinny posiadać certyfikaty IEC 61215 oraz IEC 61730 oraz być zgodne z dyrektywami 2014/35/EU oraz 2014/30/EU.
- Dostarczone moduły muszą być fabrycznie nowe, nieużywane, pełnowartościowe i pochodzić z bieżącej oferty producenta; nie dopuszcza się stosowania modułów kategorii/typu B.
- Gwarancja producenta modułów na produkt co najmniej 15 lat oraz 30 letnia gwarancja liniowa oraz 0,5 % liniowej degradacji rocznej mocy.
- Montaż modułów należy wykonać zgodnie z instrukcjami producenta i wymaganiami technicznymi, w sposób zapewniający zachowanie warunków gwarancji producenta.

2.2.2 Parametry inwerterów DC/AC:

- inwertery powinny być na napięcie 400/230V AC (3 fazowe),
- inwertery powinny posiadać zabezpieczenie odcinające napięcie przy braku obecności sieci zasilającej,



Zakład Usług Leśnych w Bystrzycy Kłodzkiej

- inwertery powinny umożliwiać komunikację poprzez podłączenie za pomocą Wifi i LAN, do Internetu oraz wizualizacji pracy systemu fotowoltaicznego,
- inwertery powinny posiadać IP 65 – dla urządzeń montowanych na zewnątrz budynku, IP 21 – dla urządzeń montowanych wewnątrz budynku,
- inwertery powinny posiadać zakres temperatur roboczych od -30°C do $+60^{\circ}\text{C}$
- falownik o mocy znamionowej nie mniejszej niż 33 kW, trójfazowy, przeznaczony do pracy w sieci 400/230 V AC;
- falownik powinien posiadać co najmniej dwa niezależne wejścia MPPT;
- minimalna sprawność europejska falownika: 98,0 %;
- dolna granica zakresu napięcia MPPT nie wyższa niż 250 V DC dla falownika o mocy powyżej 20 kW;
- zintegrowane monitorowanie izolacji po stronie DC oraz funkcję ochrony przeciw pracy wyspowej;
- możliwość lokalnej i zdalnej aktualizacji oprogramowania oraz komunikacji przez Wi-Fi/LAN;
- zgodność z aktualnymi wymaganiami NC RfG oraz wymaganiami właściwego OSD, w tym IRIESD;
- gwarancja produktowa falownika nie krótsza niż 10 lat.
- inwertery powinny posiadać dokumentację zgodną z wymaganiami Operatora Systemu Dystrybucyjnego oraz parametry spełniające wymagania Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Operatora Sieci Dystrybucyjnej, w tym dotyczące harmonicznych,

2.2.3 Parametry kabli do paneli PV:

- kable powinny być przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych i posiadać przekrój min. 6,0 mm²,
- kable powinny być odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne,
- temperatura pracy kabli powinna być w granicach - 40 do + 120 stopni C,
- kable powinny być podwójnie izolowane,
- kable powinny być przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych i spełniać wymagania PN-EN 50618 lub normy równoważnej, posiadać znamionowe napięcie pracy nie niższe niż 1,5 kV DC, co należy potwierdzić w karcie katalogowej producenta,

2.2.4 Wymagania formalne dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń.

2.2.3a Kabel AC i linia zasilająca instalację PV

Połączenie falownika z miejscem włączenia do wewnętrznej sieci elektroenergetycznej należy wykonać kablem typu YAKXS/YKY lub równoważnym, o przekroju dobranym na etapie projektu. Maksymalny dopuszczalny spadek napięcia na projektowanej linii AC nie może przekroczyć 1,5%. Kabel należy prowadzić w ziemi na głębokości min. 0,70 m, na podsypce z piasku, z zastosowaniem niebieskiej folii ostrzegawczej oraz z odtworzeniem terenu po wykonaniu robót.

2.2.3b Ochrona przeciwprzepięciowa i uziemienie

Po stronie DC należy zastosować ograniczniki przepięć SPD typu 1+2 lub typu 2. Po stronie AC należy zastosować SPD typu 2 przy falowniku oraz w miejscu włączenia instalacji do instalacji budynku. Instalację należy wyposażyć w uziemienie wykonane jako uziom otokowy lub pionowy. Rezystancja uziemienia instalacji PV nie może przekraczać 10 Ω .

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji muszą być fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych, posiadać odpowiednie atesty, deklaracje zgodności lub inne dokumenty wymagane przepisami. Materiały i urządzenia należy dobierać i montować zgodnie z wymaganiami producentów oraz w sposób zapewniający zachowanie warunków gwarancji.

Wykonawca jest uprawniony do stosowania produktów równoważnych, przez które rozumie się takie, które posiadają parametry nie gorsze od tych wskazanych w OPZ i w załącznikach do OPZ. Na Wykonawcy spoczywa ciężar wskazania „równoważności”. Przy doborze materiałów równoważnych wykonawca zobowiązany jest zapewnić również osiągnięcie wskaźników określonych dokumentacją projektową oraz audytami energetycznymi (nieosiągnięcie tego efektu przy zastosowaniu materiału równoważnego obciąża wykonawcę, dlatego też wymaga się dokonania stosownych wyliczeń).

3. ZAKRES ROBÓT ORAZ WYMAGANIA TECHNICZNE

3.1. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Jednym z planowanych działań jest wykonanie instalacji fotowoltaicznych pozwalających na to, aby wszystkie obiekty objęte projektem, posiadały oprócz podstawowego źródła energii elektrycznej, którym jest przyłącze do



sieci energetycznej, własne ekologiczne źródło wytwórcze produkujące energię elektryczną na własne potrzeby. W takiej konfiguracji instalacja elektryczna obiektu otrzymuje dwustronne zasilanie w energię elektryczną.

UWAGA Planowane instalacje fotowoltaiczne nie stanowią rezerwowego źródła zasilania obiektu, w przypadku zaniku napięcia w sieci zasilającej również automatycznie przestaje funkcjonować instalacja fotowoltaiczna. Instalacja również nie pracuje podczas pracy generatora prądu.

3.2. Przygotowanie terenu realizacji przedmiotu zamówienia.

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania należytego porządku na terenie realizacji przedmiotu zamówienia przez cały okres obowiązywania umowy, tj. od dnia rozpoczęcia prac do dnia ich końcowego odbioru przez Inwestora. W czasie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania pracy i miejsca, w którym realizowane są prace w sposób minimalizujący uciążliwości związane z realizacją kontraktu

3.2.1. Przygotowanie terenu pod instalację naziemną

Teren pod instalację należy wyrównać i przygotować w sposób zapewniający stabilne posadowienie konstrukcji. Pod modułami i pomiędzy rzędami należy zastosować geowłókninę o gramaturze min. 150–200 g/m², wykonać obrzeża betonowe oraz nawierzchnię z jasnego kruszywa łamanego o frakcji 8–16 mm lub 16–31,5 mm, o grubości min. 5 cm po ułożeniu.

3.2.2. Konstrukcja wsporcza

Konstrukcja wolnostojąca na gruncie, w systemie dwupodporowym. Elementy podstawy należy wykonać ze stali cynkowanej ogniowo, profile nośne z aluminium, a łączniki ze stali nierdzewnej. Połączenia konstrukcji wyłącznie skręcane – bez spawania. Należy zastosować izolację galwaniczną pomiędzy stalą cynkowaną a aluminium. Powłoki antykorozyjne muszą posiadać gwarancję min. 10 lat.

Przed doбором długości profili i sposobu posadowienia należy wykonać badania nośności/pull-out gruntu. Konstrukcję należy zaprojektować dla obciążeń śniegiem i wiatrem właściwych dla lokalizacji. Moduły należy orientować w kierunku południowym, z kątem nachylenia w zakresie 30–35°, z uwzględnieniem optymalnych uzysków i braku wzajemnego zacielenia.

3.2.3. Ogrodzenie i furtka

Instalację należy ogrodzić kompletnym ogrodzeniem panelowym systemowym typu 2D lub 3D, o wysokości min. 1,50 m lub 1,70 m wraz z podmurówką, z drutu min. 4 mm i oczku nie większym niż 50 × 200 mm. Panele i słupki należy zabezpieczyć przez ocynkowanie ogniowe i malowanie proszkowe. Kolor ogrodzenia zostanie uzgodniony z Zamawiającym. Ogrodzenie należy posadzić na prefabrykowanej podmurówce betonowej o wysokości min. 20–25 cm. Słupki min. 60 × 40 mm, z zabezpieczeniem górnym odpornym na UV. Gwarancja produktowa ogrodzenia min. 5 lat.

Furtka o wymiarach w świetle przejścia min. 100 × 150 cm lub 170 cm, wyposażona w zamek. Na ogrodzeniu i furtce należy zamontować trwałe oznakowanie ostrzegawcze: „Uwaga! Urządzenia elektryczne pod napięciem”, „Nieupoważnionym wstęp wzbroniony” oraz oznaczenie instalacji PV dla służb ratowniczych.

3.2.4. Automatyka współpracy z agregatem

Instalacja PV musi pracować w trybie on-grid i nie może stanowić źródła zasilania awaryjnego. Wykonawca zaprojektuje i wykona układ automatyki uniemożliwiający pracę instalacji PV podczas pracy istniejącego agregatu prądotwórczego. Przyłączenie instalacji PV do wewnętrznej sieci elektroenergetycznej należy wykonać przed agregatem prądotwórczym.

3.2.5. Monitoring i łączność

Wykonawca dostarczy, zamontuje i skonfiguruje przemysłowy router GSM 5G z anteną zewnętrzną, zapewniający ciągłą łączność instalacji z Internetem. Monitoring ma zapewniać dostęp przez portal WWW oraz dedykowaną aplikację mobilną, archiwizację danych i zdalny nadzór nad pracą instalacji.

Przekazanie terenu robót nastąpi na podstawie protokołu przekazania. Wykonawca od chwili przekazania odpowiada za teren robót, jego właściwe zabezpieczenie, organizację pracy i ochronę mienia Inwestora.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi harmonogram realizacji uwzględniający uzgodnione z Inwestorem zasady prowadzenia prac i godziny pracy Nadleśnictwa. Miejsca czasowego składowania materiałów należy uzgodnić z Inwestorem.

Wykonawca jest zobowiązany do niezwłocznego usuwania odpadów i zbędnych materiałów z terenu robót. Wszelkie uszkodzenia nawierzchni, terenu, zieleni, dróg, ogrodzeń oraz elementów budynków powstałe w związku z realizacją robót Wykonawca usunie i odtworzy na własny koszt.



Wykonanie projektu.

Na podstawie art. 29 ust. 4 pkt 3 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, instalowanie urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 150 kW co do zasady nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę ani dokonania zgłoszenia, z zastrzeżeniem obowiązków dotyczących ochrony przeciwpożarowej dla urządzeń o mocy większej niż 6,5 kW. Dla niniejszej instalacji należy uwzględnić obowiązek uzgodnienia projektu urządzeń fotowoltaicznych z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz zawiadomienia właściwego organu Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu instalowania urządzeń, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zakres projektu:

Należy opracować przez osoby posiadające wymagane uprawnienia, odpowiednio do zakresu opracowania, projekty wykonawcze podkonstrukcji stalowej oraz konstrukcji nośnej wraz ze stelażami aluminiowymi pod moduły PV, inwertery i pozostałe elementy instalacji PV oraz projekty wykonawcze instalacji elektrycznej dla odbioru energii wytworzonej przez moduły PV i podłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynku. Zakres udziału projektanta w specjalności konstrukcyjno-budowlanej wynika z zakresu projektowanej konstrukcji wsporczej, a projektanta w specjalności instalacyjnej elektrycznej – z zakresu instalacji elektrycznej. Wykazanie dysponowania osobami następuje w zakresie wymaganym przez SWZ.

- a) konstrukcyjno-budowlanej;
- b) instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Wymagania stawiane dokumentacji projektowej

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej instalacji modułów PV dla wskazanych lokalizacji obiektów. Kierunek i kąt nachylenia modułów, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układów i uzyskanie możliwie największej ilości energii od nasłonecznienia, przy dostępnej powierzchni. Projekty powinny zawierać wpięcie instalacji modułów PV w istniejącą instalację elektroenergetyczną. Projekty powinny obejmować niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem oświadczenia.

Projekty konstrukcji wsporczej paneli powinny zawierać odpowiednie rysunki, rzuty oraz obliczenia umożliwiające ustawienie paneli słonecznych pod optymalnym kątem.

Wykonanie projektu elektrycznego

Projekty powinny zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej i układu automatyki instalacji paneli PV.

Zaprojektowany układ sterowania/monitorowania powinien zapewniać:

- Kontrolowanie procesu przekazywania energii pomiędzy obiegami AC i DC,
- Pomiar energii wyprodukowanej w danym dniu oraz sumarycznej od momentu uruchomienia instalacji modułów PV,
- Archiwizację danych pomiarowych,
- Wyświetlać dane z wybranych pomiarów na portalu internetowym.

Wizualizacja parametrów i uzyskanych danych podczas pracy powinna być możliwa do odczytania zarówno na stronie www jak i za pomocą dedykowanej aplikacji mobilnej. Ponadto dla instalacji PV dla których będzie realizowany monitoring wymagany jest ciągły zdalny nadzór on-line nad instalacją. Po wystąpieniu niezgodności Wykonawca ma obowiązek reakcji w ciągu 3 dni roboczych bez względu na zgłoszenie problemu przez użytkownika.

Wykonanie projektów konstrukcji pod panele PV.

Projekty powinny zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania konstrukcji mechanicznej pod montowane panele PV.

Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, po wykonaniu niezbędnych ekspertyz oraz zatwierdzeniu projektu przez Inwestora należy uzyskać wszelkie opisane prawem pozwolenia w celu przeprowadzenia prac montażowych instalacji modułów PV w zakresie zgodnym z dokumentacją.

Wykonawca w ramach wykonania dokumentacji projektowej uzyska na własny koszt wszelkie niezbędne warunki techniczne, pozwolenia i zgody w przypadku konieczności ich uzyskania.



3.3. Uzgodnienia i procedury formalne

Przed rozpoczęciem robót kompletny projekt techniczny należy przedstawić do zatwierdzenia Zamawiającemu i Inwestorowi. Ze względu na moc instalacji przekraczającą 6,5 kW projekt należy uzgodnić z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Po wykonaniu instalacji, a przed jej uruchomieniem, Wykonawca dokona w imieniu użytkownika wymaganego zawiadomienia właściwego organu Państwowej Straży Pożarnej. Wykonawca przygotowuje i złoży w imieniu Inwestora kompletną dokumentację i zgłoszenia wymagane przez właściwego Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

Dokumentacja projektowa musi zawierać w szczególności obliczenia obciążeń wiatrem i śniegiem, spadków napięcia, prądów zwarciovych, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rozwiązania uziemienia i ochrony przepięciowej, rysunki techniczne, schematy strukturalne, zagospodarowanie terenu oraz karty katalogowe zastosowanych urządzeń.

Falowniki.

Najważniejszą funkcją inwertera jest zamiana prądu stałego wytwarzanego przez moduły fotowoltaiczne na prąd zmienny o parametrach umożliwiających zasilanie urządzeń elektrycznych, a także jego dostarczanie do sieci elektroenergetycznej. Ponadto inwerter steruje pracą systemu fotowoltaicznego co przekłada się na poprawne funkcjonowanie instalacji. W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, czyli zaniku napięcia w sieci, inwerter odłącza system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci ze względów bezpieczeństwa.

Inwerter powinien spełniać minimum poniższe wymogi:

- dobór zrealizować w taki sposób, aby w trakcie cyklu życia modułów PV napięcie wejściowe było w tzw. zakresie napięć MPP, praca zgodnie z obowiązującymi w miejscu montażu normami oraz zaleceniami lokalnego operatora energetycznego (m.in. zgodność z aktualnymi normami NC RfG),
- nie mniej niż dwa niezależne wejścia MPPT dla falowników 3 fazowych,
- pomiar izolacji DC: zintegrowany,
- możliwość podłączenia do Internetu oraz wizualizacji pracy systemu fotowoltaicznego (podłączenie za pomocą WiFi i LAN),
- Minimalna. Sprawność Europejska 98,0%,
- stopień ochrony – IP65 dla urządzeń montowanych na zewnątrz budynku, IP 21 – dla urządzeń montowanych wewnątrz budynku,
- możliwość aktualizacji oprogramowania falownika za pomocą komputera i/lub USB i/lub Internetu,
- dolna granica zakresu napięcia MPPT nie wyższa niż 150 V DC dla falowników 3-fazowych do 20 kW oraz nie wyższa niż 250 V DC dla falowników o mocy powyżej 20 kW; spełnienie wymagania należy potwierdzić w aktualnej karcie katalogowej producenta.

Wymagania co do współpracy falownika z siecią:

- falownik automatycznie synchronizuje się z publiczną siecią energetyczną,
 - przy parametrach sieci odbiegających od normy falownik natychmiast wstrzymuje pracę i odcina zasilanie do sieci elektrycznej (np. przy odłączeniu sieci, przerwaniu obwodu itp.),
- monitorowanie sieci odbywa się przez monitorowanie napięcia, monitorowanie częstotliwości i monitorowanie synchronizacji falownika,

Konstrukcje wsporcze.

Elementy podstawy konstrukcji są ze stali cynkowanej ogniowo, szkieletowa konstrukcja, na której mocowane są panele wykonana jest z profili aluminiowych, natomiast do łączenia tych elementów wykorzystuje się śruby ze stali nierdzewnej. W konstrukcji nie ma żadnych połączeń spawanych, co minimalizuje ryzyko korozji. Dodatkowo należy zastosować izolację pomiędzy stalą cynkowaną, a aluminium. Szkieletowa konstrukcja z profili aluminiowych umożliwia montaż dwóch, trzech lub czterech rzędów paneli fotowoltaicznych, nachylonych do podłoża pod optymalnym kątem. Zastosowane powłoki antykorozyjne powinny mieć minimum 10 lat gwarancji.

Wymagania dotyczące warunków montażu.

Instalacje fotowoltaiczne:

- panele fotowoltaiczne należy montować w miejscu umożliwiającym uzyskanie maksymalnie dużej ilości światła słonecznego w ciągu roku,



Zakład Usług Leśnych w Bystrzycy Kłodzkiej

- panele powinny być ustawione w tym samym kierunku i możliwie pod tym samym kątem nachylenia,
- moduły nie mogą być zacienione. Jeżeli panel jest zacieniony całkowicie lub częściowo, warunki, w których działa nie będą idealne, a wygenerowana moc będzie niższa. Stałe zacienienie paneli może skutkować unieważnieniem standardowej gwarancji.
- należy zapewnić stosowną wentylację pod panelem w celu zapewnienia jego chłodzenia, zaleca się przynajmniej 5 cm przestrzeni pomiędzy panelem a powierzchnią montażu,
- należy dostosować konstrukcje mocujące, do poszczególnych miejsc montażu

Eksploatacja układów pomiarowych.

Wszystkie systemy fotowoltaiczne powinny być wyposażone w układy pomiarowe.

Inwerter powinien posiadać funkcję wysyłania informacji za pomocą połączenia internetowego a dane odnośnie bieżącej produkcji powinny być przechowywane na serwerze producenta falownika.

Ochrona przed porażeniem oraz przed przepięciami.

Ochronę przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową instalacji należy zaprojektować i wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz właściwymi normami dla instalacji elektrycznych i fotowoltaicznych, w szczególności PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-7-712 oraz PN-EN 62446-1 lub normami równoważnymi.

- 1) Ochrona przeciwporażeniowa musi obejmować ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim oraz ochronę przy uszkodzeniu, odpowiednio do zastosowanego układu sieciowego i sposobu wykonania instalacji.
- 2) Metalową konstrukcję wsporczą, ramy modułów, obudowy urządzeń i rozdzielnic oraz inne dostępne części przewodzące należy objąć uziemieniem i połączeniami wyrównawczymi. Przekroje przewodów ochronnych i wyrównawczych należy dobrać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami i normami.
- 3) Po stronie DC należy zastosować środki ochrony właściwe dla instalacji fotowoltaicznych oraz aparaturę przeznaczoną do pracy przy napięciach i prądach występujących w instalacji PV, w tym urządzenia umożliwiające bezpieczne odłączenie obwodów.
- 4) Po stronie DC i AC należy zastosować ograniczniki przepięć (SPD) dobrane do parametrów instalacji, układu sieciowego, sposobu prowadzenia przewodów, istniejącej instalacji odgromowej oraz przyjętego rozwiązania ochrony przeciwprzepięciowej. Typ SPD należy dobrać zgodnie z projektem i właściwymi normami.
- 5) W przypadku istniejącej instalacji odgromowej należy sprawdzić wymagane odstępy separacyjne pomiędzy instalacją PV a elementami LPS. Jeżeli zachowanie odstępów nie jest możliwe, należy zastosować rozwiązanie zapewniające właściwe wyrównanie potencjałów i ochronę przeciwprzepięciową.
- 6) Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić wymagane oględziny, próby i pomiary, w szczególności ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych, rezystancji izolacji, uziemienia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wyniki pomiarów należy ująć w protokołach odbiorczych, a zastosowane rozwiązania przedstawić w dokumentacji powykonawczej.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności przepisów Kodeksu pracy oraz właściwych rozporządzeń dotyczących ogólnych przepisów BHP, szkolenia BHP, robót budowlanych, użytkowania maszyn i urządzeń oraz bezpieczeństwa przy pracach związanych z urządzeniami energetycznymi.

- W szczególności zastosowanie mają: rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1830, z późn. zm.), rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z 2022 r. poz. 1392) oraz inne przepisy BHP właściwe dla rodzaju wykonywanych prac, w brzmieniu obowiązującym na dzień ich wykonywania.

Prace projektowe i budowlane muszą być prowadzone zgodnie z prawem budowlanym, przepisami BHP i Ppoż., obowiązującymi przy prowadzeniu tego typu prac, w tym w szczególności:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (w brzmieniu obowiązującym na dzień realizacji zamówienia) oraz przepisami z nią związanymi,
- Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2025 r. poz. 647, z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, z późn. zm.),



Zakład Usług Leśnych w Bystrzycy Kłodzkiej

- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (z późn. zm.),
- Ustawą z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2025 r. poz. 188, z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r. poz. 1225, z późn. zm.),

Zamówienie będzie wykonywane zgodnie z Polskimi Normami oraz przepisami obowiązującymi na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, w tym ustawą z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych, w brzmieniu obowiązującym na dzień wszczęcia postępowania.

Przepisy związane.

- PN-IEC 60364 5-56:2019-01 – norma wieloarkuszowa, instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, oraz inne normy właściwe dla projektowania, wykonania, badań i odbioru instalacji fotowoltaicznych, w tym PN-EN 62446-1 lub normy równoważne.
- PN-EN 50618 lub norma równoważna – kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych.

4. REALIZACJA ROBÓT.

W ramach przygotowania terenu, na którym wykonywane będą roboty związane z realizacją przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany jest wykonać i umieścić na swój koszt wszystkie konieczne tablice informacyjne, które będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt, tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, światła ostrzegawcze, sygnały, rusztowania itp. o ile będą wymagane.

Do zadań Wykonawcy należy również wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu, na którym wykonywane będą roboty związane z realizacją przedmiotu zamówienia.

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzonym projektem i polskimi normami oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy i na jego koszt, należy zrealizowanie inwestycji zgodnie z Prawem budowlanym a w szczególności:

- wyłączenie stosowanie do robót budowlanych materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo budowlane, koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie,
- zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z OPZ, specyfikacją projektową i specyfikacją techniczną wykonaną w projekcie,
- wykonanie wszystkich wymaganych normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartych w niniejszym OPZ oraz stosownymi przepisami: pomiarów, badań, prób oraz rozruchów,
- udział w odbiorach technicznych i odbiorach częściowych robót budowlanych oraz w Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia,
- przeszkolenie obsługi w zakresie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej.

4.1. Przygotowanie terenu budowy

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania należytego porządku na terenie realizacji przedmiotu zamówienia przez cały okres obowiązywania umowy, tj. od dnia rozpoczęcia prac do dnia ich końcowego odbioru przez Inwestora. W czasie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania pracy i miejsca, w którym realizowane są prace w sposób minimalizujący uciążliwość związane z realizacją kontraktu.

4.2. Materiały

Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji inwestycji powinny:

- być nowe i nieużywane,
- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w OPZ i dokumentacji projektowej oraz innych nie wymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów,
- Mieć wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane certyfikaty bezpieczeństwa.

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów na miejsce wykonywania prac związanych z realizacją przedmiotu zamówienia. Typy i producenci urządzeń wskazanych w dokumentacji służą



Zakład Usług Leśnych w Bystrzycy Kłodzkiej

jedynie dokładnemu określeniu wymaganych parametrów i jakości. Możliwe jest zastosowanie materiałów innych producentów z zachowaniem wymaganych parametrów i nie gorszej jakości niż zaprojektowane, jednakże każdorazowo należy uzyskać akceptację ich zastosowania. Zamiany materiałów i urządzeń akceptuje upoważniony przedstawiciel Inwestora.

Pozyskiwanie materiałów

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakichkolwiek źródeł. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia odpowiednich dokumentów osobie upoważnionej przez Inwestora przed rozpoczęciem eksploatacji.

Materiały niezgodne z OPZ i dokumentacją projektową zatwierdzoną przez Inwestora:

- Wykonawca usunie z miejsca wykonywania prac związanych z realizacją przedmiotu zamówienia materiały, które nie odpowiadają OPZ i dokumentacji projektowej lub umieści je na miejscu wskazanym przez osobę upoważnioną przez Inwestora, jeżeli wyrazi zgodę na ich zastosowanie do robót innych niż tych co do których były pierwotnie przeznaczone.
- Każda część robót wykonana przy użyciu materiałów, które nie zostały sprawdzone przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora lub przez niego zatwierdzone, będzie realizowana na ryzyko Wykonawcy.
- Wykonawca powinien mieć świadomość, że wykonana w ten sposób część robót może nie zostać zaakceptowana, a należne za nią płatności wstrzymane.

Przechowywanie i składowanie materiałów

- Wykonawca zapewni, aby czasowo składowane materiały, do czasu ich wykorzystania do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora.
- Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie przekazanego miejsca wykonywania prac związanych z realizacją przedmiotu zamówienia w miejscach uzgodnionych z upoważnionym przedstawicielem Inwestora lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wariantowe stosowanie materiałów

Wykonawca powiadomi upoważnionego przedstawiciela Inwestora o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem rozwiązania lub materiału wariantowego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

Transport materiałów na plac budowy zapewnia Wykonawca na własny koszt.

4.3. Odbiory

W okresie gwarancji Wykonawca zapewni ciągły zdalny nadzór on-line nad pracą instalacji. Po automatycznym, manualnym lub zgłoszonym przez użytkownika wykryciu niezgodności lub awarii Wykonawca zobowiązany jest do reakcji i rozpoczęcia usuwania problemu w terminie do 3 dni roboczych.

1. Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót.
2. Zamawiający zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia projektu technicznego oraz przyjętych w nim rozwiązań technicznych.
3. Zgłoszenie do Odbioru Końcowego robót po ich zakończeniu następuje na piśmie (przesłana pocztą e-mail) Zamawiającemu,
4. Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania Odbioru Końcowego na wykonane roboty w terminie 10 dni od daty zgłoszenia. Odbiór Końcowy Przedmiotu Zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu Umowy. Przy Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót. Warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych oraz kompletna dokumentacja powykonawcza, obejmująca w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, DTR, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty.

Dokumentacja powykonawcza musi obejmować również DTR urządzeń, fabryczne karty gwarancyjne, atesty i certyfikaty, instrukcję obsługi i eksploatacji instalacji dostosowaną do personelu Inwestora oraz protokół przeprowadzenia szkolenia pracowników Nadleśnictwa.

Komisję odbiorową stanowią przedstawiciele Zamawiającego, Inwestora i Wykonawcy. Warunkiem podpisania bezusterkowego protokołu odbioru jest przekazanie kompletnej dokumentacji powykonawczej, wykonanie wszystkich wymaganych badań, pomiarów, prób i rozruchów oraz uruchomienie monitoringu.



5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE BHP ORAZ OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności:

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. z 2002 r. Nr 191, poz. 1596, z późn. zm.),
 - Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, z późn. zm.),
 - Rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2004 r. Nr 180, poz. 1860, z późn. zm.), w tym tekstem jednolitym ogłoszonym w Dz. U. z 2024 r. poz. 1327,
 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, z późn. zm.),
 - Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118, poz. 1263, z późn. zm.),
 - Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych oraz innych pracach związanych z wysiłkiem fizycznym (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r. poz. 1139, z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1830, z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z 2022 r. poz. 1392, z późn. zm.).

Zamówienie będzie wykonywane zgodnie z Polskimi Normami i przepisami obowiązującymi na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, w tym ustawą z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych, w brzmieniu obowiązującym na dzień wszczęcia postępowania.

6. Pozostałe ustalenia.

- Prace wykonywane będą zgodnie z przepisami prawa budowlanego i sztuką budowlaną.
- Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac.
- Materiały stosowane przez wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania.
- Wskazany w umowie przedstawiciel Wykonawcy odpowiedzialny za nadzór nad pracami lub jego zastępca zobowiązani są do obecności w miejscu prowadzenia prac bądź do pozostawania w stałej gotowości do kontaktu na żądanie Zamawiającego
- Wykonawcy zostanie udostępniony teren realizacji zamówienia na podstawie protokołu przekazania. Od momentu podpisania protokołu Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za utrzymanie należytego porządku w miejscu prowadzenia prac, przestrzeganie przepisów BHP oraz za bezpieczeństwo swoich pracowników, podwykonawców i osób trzecich.
- Wykonawca zobowiązuje się do natychmiastowego usunięcia niepotrzebnych materiałów, odpadów i pustych pojemników z terenu zamawiającego.



ZALĄCZNIK GRAFICZNY NR 1

Orientacyjny przebieg ogrodzenia i lokalizacja instalacji PV

