**Szczegółowe wytyczne do opisu przedmiotu zamówienia - Część III**

SPIS TREŚCI

[I. CZĘŚĆ OPISOWA 4](#_Toc441614598)

[1.1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE 4](#_Toc441614599)

[1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA 4](#_Toc441614600)

[1.3. CEL OPRACOWANIA 4](#_Toc441614601)

[1.4. LOKALIZACJA 6](#_Toc441614602)

[II. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 7](#_Toc441614605)

[2.1. PARAMETRY OKREŚLAJĄCE ZAKRES ZAMÓWIENIA 7](#_Toc441614606)

[2.1.1. PANEL FOTOWOLTAICZNY 8](#_Toc441614609)

[2.1.2. WYMOGI DOTYCZĄCE MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH 9](#_Toc441614610)

[2.1.3. ZABEZPIECZENIA STAŁOPRĄDOWE GENERATORA FOTOWOLTAICZNEGO 9](#_Toc441614611)

[2.1.4. INWERTERY 9](#_Toc441614612)

[2.1.5. OKABLOWANIE 1](#_Toc441614613)0

[2.1.6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZECIWPRZEPIĘCIOWA 11](#_Toc441614614)

[2.1.7. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA 11](#_Toc441614615)

[2.1.8. KONSTRUKCJE 12](#_Toc441614615)

[2.2. OGÓLNE WYMAGANIA STAWIANE ROBOTOM, URZĄDZENIOM I USŁUGOM 13](#_Toc441614616)

[2.3. MONTAŻ I POSADOWIENIE MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH 16](#_Toc441614617)

[III. REALIZACJA ROBÓT 16](#_Toc441614621)

[3.1. PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY 16](#_Toc441614622)

[3.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW 16](#_Toc441614623)

[3.3. ODBIORY 18](#_Toc441614624)

[3.4. POZOSTAŁE USTALENIA 18](#_Toc441614625)

[3.5. GWARANCJA 18](#_Toc441614626)

[3.6. PRACE PORZĄDKOWE 19](#_Toc441614628)

[3.7. OBOWIĄZKI WYKONAWCY 19](#_Toc441614630)

[3.8. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE REALIZACJI PRAC 20](#_Toc441614631)

1. **CZĘŚĆ OPISOWA**

**1.1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

1. Wykonawca - przyjmujący zamówienie na wykonanie całości Robót.
2. Zamawiający / Inwestor – Powiat Jasielski
3. Umowa - umowa na wykonanie całości zadania objętego PFU, zawarta po rozstrzygnięciu przetargu pomiędzy Zamawiającym (Inwestorem) i Wykonawcą.
4. Certyfikat zgodności - dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innymi dokumentami normatywnymi w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, art. 10) certyfikat zgodności wykazuje, że zapewniono zgodność wyrobu z PN, PN-EN lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustalono PN).
5. Znak zgodności - zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym.

**1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest opis przedmiotu zamówienia (OPZ) dla prac polegających na zaprojektowaniu, montażu urządzeń i uruchomieniu instalacji fotowoltaicznej.

**1.3. CEL OPRACOWANIA**

Opis przedmiotu zamówienia został sporządzony zgodnie i na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji przetargowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego" Dz. U. nr 202 /2004 r. poz. 2072.

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej służącej do produkcji energii elektrycznej. Efektem planowanego przedsięwzięcia jest zmniejszenie poboru energii elektrycznej z sieci publicznej oraz zastosowanie instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.

Wykonanie dokumentacji projektowej wraz uzyskaniem pozwolenia na budowę (zgodnie z art. 28 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane – Dz.U. z 2018r. poz.1202 z późn. zm.) oraz wykonanie wszystkich prac budowlano montażowych.

Planowana moc instalacji fotowoltaicznej:

1. Obiekt: Budynek przy ul. Floriańskiej 170 w Jaśle - min. 13,475 kWp

Zgodnie z Rozporządzeniem opis przedmiotu zamówienia służy oszacowaniu kosztów wykonania prac projektowych oraz prac wykonawczych jednocześnie stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców.

Zakres prac należy wykonać w oparciu o własny projekt wykonawczo-budowlany, projekt elektryczny i projekt automatyki przygotowany przez osoby do tego uprawnione (zlecony przez Wykonawcę i uzgodniony z Zamawiającym). Projekt należy wykonać zgodnie z:

* Wymaganiami Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia,
* opisem przedmiotu zamówienia,
* Obowiązującymi normami i przepisami prawa.

Dokumentacja powinna zawierać minimum:

* część opisową w tym opis instalacji wraz z parametrami technicznymi urządzeń (w tym: moc, sprawność, uzysk), opis zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych, elektrycznych oraz automatyki i sterowania,
* niezbędne obliczenia techniczne i wytrzymałościowe,
* przewidywaną roczną generację energii elektrycznej,
* rzuty, rysunki,
* schematy instalacji,
* karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów,
* opis zabezpieczeń przeciwpożarowych, przepięciowych i odgromowych systemu,

**Zakres prac do wykonania**

***Faza 1: Wykonanie dokumentacji technicznej obejmującej:***

1. Projekt wykonawczy elektryczny dla instalacji fotowoltaicznej i mechaniczny konstrukcji wsporczej, z niezbędnymi ekspertyzami;

2) Uzgodnienie projektu z użytkownikiem instalacji i inspektorem nadzoru inwestorskiego;

***Faza 2: Roboty budowlano-montażowe***

1. Wykonanie prac: montażowych instalacyjnych, elektrycznych,
2. Wykonanie przyłącza energetycznego wraz z niezbędnymi uzgodnieniami w zakresie niezbędnym do prawidłowej pracy instalacji,
3. Dostawa i montaż konstrukcji wsporczej do montażu paneli fotowoltaicznych,
4. Dostawa i montaż paneli fotowoltaicznych,
5. Dostawa i montaż całej infrastruktury technicznej towarzyszącej dla instalacji fotowoltaicznej tzn. falowników, paneli, liczników etc.,
6. Budowa połączeń kablowych między modułami,
7. Instalacja ochrony odgromowej i przepięciowej zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami,
8. Wykonanie instalacji monitoringu pracy instalacji fotowoltaicznej i zużycia energii,
9. Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do wewnętrznej instalacji elektrycznej,
10. Wykonanie rozruchu wszystkich instalacji i urządzeń,
11. Opracowania instrukcji obsługi i przeszkolenie użytkowników,
12. Opracowanie instrukcji P.poż. dla instalacji fotowoltaicznej,

**1.4. LOKALIZACJA**

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w powiecie jasielskim w województwie podkarpackim.

Szczegółowa lokalizacja:

- Jasło, ul. Floriańska 170.

# II. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

**2.1. PARAMETRY OKREŚLAJĄCE ZAKRES ZAMÓWIENIA**

2.1.1. PANEL FOTOWOLTAICZNY

Podstawowym elementem instalacji fotowoltaicznej są panele fotowoltaiczne - (inaczej moduł fotowoltaiczny), układ połączonych szeregowo lub szeregowo-równolegle ogniw słonecznych - elementów półprzewodnikowych, w których następuje konwersja energii promieniowania słonecznego (światła) w energię elektryczną w wyniku zjawiska fotowoltaicznego. Zestaw fotoogniw jest umieszczony pomiędzy foliami przezroczystymi EVA oraz za szybą ze szkła hartowanego. Całość jest zamknięta w sztywnej, lekkiej ramie aluminiowej.

Moduły powinny być instalowane w miejscach w których będą mieć maksymalne nasłonecznienie przez cały rok. Przy wyborze miejsca, należy unikać lokalizacji zadrzewionych oraz znajdujących się w pobliżu budynków lub innych obiektów, mogących rzucać cień na moduły, szczególnie w miesiącach zimowych, kiedy łuk słońca przebiega nisko nad horyzontem. Zacienienie modułu powoduje straty mocy na wyjściu, nawet jeżeli w skrzynkach przyłączowych zostały przewidziane diody obejściowe, mające na celu ograniczanie tego rodzaju strat. Silne zacienienie skutkuje odłączeniem ogniw przyczyniając się tym samym do spadku natężenia prądu. Panele łączone szeregowo powinny być ustawione w tym samym kierunku i pod tym samym kątem nachylenia. Różne ustawienia lub kąty mogą skutkować utratą mocy z powodu różnic w ekspozycji na promieniowanie słoneczne, co skutkować może zmniejszeniem wydajności prądowej obwodu.

Moduły mogą być montowane na ramie za pomocą uchwytów jak przedstawiono to na poniższym rysunku



* + Moduły mogą zostać zamontowane w orientacji poziomej (zacisk na ramie krótszej) lub pionowej (zacisk na ramie dłuższej) pod warunkiem dopuszczenia przez producenta takiego sposobu montażu.
	+ Zaciski na module nie mogą się stykać z przednią szybą, ani powodować odkształceń ramy.
	+ Należy się upewnić, że zaciski nie powodują zacieniania powierzchni modułu.
	+ Ramy modułu nie można pod żadnym względem zmieniać.
	+ Przy wyborze zaciskowej metody montażu, należy pamiętać o tym, aby zostały użyte co najmniej cztery zaciski na każdy moduł, dwa zaciski powinny być montowane na każdej ramie modułu. Zależnie od lokalnych obciążeń wiatrem i śniegiem, jeżeli przekroczą one wartość 2400 Pa, wówczas mogą być wymagane dodatkowe zaciski lub dodatkowe podparcie konstrukcji modułów dla zagwarantowania wytrzymania przez moduł wywieranych na niego sił.



Montaż zaciskowy z wykorzystaniem długiej ramy modułu



Montaż zaciskowy z wykorzystaniem krótkiej ramy modułu

Panele powinny zostać podzielone na obwody elektryczne (stringi) zgodnie z zaleceniami producenta inwertera, w kwestii obciążalności wejść obwodów DC. Podczas montażu należy zwrócić szczególną uwagę na zalecenia producenta.

2.1.2. WYMOGI DOTYCZĄCE MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH

Panele fotowoltaiczne to najważniejszy, najdroższy i najbardziej narażony na obciążenia element instalacji fotowoltaicznej dlatego wymaga się zastosowania paneli wysokiej jakości.

**Po zainstalowaniu modułów wykonawca w obecności zamawiającego lub inspektora nadzoru wykona badanie kamerą termowizyjną modułów fotowoltaicznych oraz wyznaczy krzywą IV (prądowo-napięciową) każdego łańcucha. Badania należy wykonać przy nasłonecznieniu min 800W/m2.**

**Ponadto w całym okresie gwarancji Zamawiający zastrzega sobie możliwość przebadania paneli kamerą termowizyjną, wyznaczenia krzywej IV oraz oddania na koszt wykonawcy 2% modułów do badań laboratoryjnych celem potwierdzenia parametrów technicznych. W przypadku negatywnego testu próbek, Zamawiający może zwiększyć bez ograniczeń ilość badanych modułów w laboratorium.**

**Minimalne parametry techniczne dla modułów fotowoltaicznych:**

**-** technologia polikrystaliczna lub monokrystaliczna min. 4 bus bar

- minimalna moc – 275 Wp

- współczynnik wypełnienia nie mniejszy niż 0,765

- sprawność nie mniejsza niż 16,9%

- Współczynnik temperaturowy Uoc nie gorszy niż -0,30%/K

- Współczynnik temperaturowy Isc nie gorszy niż 0,03%/K

- Współczynnik temperaturowy Pmaxnie gorszy niż  **-**0,40%/K

- liczba ogniw w module – 60 sztuk

- Rama zapewniająca sztywność - wytrzymałość mechaniczna min 8000Pa

- Odporność na grad nie mniej niż Q=55mm, V=122km/h, m=80g

- Gwarancja na produkt min 15 lat,

- utrata wydajności po 25 latach eksploatacji nie więcej niż 17%

- Wysokiej przejrzystości szkło hartowane

- Warstwa antyrefleksyjna

- Klasa stosowania **A** – bez pęknięć, uszczerbań, odbarwień i innych niewidocznych defektów

- Klasa ogniowa **C**

- Klasa bezpieczeństwa **II**

- Rama zapewniająca sztywność modułów - wytrzymałość mechaniczna min 6000Pa

- możliwość montażu na krótszym boku potwierdzona przez producenta

Wykonawca dostarczy wyniki testu elektroluminescencyjnego dla każdego modułu wydane przez producenta.

Wymagane certyfikaty:

* IEC 61215 lub równoważne – testy wytrzymałości
* IEC 61730 lub równoważne – wymagania konstrukcji dla modułów fotowoltaicznych zapewniającą bezpieczną eksploatację
* IEC 62804 lub równoważne – kontrola rezystancji PID (Potential Induced Degradation)
* IEC 60904 lub równoważne – odporność na degradację wywołaną padającym światłem (LID)
* IEC 61701 lub równoważne – testowanie modułów fotowoltaicznych w korozyjnym środowisku mgły solnej
* Dla producenta ISO 9001, ISO14001, ISO18001 lub równoważne

Wymaga się aby instalator wykonujący montaż posiadał dyplom certyfikowanego instalatora wydany przez producenta paneli fotowoltaicznych oraz certyfikat instalatora odnawialnych źródeł energii wydany przez UDT

**2.1.3. ZABEZPIECZENIA STAŁOPRĄDOWE GENERATORA FOTOWOLTAICZNEGO**

Stronę DC generatora fotowoltaicznego należy zabezpieczyć przed skutkami wyładowań atmosferycznych oraz przed powstaniem w łańcuchach modułów prądów wstecznych. W skrzynkach rozdzielczych DC należy zainstalować ograniczniki przepięć chroniące moduły od skutków wyładowań atmosferycznych. Dobór napięcia pracy ograniczników PP powinien uwzględniać sposób połączenia modułów oraz ich parametry elektryczne. Wszystkie zainstalowane skrzynki zabezpieczeń stałoprądowych powinny posiadać klasę ochronności przynajmniej IP65 jak i być odporne na działanie szkodliwych warunków atmosferycznych oraz promieniowania UV. Należy wykonać połączenia wyrównawcze ram wszystkich paneli z główną szyną uziemiającą.

**2.1.4. INWERTERY**

Inwerter– falownik, urządzenie, którego podstawową funkcją jest zamiana prądu stałego (DC) generowanego przez moduły PV na prąd przemienny (AC) o napięciu i częstotliwości zgodnych z parametrami sieci OSD. Inwerter powinien zawierać elektroniczny, programowalny układ sterujący oraz rozłącznik DC oraz AC – współpracujący z przekaźnikiem kontroli faz, który działa jako zabezpieczenie przed pracą wyspową (rozłącza generator przy wykryciu zaniku fazy lub asymetrii).

Inwerter musi posiadać zabudowane wewnątrz następujące zabezpieczenia:

* układ rozłączników.
* zabezpieczenia przed pracą wyspową dla instalacji fotowoltaicznej – które monitorują zakres zmian częstotliwości sieci, falownik fotowoltaiczny dokonuje próbkowania częstotliwości sieci, przypadku braku synchronizacji falownika z częstotliwością sieci następuję automatyczne odłączenie układu wytwórczego energii elektrycznej.
* zabezpieczenia przed podaniem napięcia do sieci znajdującej się w stanie beznapięciowym.

**Wymogi dotyczące inwerterów**

- technologia beztransformatorowa,

- maksymalne napięcie wejściowe DC nie mniejsze niż 1000V,

- dopuszczalny prąd wejścia nie niższy niż 15 A na każde wejście,

- napięcie startowe nie wyższe niż 200 V ;

- dolne napięcie zakresu MPPT nie wyższe niż 160 V ;

- górne napięcie zakresu MPPT nie niższe niż 750 V ;

- minimum dwa układy śledzące punkt maksymalnej mocy (MPPT) w przypadku inwertera

- maksymalna sprawność nie mniejsza niż 98%, ważona 97,7%

- moc inwertera dobrana w granicach 85 – 100% mocy generatora,

- zabezpieczenie inwerterów – wbudowany rozłącznik DC,

- pobór energii w nocy – poniżej 1 W

- gwarancja producenta minimum 10 lat

- stopień ochrony min. IP 65,

- Monitoring sieci, ochrona przed tworzeniem wysp, konfigurowany współczynnik mocy, konfigurowane w zależności od kraju wartości progowe

- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją

- Detekcja zwarć doziemnych

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

* ramach dokumentacji projektowej wymagane są inwertery szeregowe, zgodne z obowiązującymi dla tych urządzeń europejskimi i polskimi normami energetycznymi i budowlanymi, PN 50438; IEC 62109; VDE V0126-1-1, PN-EN 61000-3-2 lub równoważne.
* wymagane są instrukcje obsługi, instrukcje instalacji i wszystkie wymagane certyfikaty dopuszczające do stosowania produktów na polskim rynku (CE EMC, LVD lub równoważne)
* wymagane jest aby falownik posiadał raport z badań harmonicznych.

Wymaga się aby instalator wykonujący montaż posiadał dyplom certyfikowanego instalatora do zastosowanego inwertera oraz certyfikat instalatora odnawialnych źródeł energii wydany przez UDT

**2.1.5. OKABLOWANIE**

**Informacje ogólne**

Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami mają zostać wykonane kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4 lub kompatybilnym. Powstały łańcuch składający się z modułów zostanie włączony do inwertera. Połączenie wykonane zostanie specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych. Przekrój oraz typ kabla powinien być dobrany zgodnie z zasadami doboru przewodów elektroenergetycznych.

### 2.1.6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZECIWPRZEPIĘCIOWA

W zależności od potrzeb, Wykonawca zamontuje system odgromowy instalacji fotowoltaicznej wraz z odbiorem technicznym i pomiarami. W przypadku istniejącego systemu odgromowego wykonawca rozbuduje go i przeprowadzi ponowne pomiary i odbiór systemu. Dla spełnienia wymogów ochrony przeciwporażeniowej oprócz izolacji podstawowej zastosować samoczynne wyłączenie zasilania dobrane do mocy inwertera i przekroju kabla oraz wyłączniki różnicowo-prądowe typu B. Do ochrony przepięciowej należy zastosować ogranicznik przepięć T1 + T2, zamontowany jak najbliżej modułów fotowoltaicznych w skrzynce odpornej na UV o klasie ochronności przynajmniej IP65.

**2.1.7. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – wyłącznik przeciw-pożarowy ma odcinać dopływ energii elektrycznej do wszystkich odbiorników z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. W celu zapewnienia skutecznego odłączenia instalacji fotowoltaicznej zwłaszcza paneli fotowoltaicznych, instalację należy wyposażyć w rozłączniki pożarowe DC dla każdego modułu z osobna. Napięcie w dowolnym punkcie instalacji w tym napięcie całego szeregu paneli nie może przekraczać napięcia bezpiecznego 60V. Rozłączenie paneli musi nastąpić po każdym rozłączeniu zasilania głównego.

**2.1.8. KONSTRUKCJA**

Panele zamontowane zostaną na systemowych dedykowanych podkonstrukcjach aluminiowych. Dla każdej lokalizacji należy zastosować system montażowy dedykowany dla rodzaju istniejącego pokrycia dachowego oraz lokalizacji.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową przygotowaną w ramach fazy przygotowawczej zadania. Wykonawca powinien w jak najmniejszym stopniu ingerować w konstrukcję budynku a także infrastrukturę, zapewniając jednocześnie odpowiednie parametry trwałości i wytrzymałości instalacji odnawialnych źródeł energii. Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania możliwości montażu instalacji na terenach wyznaczonych w opracowaniu. W celu sprawdzenia

konstrukcji zaleca się przeprowadzenie wizji lokalnej obiektu. Wykonawca w ramach projektu wykonawczego przedstawi opinię dotyczącą wytrzymałości konstrukcji dachu obciążonego instalacjami fotowoltaicznymi.

**UWAGA! Nie dopuszcza się łączenia elementów montażowych różnych producentów. Należy zamontować kompletny system montażowy jednego producenta spełniający wymagania norm:**

* PN-EN 1991-1-3:2005 - Eurokod 1 *(lub równoważne*) oddziaływania na konstrukcje, część 1-3: - oddziaływania ogólne obciążenie śniegiem oraz wiatrem
* PN-EN 1991-1-4:2008/A1:2010 - Eurokod 1 *(lub równoważne*) oddziaływania na konstrukcje - część 1-4: - oddziaływania ogólne - oddziaływania wiatru.
* Ponadto konstrukcje powinny posiadać certyfikaty zgodności z normami PN-EN 1090-1, PN-EN 1090-2+A1 *(lub równoważne*) dla konstrukcji stalowych i PN-EN 1090-3 *(lub równoważne)* dla konstrukcji aluminiowych. lub równoważne, konstrukcja musi spełniać wymagania dyrektywy 2001/95/WE w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów.

Wymagania odnośnie konstrukcji:

* stosować lekkie konstrukcje systemowe przeznaczone do montażu modułów fotowoltaicznych na dachach odpowiedniego rodzaju,
* stosować elementy wsporcze, szyny, klemy, haki, kotwy, śruby z jednego systemu montażowego,
* należy zastosować system montażowy zapewniający odporność na parcie wiatru w strefie wiatrowej III.

Konstrukcje nośne powinny być wykonane przez firmę specjalizującą się w produkcji systemów montażowych dedykowanych do instalacji fotowoltaicznych. Producent takich konstrukcji powinien mieć wdrożony system kontroli jakości produkcji ISO9001:2008. Konstrukcje muszą posiadać odpowiednie certyfikaty, dopuszczenia oraz dokumenty potwierdzające ich zgodność z obowiązującymi przepisami prawa oraz normami technicznymi wystawionymi przez niezależne jednostki certyfikujące. System montażowy musi zostać zaprojektowany i dobrany w taki sposób, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji fotowoltaicznej w okresie min. 25 lat. System montażowy powinien zapewnić ekwipotencjalizację pomiędzy ramą modułu fotowoltaicznego a elementami konstrukcji wsporczej na której moduł został położony np. poprzez stosowanie specjalnych klem z „ząbkami” lub podkładek „uziemiających” podczas montażu anodowaną powłokę ramy modułu. W ostateczności w przypadku, gdy system montażowy nie zapewni ekwipotencjalizacji należy wykonać połączenia pomiędzy poszczególnymi ramami modułów fotowoltaicznych oraz elementami konstrukcji wsporczej na której moduły zostały położone.

W zakresie montażu samej konstrukcji jak i modułów fotowoltaicznych należy ściśle przestrzegać wytycznych producentów i stosować się bezwzględnie do instrukcji planowania i montażu.

Montaż konstrukcji powinien być dokonywany przez osoby przeszkolone oraz mogące wylegitymować się certyfikatem ukończenia szkolenia u producenta konstrukcji do montażu modułów fotowoltaicznych .

**2.2. OGÓLNE WYMAGANIA STAWIANE ROBOTOM, URZĄDZENIOM I USŁUGOM**

***Zapoznanie się z wymaganiami Zamawiającego***

Wykonawca zobowiązany jest do zaznajomienia się ze wszystkimi szczegółami wymagań

Zamawiającego oraz poszukiwania wyjaśnień, jeżeli cokolwiek jest niezrozumiałe lub jest według niego szkodliwe dla projektu. Wykonawca deklaruje, że:

* zapoznał się z należytą starannością z treścią Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia obejmujących opis przedmiotu zamówienia i warunki umowy i uzyskał wiarygodne informacje o wszystkich wymaganiach i zobowiązaniach, które w jakikolwiek sposób mogą wpłynąć na wartość czy charakter oferty lub wykonanie robot;
* zaakceptował bez zastrzeżeń czy ograniczeń i w całości treść Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia;
* zwizytował i dokonał inspekcji placu budowy i jego otoczenia oraz zapoznał się z infrastrukturą techniczną obiektów, w celu oszacowania, na własną odpowiedzialność, na własny koszt i ryzyko, wszelkich danych, jakie mogą okazać się niezbędne do projektowania i wykonania robot montażowych;
* ma świadomość, że Wymagania Zamawiającego mogą nie obejmować wszystkich szczegółów robot i Wykonawca weźmie to pod uwagę przy planowaniu budowy, realizując roboty czy kompletując dostawy urządzeń;
* nie będzie wykorzystywać braków lub opuszczeń w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, a o ich wykryciu natychmiast powiadomi Zamawiającego lub Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji,
* sporządzi projekt budowlano wykonawcy oraz wykona wszelkie prace niezbędne do prawidłowego funkcjonowania obiektów i celu któremu mają służyć oraz do odbioru budowlanego.

***Wymagania stawiane materiałom i urządzeniom***

1. Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.
2. Nadzór nad montażem instalacji fotowoltaicznych i elektrycznych powinien być wykonany przez osobę spełniającą przynajmniej jedno z wymagań określonych poniżej:
3. może sprawować samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, tj. ma uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi w odpowiedniej specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, o czym jest mowa w Rozdziale 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.);
4. posiada świadectwo kwalifikacyjne, uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku dozoru lub eksploatacji, wydawane na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 r. Nr 89, poz. 828 z późniejszymi zmianami) – w zakresie niezbędnym dla montowanej instalacji;
5. Urządzenia wchodzące w skład instalacji powinny:
* być fabrycznie nowe,
* posiadać gwarancję producentów głównych urządzeń na co najmniej 10 lat od daty uruchomienia instalacji,
* posiadać rękojmię wykonawcy instalacji na co najmniej 5 lat,
* posiadać instrukcję obsługi i użytkowania w języku polskim.

***Wykonanie robót, dostawa i montaż urządzeń i instalacji***

W zakres zamówienia związany z wykonaniem robot budowlanych i montażowych wchodzą:

1. Ustanowienie Kierownika robót.
2. Wykonanie robot budowlanych, montażowych i instalacyjnych, zgodnie przepisami Prawa budowlanego i Prawa ochrony środowiska, w tym dostawę i montaż wszystkich urządzeń zgodnie z opisem technologicznym zawartym w niniejszym opisie przedmiotu zamówienia i w zatwierdzonym przez Zamawiającego projekcie budowlanym.
3. Przeprowadzenie rozruchu poszczególnych elementów instalacji.
4. Zapewnienie potrzebnego nadzoru do przeprowadzania rozruchu.
5. Przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego w zakresie eksploatacji i konserwacji wszystkich urządzeń i wyposażenia objętych niniejszym opisem przedmiotu zamówienia i zatwierdzonym projektem budowlanym.
6. Uzyskanie dla dostarczonych i zamontowanych urządzeń, o ile wymagane, niezbędnych pozwoleń na ich dopuszczenie do eksploatacji i użytkowanie (UDT, PEC, PIP, Sanepid, PIOŚ i inne)
7. Usuwanie usterek, dokonywanie napraw oraz przeglądów konserwacyjnych w trakcie trwania okresu gwarancji i rękojmi.

**2.3. MONTAŻ I POSADOWIENIE MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH**

Panele zamontowane zostaną na systemowych dedykowanych konstrukcjach aluminiowych. Kompletna konstrukcja ma składać się z szyn nośnych wykonanych z aluminium, uchwytów i innych elementów łączeniowych wykonanych ze stali nierdzewnej A2, konstrukcji szkieletowej oraz klem i uchwytów mocujących.

Podział i rozmieszczenie modułów należy dokonać z uwzględnieniem elementów zacieniających oraz innych elementów, które mogą spowodować niewłaściwą pracę systemu fotowoltaicznego.

Rozmieszenie paneli, falowników, trasy kablowe, należy uzgodnić na etapie przed wykonawczym. Wykonawca w celu poprawnej wyceny przedmiotowego zadania powinien dokonać wizji lokalnej miejsc realizacji przed złożeniem oferty.

Wymaga się certyfikatu TUV Rheinland dla systemu montażowego dla paneli fotowoltaicznych

1. **REALIZACJA ROBÓT**

**3.1. PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY**

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:

* wyłączne stosowanie do robót montażowych 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 opisem przedmiotu zamówienia, specyfikacją projektową i specyfikacją techniczną wykonaną w projekcie,
* wykonanie wszystkich wymaganych normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych zawartych w niniejszym programie oraz wykonanie prób oraz rozruchów,
* udział w technicznych odbiorach częściowych oraz końcowym robót montażowych.

**3.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

Transport materiałów na plac montażu zapewnia Wykonawca na własny koszt.

**3.3. ODBIORY**

* Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót;
* zgłoszenie do Odbioru Końcowego robót po ich zakończeniu następuje na piśmie (możliwość faksem) Zamawiającemu;
* Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania Odbioru Końcowego na wykonane roboty w terminie 7 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 wykonawcza, obejmująca w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty.

**3.4. POZOSTAŁE USTALENIA**

Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań równoważnych pod warunkiem zachowania minimalnych parametrów przedstawionych w PFU:

* prace wykonywane będą zgodnie ze sztuką budowlaną;
* materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania;
* wykonawca odpowiedzialny będzie za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP.

**3.5. GWARANCJA**

Zamawiający wymaga aby w okresie gwarancji instalacji wykonawca zobowiązał się do bezzwłocznego usuwania wszelkich usterek i wad. W przypadku niedostępności produktu (spowodowanym zaprzestaniem produkcji), wykonawca jest zobowiązany do zaproponowania produktu równoważnego o parametrach nie gorszych niż w urządzeniach istniejących.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

* roboty budowlano – montażowe - minimum 3 lata, liczone od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego,
* panele fotowoltaiczne – minimum 20 lat na wady fabryczne,
* na falownik PV i pozostały osprzęt instalacji minimum 25 lat gwarancji,
* na konstrukcję minimum 10 lat gwarancji
* pozostały osprzęt i automatyka – minimum 3 lata gwarancji.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji eksploatacji i przeszkolenia użytkownika. Z przeszkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję.

**3.6. PRACE PORZĄDKOWE**

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia prac budowlanych w sposób nie budzący zastrzeżeń zamawiającego oraz użytkowników sąsiednich nieruchomości, w tym, w szczególności:

1. przestrzegania przepisów ochrony środowiska oraz wymagań decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach;
2. w przypadku niwelacji terenu - bezzwłocznego uprzątania nadmiarowych mas ziemnych;
3. utrzymania porządku w okresie prowadzenia prac w obrębie nieruchomości, na których będą prowadzone prace budowlane;
4. bezzwłocznego usuwania i neutralizacji skutków wszelkich zanieczyszczeń: budowlanych, chemicznych i bytowych na drodze dojazdowej do nieruchomości. oraz nieruchomościach sąsiadujących;
5. w dniu podpisania protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu umowy nieruchomości, na których były prowadzone prace budowlane oraz nieruchomości sąsiadujących, w jakikolwiek sposób użytkowanych przez wykonawcę, winny być uprzątnięte i doprowadzone do stanu pierwotnego lub takiego, który nie będzie od Zamawiającego wymagał poniesienia dodatkowych nakładów.

**3.7. OBOWIĄZKI WYKONAWCY**

1. Uzgodnienie z zamawiającym, inspektorem nadzoru inwestorskiego i użytkownikiem instalacji:
	1. koncepcji projektu budowlanego - zakresu prac, konfiguracji systemów, ilości podsystemów, lokalizacji urządzeń,
	2. doboru urządzeń, konstrukcji wsporczych, technologii wykonania
2. Zorganizowanie i wyposażenie zaplecza budowy we wszystkie przedmioty i urządzenia niezbędne podczas realizacji zamówienia, oznakowanie terenu budowy.
3. Wykonawca jest zobowiązany w ramach zamówienia do wykonania i zakończenia wszystkich robót tymczasowych, niezbędnych do zrealizowania przedmiotu zamówienia. Do robót tymczasowych będą między innymi zaliczone: organizacja robót budowlano-instalacyjnych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska na czas wykonywania robót, spełnienie warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego, zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich, zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową itp.
4. Zgłaszanie zamawiającemu wszelkich problemów, nieprawidłowości, propozycji zmian w stosunku do zatwierdzonej dokumentacji projektowej.
5. Zorganizowanie i przeprowadzenie niezbędnych pomiarów, prób, badań ekspertyz i odbiorów oraz uzupełnień dokumentacji odbiorowej dla potwierdzenia prawidłowej jakości oraz że są wykonane zgodnie z odpowiednim przepisami i zatwierdzoną dokumentacją techniczną.
6. Informowania Zamawiającego o postępie robót, zakresie robót w toku, na każdorazowe życzenie Zamawiającego
7. Przed sporządzeniem projektu wykonawca winien zapoznać się z uwarunkowaniami miejscowymi.
8. Sporządzenie wniosku o przyłączenie mikroelektrowni do sieci elektroenergetycznej oraz przygotowanie niezbędnych upoważnień do reprezentowania zamawiającego lub właściciela posesji przed zakładem energetycznym.
9. Zgłoszenie do właściwego zakładu energetycznego wniosku o przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci, na podstawie upoważnienia.
	1. **WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE REALIZACJI PRAC**
10. Dokumentacja projektowa musi uwzględniać wytyczne: decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, Miejscowego Planu Zagospodarowania
11. Dokumentację należy na etapie koncepcji lokalizacji paneli fotowoltaicznych uzgodnić z Powiatem Jasielskim.
12. Kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych musi w maksymalnym stopniu zapewniać:
	1. eliminację powstawania samo zacienienia instalacji (tzw. „gorących punktów”),
	2. samoistne oczyszczanie paneli fotowoltaicznych,
	3. samoistne osuwanie się z powierzchni paneli mas śniegowych.
13. W projektowaniu należy uwzględnić warunki klimatyczne istniejące w obszarze planowanej elektrowni fotowoltaicznej;
14. Przy przekazaniu placu budowy strony określą warunki dostępu i korzystania z wody, energii elektrycznej oraz urządzeń sanitarnych oraz dołączą dokumentację fotograficzną terenu inwestycji;
15. Wykonawca jest zobowiązany do dokonania rozruchu elektrowni fotowoltaicznej i przeprowadzenia wszelkich sprawdzeń, prób i badań potwierdzających prawidłowość wykonania robót i działania elektrowni;
16. Po wykonaniu wszystkich prac wykonawca jest zobowiązany do wyrównania i uporządkowania terenu;
17. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania instrukcji obsługi i eksploatacji urządzeń oraz przeszkolenia osób wskazanych przez zamawiającego do bieżącej obsługi;
18. Zamawiający wymaga, aby wszelkie roboty były wykonane w sposób nie powodujący najmniejszego utrudnienia w funkcjonowaniu obiektów;

**KOŃCOWE UPORZĄDKOWANIE TERENU**

Po zakończeniu i wykonaniu prób na części robot Wykonawca usunie wszelkie odpady i nadmiar urobku z placu budowy i okolicy, włączając w to wszelkie tymczasowe konstrukcje, oznakowanie, narzędzia, rusztowania, materiały, dostawy i urządzenia budowlane które były użyte przez Wykonawcę lub jego Podwykonawców do wykonania robot. Wykonawca jest zobowiązany do uporządkowania robot i zostawienia porządku na placu budowy.