**Załącznik nr 4 do SIWZ**

**INFORMACJA UZUPEŁNIAJĄCA**

1. Instalacja fotowoltaiczna musi się składać co najmniej z następujących elementów:

* paneli fotowoltaicznych zamontowanych na konstrukcji wsporczej,
* inwertera DC/AC z funkcją pomiaru wyprodukowanej energii elektrycznej,
* instalacji prądu stałego i przemiennego,
* układu pomiarowo-rozliczeniowego w miejscu dostarczenia/odbioru energii elektrycznej.

1. Panele fotowoltaiczne będą posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą.
2. Ilość modułów dla poszczególnych mocy instalacji określona w tabeli nr 2 w punkcie 1.1 Programu Funkcjonalno-Użytkowego podana została przykładowo. Zamawiający dopuszcza zastosowanie innowacyjnych rozwiązań, które spowodują zmianę ilości modułów, przy jednoczesnym zachowaniu minimalnych wymaganych parametrów.
3. Zamawiający w Programie Funkcjonalno-Użytkowym opisał szczegółowo moduły fotowoltaiczne typu back kontakt jako przykładowe. Dopuszcza się zastosowanie modułów half-cut lub innych modułów o tradycyjnej konstrukcji, ale o ilości busbarów powyżej 5. Wszystkie rozwiązania równoważne są dopuszczone przy zachowaniu minimalnej sprawności na poziomie min. 19%.
4. Falownik musi być zgodny z kodeksem sieciowym NC RfG lub równoważnym i musi umożliwiać monitoring pracy on line poprzez aplikację na urządzenie mobilne lub komputer.
5. Zamawiający dopuszcza zastosowanie falowników bez wyświetlacza.
6. Dane określone w tabeli nr 4 Programu Funkcjonalno Użytkowego Zamawiający podał orientacyjnie. Dopuszcza się zmianę powierzchni instalacji przy zachowaniu wymaganej mocy instalacji.
7. Wymaga się, aby konstrukcja nośna paneli posiadała aktualne certyfikaty wg norm w zakresie produkcji: EN 1090-2:2008 lub równoważnej, EN 1090-3:2008 lub równoważnej, w procesie projektowania oraz obliczeń PN-EN 1991-1-3:2005 lub równoważnej, PN-EN 1991-1-4:2008 lub równoważnej. Badania muszą być potwierdzone raportami z badań, które potwierdzają/określają zgodność z powyższymi normami. Wymaga się zastosowania konstrukcji systemowych posiadających atest dopuszczenia do stosowania w budownictwie i potwierdzonych certyfikatem TÜV lub równoważnym. Zestawy paneli fotowoltaicznych postawione będą na dachach bądź konstrukcjach montażowych na gruncie.
8. Konstrukcja wsporcza musi być wykonana z materiału nierdzewnego.
9. Do obowiązków Wykonawcy należy również zgłoszenie mikroinstalacji PV do Sieci Elektroenergetycznej z niezbędnymi załącznikami po zakończonym montażu i odbiorze prac oraz złożenie w odpowiedniej Instytucji w terminie 7 dni od odbioru danej instalacji, lecz nie później niż w dniu poprzedzającym zatwierdzenie protokołu częściowego i końcowego przez Zamawiającego.
10. **Wymagania w zakresie instalacji odgromowej i przeciwprzepięciowej.**
    1. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41: 2017-09 (lub równoważną) należy zastosować następujące środki ochrony:

* Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712: 2016-05 (lub równoważną) należy zastosować następujące środki ochrony:

* Ochrona podstawowa -obudowy w II klasie ochrony dla rozdzielnic DC
* Ochrona dodatkowa – szybkie wyłączenie w sieci TN-S za pomocą wyłączników

nadprądowych po stronie AC

* Ochrona przed dotykiem bezpośrednim poprzez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych po stronie AC

Konstrukcję wsporczą instalacji oraz ramy modułów PV należy uziemić przewodem LGy o przekroju minimum 16 mm2. Należy również uziemić zacisk PE wewnątrz rozdzielnic po stronie DC oraz inwerter.

* 1. Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa

Zgodnie z (lub normami równoważnymi):

* PN-EN 61643-11:2006 Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań.
* PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
* PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
* PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
* PN-EN 62305 Ochrona odgromowa

W celu uniknięcia uszkodzenia, lub też całkowitego zniszczenia instalacji fotowoltaicznej od skutków pośredniego rażenia piorunem instalacja fotowoltaiczna musi być zabezpieczona od strony DC ochronnikami przepięciowymi klasy C (typ II) oraz rozłącznikami nadprądowymi. Jeśli instalacja domowa nie posiada zabezpieczeń przeciwprzepięciowych należy ją zabezpieczyć od nieprzewidzianych przepięć w sieci energetycznej (od strony AC) ochronnikami przepięciowymi dedykowanymi do pracy z energią elektryczną o parametrach sieciowych klasy C.

Jeśli w budynku jest zamontowana instalacja odgromowa i nie można zachować minimalnych odległości separacyjnych pomiędzy konstrukcją a instalacją odgromową należy zastosować ochronę przepięciową strony DC i AC typ I+II.

1. **Wymagania dotyczące wykonania prac montażowych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie prac zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, Programem Funkcjonalno-Użytkowym, Informacją uzupełniającą, Umową, harmonogramem robót oraz poleceniami Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach montażowych, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt.

Roboty zostaną przeprowadzone w sposób uczciwy, z zaangażowaniem i fachowo przez właściwie wykwalifikowane osoby, a także w pełnej zgodności z rysunkami, z poszanowaniem materiałów i terenu wykonania.

Podczas realizacji prac montażowych Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o zdrowie i bezpieczeństwo swoich pracowników oraz zapewnić właściwe warunki pracy i warunki sanitarne. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca także zapewni i utrzyma w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu wykonującego zadanie.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Jeśli wymaga tego specyfikacja techniczna lub gdy żąda tego Inspektor Nadzoru, Wykonawca przedłoży pełną informację dotyczącą materiałów lub wyposażenia, które chce wykorzystać w procesie realizacji zadania.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót.

Na etapie projektowania oraz podczas wykonawstwa instalacji należy przewidzieć i uwzględnić wszelkie właściwości konstrukcyjne elementów budowlanych obiektów, takich jak: dachy, stropy, ściany zewnętrzne i wewnętrzne, pod względem wpływu na nie robót związanych z montażem instalacji.

Roboty instalacyjne podczas wykonywania przedmiotu zamówienia powinny być przeprowadzone tak, aby w maksymalnym stopniu ograniczyć ich wpływ na konstrukcję obiektów.

Ewentualna ingerencja w konstrukcję obiektu powinna być jak najmniejsza przy czym powinna zapewnić trwałość, wytrzymałość i prawidłowe wykonanie przewidzianych instalacji. Należy zwrócić uwagę na zastosowanie odpowiednich materiałów wykończeniowych.

1. **Wymagania dotyczące badań i odbioru prac**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów zgodnie z normami PN-EN 62446:2016 oraz 60364-6:2008 lub równoważnymi dla:

1. instalacji elektrycznej wewnątrz budynku w zakresie odnoszącym się do zamontowanej instalacji fotowoltaicznej,
2. instalacji fotowoltaicznej.

Pomiary i testy muszą być potwierdzone raportami podpisanymi przez uprawnioną osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje.

Dla instalacji elektrycznej wymaga się przeprowadzenia badań w zakresie:

* ochrony przeciwporażeniowej,
* rezystancji izolacji,
* rezystancji uziemienia.

Dla instalacji fotowoltaicznej należy wykonać pomiary i testy, określone wymogami obowiązujących norm, wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego, zwanego dalej OSD, do którego sieci zostanie podłączona elektrownia, scharakteryzowane w punktach 1-4.

1. Charakterystyki U-I każdego z łańcuchów modułów wykonane przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 700 W/m2. Dane z pomiarów muszą zawierać adnotacje odnośnie temperatury modułu w czasie wykonywanego testu, natężenia promieniowania słonecznego, przy jakim został wykonany pomiar.
2. Pomiar mocy poszczególnych łańcuchów PV modułów przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 700 W/m2
3. Pomiar mocy czynnej każdego z falowników i współczynnika mocy przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 700 W/m2 z adnotacją o warunkach meteorologicznych, przy jakim został wykonany pomiar (temperatura otoczenia, natężenie promieniowania słonecznego, prędkość wiatru).
4. Badanie termowizyjne pracujących modułów fotowoltaicznych przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 700 W/m2.

Od powyższego istnieje odstępstwo, jeśli odbiór danej instalacji prowadzony będzie w okresach jesienno-zimowych (listopad – marzec). W tym okresie natężenie promieniowania słonecznego może wynosić minimum 500 W/m2.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnienie odpowiedniego systemu kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do nadzoru nad pomiarami i testami osobiście lub poprzez osobę sprawującą nadzór inwestorski.

Prace podlegają odbiorowi końcowemu, który polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Sieć Elektroenergetyczną oraz Zamawiającego. Osoba pełniąca nadzór inwestorski, odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

Do odbioru częściowego i końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

* dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
* ustalenia technologiczne w zgodzie z Kartą Współpracy Sieci Elektroenergetycznej,
* wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
* deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wykorzystanych materiałów.
* kopię potwierdzenia przyjęcia zgłoszenia mikroinstalacji do OSD.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisje roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

1. Do zgłoszenia mikroinstalacji PV do odbioru Wykonawca dołączy kopię potwierdzenia przyjęcia zgłoszenia mikroinstalacji do OSD.
2. Wykonawca, którego oferta zostanie najwyżej oceniona zobowiązany będzie do przekazania na wezwanie Zamawiającego poniższych dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań dla niniejszej dostawy:
   * + - * Certyfikat potwierdzający zgodność modułu PV z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą. Dokument winien być przekazany w oryginale w postaci dokumentu elektronicznego lub elektronicznej kopii dokumentu poświadczonej za zgodność z oryginałem;
         * Karta techniczna oferowanego panelu fotowoltaicznego potwierdzająca spełnianie przez to urządzenie parametrów zawartych w PFU oraz w Informacji uzupełniającej stanowiącej załącznik nr 4 do SIWZ dla tego urządzenia. Dokument winien być przekazany w oryginale w postaci dokumentu elektronicznego lub elektronicznej kopii dokumentu poświadczonej za zgodność z oryginałem przez Wykonawcę.
         * Karty techniczne oferowanych inwerterów fotowoltaicznych potwierdzające spełnianie przez te urządzenia parametrów zawartych w PFU oraz w Informacji uzupełniającej stanowiącej załącznik nr 4 do SIWZ dla tych urządzeń. Dokument winien być przekazany w oryginale w postaci dokumentu elektronicznego lub elektronicznej kopii dokumentu poświadczonej za zgodność z oryginałem.