

Zamawiający



**Wojewódzki Ośrodek Ruchu Drogowego - Regionalne Centrum Bezpieczeństwa
Ruchu Drogowego w Olsztynie**

<http://word.olsztyn.pl/>

Znak sprawy: NO.3321.2018

SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA **(w skrócie: SIWZ)**

w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego prowadzonym w trybie przetargu nieograniczonego o wartości nieprzekraczającej kwoty określonej w przepisach wydanych na podstawie art. 11 ust. 8 ustawy Prawo zamówień publicznych z dnia 29 stycznia 2004 r. (Dz. U. z 2017 r., poz. 1579 z późn. zm.)

na

„Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynku WORD w Olsztynie”

TOM I INSTRUKCJA DLA WYKONAWCÓW (IDW)

TOM II WARUNKI UMOWY (WU)

TOM III PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

Projekt objęty jest współfinansowaniem ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Warmińsko-Mazurskiego na lata 2014-2020



Obiekty objęte inwestycją:

1. Okręgowa Stacja Kontroli Pojazdów,
ul. Towarowa 6, 10-416 Olsztyn, dz. nr 14 obręb 92 Olsztyn
2. Budynek biurowy
ul. Towarowa 17, 10-416, dz. nr 31/4 obręb 82 Olsztyn

Zamawiający:

Wojewódzki Ośrodek Ruchu Drogowego – Regionalne Centrum Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, ul. Towarowa 17, 10-416 Olsztyn

Nazwy i kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

Kody główne

| | |
|-------------------|--|
| 45000000-7 | Roboty budowlane |
| 45310000-3 | Roboty instalacyjne elektryczne |
| 09331200-0 | Słoneczne moduły fotowoltaiczne |

Kody dodatkowe

| | |
|------------|--|
| 45300000-0 | Roboty instalacyjne w budynkach |
| 45310000-3 | Roboty instalacyjne elektryczne |
| 45311100-1 | Roboty w zakresie okablowania elektrycznego |
| 45317000-2 | Roboty elektryczne |
| 45111200-0 | Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne |
| 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych |
| 45111300-1 | Roboty rozbiórkowe |
| 45315700-5 | Instalowanie stacji rozdzielczych |
| 45315600-4 | Instalacje niskiego napięcia |
| 45315300-1 | Instalacje zasilania elektrycznego |
| 71323100-9 | Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną |
| 71220000-0 | Usługi projektowania architektonicznego |
| 71300000-1 | Usługi inżynierskie |



| | |
|------------|--|
| 71320000-7 | Usługi inżynierskie w zakresie projektowania |
| 71314100-3 | Usługi elektryczne |
| 71323100-9 | Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną |
| 51112000-0 | Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej |
| 71326000-9 | Dodatkowe usługi budowlane |
| 71330000-0 | Różne usługi inżynierskie |
| 71334000-8 | Mechaniczne i elektryczne usługi inżynierskie |

Opracował:

Maciej Rau

Stowarzyszenie Na Rzecz Jakości i Bezpieczeństwa Pracy Instalacji Fotowoltaicznych

ul. Krzemowa 1, Złotniki, 62-002 Suchy Las

Spis treści

| | |
|--|---|
| I. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO..... | 7 |
|--|---|

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Opis ogólny przedmiotu zamówienia | 7 |
| 1.1 | Charakterystyczne parametry określające wielkość instalacji oraz zakres robót budowlanych | 8 |
| 1.1.1 | Parametry określające wielkość instalacji | 8 |
| 1.1.2 | Parametry określające zakres robót budowlanych | 8 |
| 1.2 | Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia | 10 |
| 1.2.1 | Warunki zasilania w media | 11 |
| 1.3 | Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe | 11 |
| 1.3.1 | Dokumentacja wykonawcza | 11 |
| 1.3.2 | Dokumentacja powykonawcza | 11 |
| 1.3.3 | Moduły fotowoltaiczne | 12 |
| 1.3.4 | System montażowy | 12 |
| 1.3.5 | Falowniki | 12 |
| 1.3.6 | Okablowanie | 12 |
| 1.3.7 | Monitoring on-line parametrów pracy instalacji fotowoltaicznych | 12 |
| 1.3.8 | Instalacja piorunochronna | 12 |
| 1.3.9 | Instalacja przepięciowa | 12 |
| 1.3.10 | Rozdzielnica niskiego napięcia | 13 |
| 1.4 | Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe | 13 |

| | | |
|--------|---|----|
| 1.4.1 | Określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszenia przyjętych parametrów powierzchni i kubatur lub wskaźników | 13 |
| 2 | Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia | 13 |
| 2.1 | Przygotowanie terenu budowy | 13 |
| 2.2 | Wymagania względem architektury..... | 15 |
| 2.3 | Wymagania względem instalacji | 15 |
| 2.3.1 | Wymagania względem dokumentacji wykonawczej | 15 |
| 2.3.2 | Wymagania względem dokumentacji powykonawczej..... | 16 |
| 2.3.3 | Wymagania względem modułów fotowoltaicznych | 16 |
| 2.3.4 | Wymagania względem systemów montażowych..... | 18 |
| 2.3.5 | Wymagania względem falowników | 19 |
| 2.3.6 | Wymagania względem okablowania..... | 21 |
| 2.3.7 | Wymagania względem monitoringu on-line parametrów pracy instalacji PV .. | 21 |
| 2.3.8 | Wymagania względem instalacji piorunochronnej | 22 |
| 2.3.9 | Wymagania względem ochrony przeciwprzepięciowej | 22 |
| 2.3.10 | Rozdzielnica niskiego napięcia..... | 23 |
| 2.3.11 | Bezpieczeństwo instalacji fotowoltaicznych | 23 |
| 2.3.12 | Efektywność instalacji fotowoltaicznych | 23 |
| 2.3.13 | Oznakowanie instalacji fotowoltaicznych | 24 |
| 2.4 | Pozostałe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót..... | 25 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.4.1 | Bezpieczeństwo na stanowisku pracy | 26 |
| 2.5 | Odbiory częściowe | 30 |
| 2.6 | Odbiory końcowe | 30 |
| II. | CZĘŚĆ INFORMACYJNA | 31 |
| 1 | Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów | 31 |
| 2 | Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane | 31 |
| 3 | Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego | 31 |
| 3.1 | Przepisy Prawne | 31 |
| 3.2 | Normy | 32 |
| 4 | Kopie map zasadniczych | 35 |
| 5 | Zalecenia konserwatorskie konserwatora budynków | 35 |

I. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie dokumentacji wykonawczej, powykonawczej i wykonanie dwóch sieciowych mikroinstalacji fotowoltaicznych na obiektach należących do Wojewódzkiego Ośrodka Ruchu Drogowego – Regionalnego Centrum Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego wraz z uruchomieniem instalacji oraz przeprowadzeniem wszelkich badań i pomiarów zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i normami technicznymi, a w szczególności normą **PN-EN 62446-1:2016 „Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór”**.

Planowanymi miejscami przyłączenia instalacji fotowoltaicznych do sieci elektroenergetycznej są rozdzielnice główne obiektów znajdujących się na wyżej wymienionych działkach, odpowiednio dla każdej lokalizacji. Szczegółowe miejsca montażu modułów fotowoltaicznych, falowników, rozdzielnic, prowadzenia tras kablowych itp. wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie opracowywania projektów wykonawczych elektrowni fotowoltaicznych.

Projekty oraz prace budowlane i montażowe zostaną wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami prawa oraz normami technicznymi zawierającymi zbiór wiedzy niezbędnej do prawidłowego wykonania niniejszego zamówienia. Projekty oraz wykonywane prace poddane będą analizie jednostce pełniącej funkcję Inżyniera Kontraktu, wyznaczonej przez Zamawiającego, pod względem zgodności z zapisami Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i Programu Funkcjonalno-Użytkowego oraz pod względem zgodności z pozostałymi ustaleniami dokonanymi pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

Realizowana Inwestycja współfinansowana jest ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Warmińsko-Mazurskiego na lata 2014-2020. Realizacja inwestycji pozwoli na zwiększenie udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym Zamawiającego, przyczyni się do ograniczenia emisji szkodliwych gazów i pyłów do atmosfery oraz pozwoli na obniżenie kosztów eksploatacyjnych obiektów, na których zostaną zamontowane instalacje fotowoltaiczne. Powstałe w ten sposób oszczędności Zamawiający będzie mógł przeznaczyć na kolejne inwestycje oraz działalność bieżącą. Budowa elektrowni wpłynie również pozytywnie na wizerunek Zamawiającego, który będzie postrzegany jako dbający o środowisko naturalne. Powstałe instalacje przyczynią się do promowania wśród mieszkańców Odnawialnych Źródeł Energii, zwiększając jednocześnie świadomość społeczeństwa w zakresie ochrony przyrody i jej zasobów.

1.1 Charakterystyczne parametry określające wielkość instalacji oraz zakres robót budowlanych

1.1.1 Parametry określające wielkość instalacji

Charakterystycznymi parametrami określającymi wielkość dla instalacji fotowoltaicznych jest moc instalacji, ilość modułów fotowoltaicznych, możliwości montażu wynikające z dostępnej powierzchni przeznaczonej pod montaż instalacji fotowoltaicznej oraz parametry przestrzenne wynikające z konstrukcji obiektu budowlanego, jego usytuowania a także innych przeszkód terenowych.

W związku z różnymi parametrami poszczególnych instalacji dokonano zestawienia planowanych elektrowni w tabeli 1.1.1 określając ich poszczególne moce, ilości zastosowanych modułów fotowoltaicznych, falowników oraz miejsce montażu.

Tabela. 1.1.1 Zestawienie planowanych instalacji fotowoltaicznych

| Lp. | Typ obiektu | Adres | Usytuowanie | Moc [kWp] | Ilość modułów | Ilość falowników |
|------------------------------|-----------------------------------|--|-------------|-----------------|---------------|------------------|
| 1 | Okręgowa Stacja Kontroli Pojazdów | ul. Towarowa 6, 10-416 Olsztyn, dz. nr 14 obręb 92 Olsztyn | dach | 25,20 | 84 szt. | 1 szt. |
| 2 | Budynek biurowy | ul. Towarowa 17, 10-416, dz. nr 31/4 obręb 82 Olsztyn | dach | 30,00 | 100 szt. | 1 szt. |
| ŁĄCZNA MOC INSTALACJI | | | | 0,06 MWp | | |

Na etapie wstępnego przygotowania inwestycji i składania wniosku o dofinansowanie zasymulowano pracę poszczególnych instalacji określając ich roczną produkcję energii. Zgodnie z analizami produkcja energii z nowo wybudowanych mocy wytwórczych instalacji wyniesie 51,70 MWhe/rok.

1.1.2 Parametry określające zakres robót budowlanych

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zebranie i weryfikację wszelkich niezbędnych informacji otrzymanych od Zamawiającego a także innych, potrzebnych do należytego wykonania dokumentacji wykonawczych oraz robót budowlano-montażowych związanych

z realizacją niniejszego zamówienia. Przed rozpoczęciem prac projektowych należy wykonać wizję lokalną obiektów objętych inwestycją, celem weryfikacji przyjętych założeń projektowych oraz określenia sposobu i miejsca posadowienia instalacji.

Wykonanie przedmiotu zamówienia obejmuje w szczególności:

- a) Wykonanie wizji lokalnej wszystkich obiektów objętych projektem
- b) Opracowanie harmonogramu realizacji inwestycji
- c) Wykonanie ekspertyzy dachów, na których mają zostać posadowione instalacje fotowoltaiczne oraz ewentualne wzmocnienie konstrukcji
- d) Wykonanie nowego pokrycia dachowego – ułożenie papy termozgrzewalnej o grubości min. 5,2 mm. Sposób naprawy dachów musi zostać opisany w wykonanej wcześniej ekspertyzie.
- e) Wykonanie analizy ryzyka dla obiektów Zamawiającego z uwzględnieniem instalacji fotowoltaicznych oraz infrastruktury znajdującej się na dachach
- f) Opracowanie kompletnej dokumentacji wykonawczej, z podziałem na branże (branża elektryczna i konstrukcyjna) dla dwóch niezależnych instalacji fotowoltaicznych (po 4 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej – płyta CD z plikami w formie edytowalnej doc., dwg. oraz w pdf.) wraz z projektem instalacji piorunochronnej
- g) Opracowanie Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (plan BIOZ)
- h) Dostawę materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania instalacji fotowoltaicznych
- i) Dostawę oprogramowania niezbędnego do prawidłowego funkcjonowania instalacji
- j) Dostawę certyfikatów i dokumentów potwierdzających zgodność produktów i materiałów z aktualnymi wymaganiami przepisów prawa i normami technicznymi wymienionymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia oraz Programie Funkcjonalno Użytkowym
- k) Dostawę instrukcji montażowych i obsługi poszczególnych urządzeń wybranych do realizacji Zamówienia, wydanych przez producentów tych urządzeń
- l) Przedłożenie Flashtest ów wszystkich dostarczonych modułów fotowoltaicznych
- m) Wykonanie robót budowlanych i montażowych, instalacja i konfiguracja systemów fotowoltaicznych wraz z systemem monitorowania on-line parametrów pracy instalacji elektrowni fotowoltaicznych oraz instalacją piorunochronną
- n) Uruchomienie instalacji wraz z wykonaniem **badania i pomiarów wymaganych aktualnymi przepisami prawa oraz normami, a w szczególności normą PN-EN 62446-1:2016 Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór.**
- o) **Zgłoszenie instalacji fotowoltaicznej do Operatora Sieci Dystrybucji (OSD) wraz z uzyskaniem odbioru instalacji przeprowadzonego przez OSD.**

- p) Dostarczenie dokumentacji powykonawczej zamontowanych instalacji fotowoltaicznych
- q) Dostarczenie Instrukcji Obsługi i Eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznych
- r) Dostarczenie procedur awaryjnego wyłączenia instalacji
- s) Przeszkolenie personelu obsługującego instalacje w zakresie eksploatacji, bezpiecznego uruchamiania i wyłączania oraz awaryjnego wyłączania instalacji - minimum 6 godzin
- t) Przeprowadzanie, w okresie trwania gwarancji Wykonawcy, corocznych przeglądów wykonanych instalacji fotowoltaicznych, w szczególności:
 - Stanu technicznego konstrukcji montażowej
 - Stanu technicznego modułów fotowoltaicznych
 - Stanu połączeń śrubowych
 - Połączeń elektrycznych (m.in. konektorów przewodów)
 - Stanu technicznego wszystkich zamontowanych urządzeń (falowników, liczników, ochronników, itp.)
 - Zadziałania automatyki zabezpieczeniowej

oraz usuwanie zaistniałych usterek w ramach napraw gwarancyjnych

- u) Przeprowadzenie kompletnego przeglądu i weryfikacji instalacji oraz wykonanie **wszelkich badań i pomiarów wymaganych aktualnymi przepisami prawa oraz normami, a w szczególności normą PN-EN 62446-1:2016 Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór** w ostatnim roku trwania gwarancji Wykonawcy oraz dokonanie napraw i usunięcia usterek wynikłych w trakcie przeglądu instalacji.

1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Obiekty przewidziane pod budowę instalacji fotowoltaicznych są własnością Wojewódzkiego Ośrodka Ruchu Drogowego – Regionalne Centrum Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego. Obiekty wytypowane pod budowę instalacji fotowoltaicznych to obiekty funkcjonujące.

Dach budynku Okręgowej Stacji Kontroli Pojazdów przeznaczony pod zabudowę instalacji fotowoltaicznej posiada spadek ok. 10 -15 stopni w kierunku zachodnim. Na dachu znajduje się instalacja piorunochronna wykonana z drutu $\varnothing 6$ nosząca widoczne ślady korozji. Ponadto na dachu znajdują się 3 wentylatory, które w ramach realizacji inwestycji należy zlikwidować. Otwory powstałe po demontażu należy zabezpieczyć i uszczelnić.

Dach budynku biurowego przy ul. Towarowej 17 przeznaczony pod zabudowę instalacji fotowoltaicznej jest dachem dwuspadowym o kącie nachylenia ok. ok 20 stopni. Budynek odchylony jest od strony południowej w kierunku zachodnim o ok. 30 stopni. Na dachu

znajduje się instalacja piorunochronna wykonana z drutu $\varnothing 6$ nosząca widoczne ślady korozji. Ponadto na dachu znajdują się kominy mogące powodować zacienienie części czynnej modułów fotowoltaicznych.

Dachy pokryte są izolacją bitumiczną (papa).

Na podstawie informacji uzyskanych w postępowaniu przetargowym i podczas wizji lokalnej Wykonawca przygotowuje ofertę a w przypadku wyboru jego oferty i podpisania umowy opracuje (i na ich podstawie wykona instalacje) projekty wykonawcze uwzględniające rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych, rozwiązanie konstrukcyjne z opisem posadowienia konstrukcji na dachu, miejsce montażu falowników, sposób prowadzenia okablowania, dobór aparatów elektrycznych oraz sposób przyłączenia instalacji do sieci Zamawiającego. Dokumentacja wykonawcza musi zakładać najbardziej efektywne wykorzystanie dostępnego terenu oraz rozłożenie modułów PV w sposób zapewniający brak zacieniania części czynnej urządzeń. Dokumentacja musi zostać zaakceptowana przez Inżyniera Kontraktu wyznaczonego przez Zamawiającego przed przystąpieniem do prac budowlano-montażowych.

1.2.1 Warunki zasilania w media

Na obiektach objętych zamówieniem istnieje techniczna możliwość korzystania z instalacji elektrycznej w celach bezpośrednio związanych z wykonywaniem czynności określonych w Zamówieniu. Wykonawca może korzystać z energii elektrycznej po zainstalowaniu rozdzielnic budowlanych wyposażonych w układ pomiarowy celem rozliczenia kosztów energii z Zamawiającym. Podczas prowadzenia prac montażowych Wykonawca, na własny koszt zapewni osobom wykonującym prace dostęp do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

1.3 Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe

1.3.1 Dokumentacja wykonawcza

Zbiór planów, rysunków i innych dokumentów umożliwiających jednoznaczne określenie rodzaju i zakresu robót budowlanych i dokładnej lokalizacji ich wykonania. Projekt wykonawczy uzupełnia i uszczegóławia wcześniej wykonane koncepcje czy projekty budowlane w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do prawidłowej realizacji robót budowlanych.

1.3.2 Dokumentacja powykonawcza

Stanowi dokumentację budowy z naniesionymi ewentualnymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót budowlanych oraz wszelkimi niezbędnymi pomiarami powykonawczymi.

1.3.3 Moduły fotowoltaiczne

Moduł fotowoltaiczny jest urządzeniem składającym się z połączonych ze sobą ogniw fotowoltaicznych. Jego funkcją jest wytwarzanie energii elektrycznej poprzez konwersję energii promieniowania słonecznego.

1.3.4 System montażowy

System montażowy to zbiór elementów pozwalających zamocować moduły fotowoltaiczne. Pozwala on na ustawienie modułów fotowoltaicznych pod odpowiednim kątem celem optymalizacji uzysków energetycznych z instalacji fotowoltaicznych. System montażowy zabezpiecza również moduły fotowoltaiczne przed przemieszczaniem się np. w skutek silnych podmuchów wiatru.

1.3.5 Falowniki

Funkcją falownika w instalacji fotowoltaicznej jest zamiana napięcia i prądu generowanego przez moduł fotowoltaiczny na napięcie i prąd przemienny zgodny z napięciem i prądem w sieci elektroenergetycznej.

1.3.6 Okablowanie

Funkcją okablowania w instalacjach fotowoltaicznych jest zapewnienie połączenia elektrycznego poszczególnych modułów fotowoltaicznych oraz powstałych, wskutek tego działania łańcuchów modułów fotowoltaicznych z falownikiem.

1.3.7 Monitoring on-line parametrów pracy instalacji fotowoltaicznych

Monitoring parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej służy do nadzorowania poprzez sieć Internet parametrów pracy instalacji takich jak: bieżąca moc elektrowni, ilość wyprodukowanej energii elektrycznej, napięcia poszczególnych łańcuchów lub modułów fotowoltaicznych itp.

1.3.8 Instalacja piorunochronna

Zadaniem instalacji piorunochronnej jest ochrona instalacji fotowoltaicznych przed uszkodzeniami mechanicznymi lub termicznymi spowodowanymi bezpośrednim uderzeniem pioruna.

1.3.9 Instalacja przepięciowa

Funkcją instalacji przepięciowej jest ochrona urządzeń elektrycznych i elektronicznych montowanych w ramach budowy elektrowni fotowoltaicznych przed przepięciami mogącymi pojawić się w instalacji elektrycznej Zamawiającego, sieci publicznej czy w skutek wyładowań atmosferycznych.

1.3.10 Rozdzielnica

Zespół urządzeń elektroenergetycznych, służących do rozdziału energii elektrycznej, łączenia i zabezpieczania obwodów zasilających i odbiorczych.

1.4 Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe

1.4.1 Określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszenia przyjętych parametrów powierzchni i kubatur lub wskaźników

Nie dopuszcza się pomniejszenia ani powiększenia przyjętych parametrów mocy instalacji fotowoltaicznych określonych w tabeli 1.1.1

2 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

2.1 Przygotowanie terenu budowy

Teren prowadzenia prac budowlanych to funkcjonujące obiekty. Z uwagi na konieczność zachowania ciągłości pracy obiektów przewidzianych pod realizację zamówienia, Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu oraz wykonania prac w sposób zapewniający bezpieczeństwo osób przebywających na obiektach oraz zapewniający nieprzerwaną pracę szkół, przedszkoli oraz miejskiego ośrodka opieki społecznej na których dachach planuje się budowę elektrowni fotowoltaicznych. Wykonawca opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia zawierający informacje istotne dla bezpieczeństwa pracy podczas realizacji budowy oraz wytyczne i zasady postępowania określone dla osób pracujących na budowie. Teren prowadzenia robót należy odpowiednio oznakować oraz zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia i oznakowania terenu budowy własnym staraniem oraz na własny koszt.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy wykonać zagospodarowanie terenu budowy. Powinno ono obejmować w szczególności:

- a) Ogrodzenie terenu
- b) Wyznaczenie stref niebezpiecznych
- c) Wykonanie dróg, wyjść i przejść dla pieszych
- d) Urządzenie składowisk materiałów i odpadów

Kierownik budowy podejmie środki zapobiegawcze i organizacyjne celem zapewnienia wspólnego bezpieczeństwa pracy. Przygotowując plac budowy, należy zwrócić szczególną uwagę na następujące elementy:

- a) Zabezpieczenie terenu budowy przed wejściem osób nieupoważnionych. Jest to szczególnie ważne, gdyż roboty budowlane będą wykonywane w/na obiektach użyteczności publicznej
- b) Zadaszenia i balustrady w miejscach zagrożonych upadkiem przedmiotów z wysokości, gdzie mogą znaleźć się pracownicy lub osoby spoza budowy np. chodniki, wejścia do budynków
- c) Zabezpieczenie maszyn i urządzeń przed dostępem osób nieupoważnionych przed przypadkowym uruchomieniem
- d) Wyznaczenie stref niebezpiecznych oraz sposób ich oznakowania i zabezpieczenia
- e) Zapewnienie bezpiecznego ruchu maszyn budowlanych i pracowników w miejscach wspólnych z ruchem lokalnym

Kierownik budowy przed rozpoczęciem budowy przygotowuje plan BIOZ. Każda z osób pracujących na budowie zobowiązana jest zapoznać się z zapisami zawartymi w planie BIOZ. Plan BIOZ powinien określać:

- a) Planowane roboty raz kolejność ich wykonania
- b) Informacje o elementach mogących stwarzać zagrożenie takich jak sieci gazowe, instalacje elektryczne itp.
- c) Zagrożenia związane z uwzględnieniem ich skali oraz miejsca i czasu występowania
- d) Miejsca w których może dojść do wypadku, np. upadku przedmiotu na pracownika, uszkodzenia słuchu ze względu na wysokie natężenie hałasu itp.
- e) Informacje na temat szkoleń i instruktaży, jakie powinni przejść pracownicy przed przystąpieniem do pracy
- f) Informacje o zasadach magazynowania i transportowania materiałów
- g) Informacje o sposobach zapobiegania niebezpieczeństwom na budowie
- h) Sposób zachowania się na wypadek wystąpienia awarii lub zagrożenia dla życia i zdrowia np. wypadku przy pracy skutkującego urazami ciała

Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt dokona prac przygotowawczych polegających w szczególności na:

- a) Wykonaniu ekspertyz konstrukcji dachowych na obiektach przewidzianych pod budowę instalacji fotowoltaicznych. Ekspertyzę techniczną może wykonać osoba, posiadająca uprawnienia budowlane i tytuł rzeczoznawcy budowlanego w zakresie zarówno projektowania, jak i wykonawstwa lub jednostka badawczo-rozwojowa bądź uczelnia posiadająca kompetencje do prowadzenia badań naukowych i prac rozwojowych dotyczących budownictwa. Ekspertyza oprócz elementów oceny powinna zawierać również wariantowe propozycje rozwiązania ujawnionych problemów oraz usunięcia zagrożeń, wad i nieprawidłowości
- b) Zabezpieczeniu lub usunięciu wszelkich zbędnych urządzeń technicznych
- c) Inwentaryzacji istniejących obwodów elektrycznych jako punktu wyjścia do opracowania i wykonania rozdzielnic głównych niskiego napięcia.

2.2 Wymagania względem architektury

Zamawiający wymaga, aby instalacje fotowoltaiczne zostały zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby do minimum wprowadzić nowe treści do ładu architektonicznego i urbanistycznego. Wysokość zabudowy instalacji fotowoltaicznych nie może przekroczyć 3 m.

2.3 Wymagania względem instalacji

Wszystkie urządzenia oraz materiały wykorzystywane do budowy instalacji fotowoltaicznych muszą być fabrycznie nowe (nie dopuszcza się stosowania materiałów i urządzeń używanych), posiadać aprobaty techniczne, atesty oraz certyfikaty i dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami obowiązujących przepisów prawa, aktualnymi normami technicznymi oraz wymaganiami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia oraz Programie Funkcjonalno Użytkowym.

2.3.1 Wymagania względem dokumentacji wykonawczej

Dokumentacje wykonawcze muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami technicznymi oraz aktualną wiedzą i praktyką inżynierską. Przed przystąpieniem do etapu projektowego Wykonawca zaznajomi się z umiejscowieniem wszelkich istniejących na obiektach instalacji celem uniknięcia kolizji projektowanych instalacji z instalacjami istniejącymi oraz wyeliminowania zagrożenia uszkodzenia istniejącej infrastruktury prowadzonymi robotami budowlanymi.

Projekty wykonawcze powinny składać się z planów, rysunków lub innych dokumentów umożliwiających jednoznaczne określenie rodzaju i zakresu robót budowlanych oraz dokładnej lokalizacji ich wykonania. Projekty wykonawcze powinny uwzględniać wszystkie elementy, których wykonanie jest konieczne do należytej realizacji zamówienia, a w szczególności:

- a) odpowiedni dobór urządzeń (m. in. moduły fotowoltaiczne, falowniki, okablowanie)
- b) szczegółowy plan rozmieszczenia modułów fotowoltaicznych na obiektach Zamawiającego wraz z podziałem na tzw. łańcuchy
- c) niezbędne obliczenia i dobór aparatów elektrycznych, zabezpieczeń, przewodów i kabli
- d) rysunki posadowienia generatora fotowoltaicznego wraz z konstrukcjami wsporczymi, falownikami i niezbędnym okablowaniem
- e) schematy instalacji elektrycznej strony DC oraz AC wraz z automatyką zabezpieczeniową, wyłącznikiem ppoż. i przyłączeniem instalacji do rozdzielnic głównych obiektów
- f) informacje o koniecznych do odbudowy, przebudowy lub wymiany aparatów elektrycznych

- g) projekt wykonawczy konstrukcji nośnej
- h) rysunki techniczne rozwiązań konstrukcyjnych elementów nośnych instalacji PV
- i) karty katalogowe zastosowanych urządzeń, systemów montażowych i innych elementów wykorzystanych do realizacji Zamówienia
- j) opracowanie projektu monitorowania parametrów pracy instalacji fotowoltaicznych z dostępem on-line
- k) projekt instalacji piorunochronnej z uwzględnieniem instalacji fotowoltaicznej oraz projekt połączeń wyrównawczych
- l) opracowanie projektu instalacji ochrony przepięciowej obiektów instalacji fotowoltaicznej

2.3.2 Wymagania względem dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza powinna zakresem i formą być zgodna z dokumentacją wykonawczą a jej treść powinna przedstawiać roboty budowlane tak jak zostały w rzeczywistości wykonane przez Wykonawcę, z uwzględnieniem wszelkich wprowadzonych zmian i ustaleń. Wraz z dokumentacją Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumentację fotograficzną z realizacji prac i robót budowlano-montażowych, tworzoną każdego dnia realizacji zamówienia. Dokumentacja będzie przedstawiać zwłaszcza, ale nie tylko, wykonane prace ulegające zakryciu.

Wszelkie projekty wykonawcze i powykonawcze wymagają zatwierdzenia przez Zamawiającego oraz jednostkę pełniącą funkcję Inżyniera Kontraktu. Uzyskanie zatwierdzenia dokumentacji przez Zamawiającego oraz ww. instytucję nie zwalnia Wykonawcy z pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania techniczne oraz użyte materiały i urządzenia. Zamawiający zastrzega sobie prawo do niezatwierdzenia dokumentacji projektowej, jeśli uzna, że nie jest ona zgodna z wymaganiami zawartymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia oraz Programie Funkcjonalno-Użytkowym, nawet jeśli została ona uzgodniona z Operatorem Sieci Dystrybucyjnej i/lub inną instytucją, jeśli takie uzgodnienia będą wymagane.

2.3.3 Wymagania względem modułów fotowoltaicznych

Ogniwa modułów fotowoltaicznych powinny być wykonane z krzemu krystalicznego i być ogniwami typu PERC (Passivated Emitter Rear Cell) tj. wykonanych w technologii zapewniającej spodnią pasywację ogniwa. Spodnia pasywacja ogniwa powoduje, że ogniwo jest w stanie uzyskać wyższą moc w skutek lepszego wykorzystania promieniowania podczerwonego o dużej długości fali, co przekłada się na wyższą wydajność szczególnie w porach rannych, wieczornych oraz w pochmurne dni co przewyższa technologię wykonania „klasycznych” ogniw fotowoltaicznych. Moduły fotowoltaiczne zastosowane do realizacji Zamówienia muszą posiadać liniową gwarancję mocy – min. 80% w ciągu 25 lat oraz spełniać właściwości określone w tabeli 2.3.3.1 niniejszego Programu Funkcjonalno Użytkowego.

Tabela 2.3.3.1- właściwości modułów fotowoltaicznych

| Parametr | Zakres |
|---------------------------------|--|
| Materiał wykonania ogniwa | Krzem krystaliczny |
| Typ ogniwa | PERC |
| Moc modułu [STC] | 300 Wp |
| Moc modułu [NOCT] | Minimum 221 W |
| Temperaturowy współczynnik mocy | Nie gorszy niż: -0,39%/°C |
| Tolerancja mocy | Tolerancja dodatnia, brak tolerancji ujemnej |
| Klasa ogniwa | A |
| Odporność na PID | Zgodnie z normą ICE 62804 lub równoważną |
| Odporność modułu nacisk/ssanie | Nie mniej niż 5400/2400 Pa |
| Temperatura pracy | -40 °C - +85 °C |
| Maksymalne napięcie pracy | 1000 VDC |
| Sprawność | Minimum 17,89 % |
| Certyfikaty | IEC 61215 oraz ICE 61730 |
| Rama modułu | Aluminiowa |
| Gwarancja na produkt | Nie mniej niż 10 lat |
| Puszka przyłączeniowa | IP65, co najmniej 3 diody bocznikujące, |

Nie później niż w ciągu 7 dni od dnia dostawy modułów fotowoltaicznych Wykonawca dostarczy wynik badania Flashtest dla wszystkich modułów zawierający w szczególności:

- Numer seryjny badanego modułu
- U_{OC}
- I_{SC}
- P_{MPP}
- U_{MPP}
- I_{MPP}

Ponadto wszystkie moduły fotowoltaiczne dostarczone Zamawiającemu powinny być wyprodukowane nie później niż na 12 miesięcy przed datą ich montażu.

2.3.4 Wymagania względem systemów montażowych

Instalacje fotowoltaiczne planowane w ramach realizacji niniejszego zamówienia zostaną zamontowane na dachach budynków w oparciu o system montażowy kotwiony do konstrukcji dachu wykonany z profili i elementów aluminiowych oraz elementów łączeniowych wykonanych ze stali kwasoodpornej. Nie dopuszcza się w ramach konstrukcji montażowej stosowania elementów stalowych ocynkowanych. Moduły zamontowane zostaną w układzie poziomym na konstrukcji nośnej pod kątem zapewniającym optymalną pracę instalacji oraz wykorzystanie dostępnej powierzchni montażowej. Zastosowanie odpowiedniej konstrukcji oraz ewentualnej podkonstrukcji zaprojektowanej z uwzględnieniem stosownych parametrów dla danego systemu takich jak, strefa wietrzności, wysokość budynku, kategoria terenu itp. powinno zagwarantować niezawodne posadowienie modułów fotowoltaicznych.

Systemy montażowe należy zaprojektować z uwzględnieniem stosownych norm zwłaszcza w zakresie obciążenia śniegiem PN-EN 1991-1-3:2005 - *Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem* oraz wiatrem PN-EN 1991-1-4:2008/A1:2010 - *Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru*. Ponadto konstrukcje powinny posiadać certyfikaty zgodności z normą PN-EN 1090-3.

Konstrukcje nośne powinny być wykonane przez firmę specjalizującą się w produkcji systemów montażowych dedykowanych do instalacji fotowoltaicznych, muszą posiadać odpowiednie certyfikaty, dopuszczenia oraz dokumenty potwierdzające ich zgodność z obowiązującymi przepisami prawa oraz normami technicznymi.

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 „zabkami” lub podkładek „uszkadzających” 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.

2.3.5 Wymagania względem falowników

Wszystkie falowniki wykorzystane do budowy instalacji fotowoltaicznych objętych przedmiotowym zamówieniem będą urządzeniami trójfazowymi beztransformatorowymi z wbudowanym rozłącznikiem DC. **W przypadku braku wbudowanego rozłącznika należy rozłącznik DC zabudować na zewnątrz falownika.** Europejski współczynnik sprawności dla każdego zastosowanego falownika wynosić będzie minimum 97%. Falowniki objęte będą gwarancją producenta na okres minimum 10 lat. Z racji możliwości montażu urządzeń w warunkach zewnętrznych wymaga się minimalnej klasy ochrony na poziomie IP65. Konkretny typy falowników zostaną dobrane na etapie opracowywania dokumentacji wykonawczych.

Zastosowane urządzenia muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami prawa, normami technicznymi, dyrektywami oraz wymaganiami odpowiedniego Operatora Sieci Dystrybucji do którego sieci instalacje fotowoltaiczne zostaną przyłączone.

Zgodność z dyrektywami europejskimi i normami dla mikroinstalacji o prądzie znamionowym nie większym niż 16A:

- a) Zgodność z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/EU z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (LVD)
oraz zharmonizowanymi z nią normami:
 - PN-EN 62109-1:~~2010~~ „Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych – Część 1: Wymagania ogólne
 - PN-EN 62109-2:~~2011~~ „Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych – Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników
- b) Zgodność z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 roku w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)
oraz zharmonizowanymi z nią normami:
 - PN-EN 61000-3-2:~~2014-10~~ „Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 3-2: Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznego prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika $\leq 16 A$)
 - PN-EN 61000-3-3:~~2013-10~~ „Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 3-3: Poziomy dopuszczalne -- Ograniczanie zmian napięcia, wahań napięcia i migotania światła w publicznych sieciach zasilających niskiego napięcia, powodowanych przez odbiorniki o fazowym prądzie znamionowym $< lub = 16 A$ przyłączone bezwarunkowo

- ~~PN-EN 61000-6-1:2008 „Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-1: Normy ogólne – Odporność w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko przemysłowym”~~
 - PN-EN 61000-6-3:2008 „Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-3: Normy ogólne -- Norma emisji w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko przemysłowym”
- c) Zgodność z normą PN-EN 50438:2014-02 (lub wersją europejską EN 50438:2013) „Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia”, która stawia wymagania dla zapewnienia prawidłowej współpracy mikroinstalacji z systemem energetycznym
- d) Zgodność z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 roku w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (RoHS)

Zgodność z dyrektywami europejskimi i normami dla mikroinstalacji o prądzie znamionowym większym niż 16A:

- a) Zgodność z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/EU z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (LVD)
oraz zharmonizowanymi z nią normami:
- PN-EN 62109-1:2010 „Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych – Część 1: Wymagania ogólne”
 - PN-EN 62109-2:2011 „Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych – Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników”
- b) Zgodność z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 roku w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)
oraz zharmonizowanymi z nią normami:
- PN-EN 61000-3-11:2004 „Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 3-11: Dopuszczalne poziomy -- Ograniczanie zmian napięcia, wahań napięcia i migotania światła w publicznych sieciach niskiego napięcia -- Urządzenia o prądzie znamionowym $<$ lub $= 75 A$ podlegające przyłączeniu warunkowemu”
 - PN-EN 61000-3-12:2012 „Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 3-12: Poziomy dopuszczalne -- Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznego prądu dla odbiorników o znamionowym prądzie fazowym $> 16 A$ i $<$ lub $= 75 A$ przyłączonych do publicznej sieci zasilającej niskiego napięcia”

- ~~PN-EN 61000-6-1:2008 „Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-1: Normy ogólne – Odporność w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko przemysłowym”~~
 - PN-EN 61000-6-3:2008 „Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-3: Normy ogólne -- Norma emisji w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko przemysłowym”
- c) Zgodność z normą PN-EN 50438:2014-02 (lub wersją europejską EN 50438:2013) „Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia”, która stawia wymagania dla zapewnienia prawidłowej współpracy mikroinstalacji z systemem energetycznym
- d) Zgodność z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 roku w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (RoHS)

2.3.6 Wymagania względem okablowania

Wszystkie przewody i kable stosowane do budowy instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać stosowne certyfikaty i dokumenty potwierdzające ich zgodność z obowiązującymi przepisami prawa oraz aktualnymi normami technicznymi w szczególności z normą PN-EN 50618 – *Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych*.

Zastosowane przewody do systemu DC instalacji fotowoltaicznej muszą być dedykowane do pracy przy prądzie stałym oraz odporne na działanie warunków atmosferycznych, w szczególności na promieniowanie UV. Do wykonywania połączeń w instalacjach fotowoltaicznych po stronie stałoprądowej należy wykorzystywać przewody jednożyłowe w postaci linek. Z racji pracy w ciągłym obciążeniu i często w temperaturze wyższej od otoczenia kable powinny móc pracować w temperaturach min. -40°C do 90°C . Przewody i kable należy prowadzić w odpowiednich korytach lub drabinach kablowych dodatkowo zabezpieczających przed warunkami atmosferycznymi, promieniowaniem UV, uszkodzeniami mechanicznymi czy przypadkową ingerencją osób postronnych itp.

2.3.7 Wymagania względem monitoringu on-line parametrów pracy instalacji PV

Wykonawca wykona system monitorowania pracy elektrowni fotowoltaicznych i zapewni Zamawiającemu dostęp do portalu on-line, poprzez sieć internet z wykorzystaniem przeglądarki internetowej / aplikacji komputerowej i mobilnej, w których będą gromadzone informacje na temat instalacji. System musi umożliwiać dostęp do podstawowych informacji o instalacji m.in. bieżąca moc elektrowni, uzysk dzienny, miesięczny, roczny energii elektrycznej, parametrów urządzeń a także do szczegółowych technicznych danych elektrowni m.in. parametrów elektrycznych minimum poszczególnych łańcuchów fotowoltaicznych, bieżące i zarchiwizowane, parametrów pracy falowników, raportu o stanie

urządzeń itp. Ponadto system będzie monitorował zużycie energii elektrycznej w całym obiekcie, w który wyposażono elektrownię fotowoltaiczną. System monitorowania instalacji PV może być zrealizowany poprzez urządzenia wbudowane w falowniki i portal udostępniany przez producenta lub z wykorzystaniem dodatkowego urządzenia monitorującego parametry pracy. System monitorowania wszystkich elektrowni objętych zamówieniem zostanie wykonany w ramach jednej platformy w taki sposób, aby istniała możliwość monitoringu i nadzoru pracy poszczególnych instalacji w ramach jednego portalu.

Wykonawca zapewni Zamawiającemu, w całym okresie gwarancji, bezpłatny dostęp do monitoringu on-line instalacji fotowoltaicznych. Monitoring pracy instalacji fotowoltaicznych musi zapewniać archiwizację danych dotyczących pracy elektrowni oraz uzysków energii **na minimum 5 lat** od daty oddania instalacji do użytku Zamawiającemu.

Wykonawca nie będzie żądał zwiększenia wynagrodzenia z tytułu zapewnienia dostępu do monitoringu instalacji. Ponadto Wykonawca zainstaluje liczniki produkowanej energii z Instalacji Fotowoltaicznych, posiadające legalizację, bezpośrednio za generatorem (falownikiem). Liczniki stanowiąc będą podstawę do rozliczenia projektu.

2.3.8 Wymagania względem instalacji piorunochronnej

Wykonawca zaprojektuje i wykona instalacje piorunochronne dla obiektów Zamawiającego z uwzględnieniem elektrowni fotowoltaicznych w taki sposób, aby instalacje fotowoltaiczne znajdowały się w przestrzeni ochronnej układu zwodów. Przed przystąpieniem do projektowania projektant wykona analizę ryzyka dla projektowanych elektrowni zgodnie z zapisami normy PN-EN 62305-2 „*Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem*”. Analiza ryzyka musi zostać wykonana przez osobę uprawnioną. Urządzenie piorunochronne odpowiedniej klasy stanowi minimalizację ryzyka spodziewanych szkód piorunowych. Projektant w ramach analizy zarządzania ryzykiem zdecyduje jakiej klasy ma być urządzenie piorunochronne oraz, czy i jakie dodatkowe środki będą najbardziej odpowiednie dla rozpatrywanego obiektu. Urządzenie piorunochronne zostanie zaprojektowane w taki sposób, aby zapewnić odpowiednie bezpieczne odstępstwa izolacyjne pomiędzy elementami urządzenia piorunochronnego a elementami instalacji fotowoltaicznej. Odstęp izolacyjny należy obliczyć zgodnie z pkt. 6.3 normy PN-EN 62305-3 [12]

Wszystkie komponenty zewnętrznej ochrony odgromowej powinny wytrzymać bez uszkodzenia elektromechaniczne skutki prądu piorunowego i przewidywalne przypadkowe naprężenia i spełniać wymagania wieloarkuszowej normy PN-EN 62561.

2.3.9 Wymagania względem ochrony przeciwprzepięciowej

Urządzenia elektryczne i elektroniczne w szczególności falowniki i systemy monitoringu należy chronić od przepięć stosując ochronę w postaci ograniczników przepięć. Ograniczniki przepięć zostaną zaprojektowane i zamontowane zarówno po stronie stałoprądowej, zmiennoprądowej jak i na liniach sygnałowych. Klasa ochronników zostanie

określona przez projektanta na etapie opracowywania dokumentacji wykonawczych zgodnie z koncepcją ochrony. Dobierając ograniczniki przepięć należy pamiętać, że układy fotowoltaiczne pracują z prądem i napięciem stałym. Konieczne zatem jest stosowanie ograniczników przepięć mogących gasić następczy stały prąd zwarciowy.

2.3.10 Rozdzielnice

Wszystkie rozdzielnice wykorzystywane podczas realizacji zadania muszą być rozdzielnicami (zestawami) prefabrykowanymi przygotowanymi wcześniej (przed montażem na budowie) w warunkach warsztatowych przez prefabrykatora rozdzielnic (zestawu). Rozdzielnice użytkowane będą w warunkach standardowych wewnątrz lub na zewnątrz budynków. Zestaw należy zaprojektować i wykonać w taki sposób, aby zapewnić bezpieczeństwo użytkowania osób postronnych. Rozdzielnice zostaną zaprojektowane i wykonane zgodnie z normą PN-EN 61439.

2.3.11 Bezpieczeństwo instalacji fotowoltaicznych

Elektrownie wykonywane w ramach realizacji zamówienia wyposażone będą w układ ograniczający napięcie DC z modułów fotowoltaicznych do wartości bezpiecznej w przypadku wystąpienia awarii i/lub pożaru lub wyłączenia zasilania po stronie zmiennoprądowej. **Wykonawca zaprojektuje i wykona instalacje fotowoltaiczne w taki sposób, aby niezwłocznie po zaniku napięcia sieciowego wywołanego awarią lub zadziałaniem wyłącznika głównego lub przeciwpożarowego ograniczyć napięcie po stronie DC do poziomu bezpiecznego.** W chwili zaniku napięcia sieciowego układ ograniczy napięcie generowane w modułach fotowoltaicznych do napięcia minimum bezpiecznego tj. 120 VDC, zapewniając bezpieczeństwo podczas awarii systemu lub możliwość przystąpienia do akcji gaśniczo-ratowniczej w przypadku wystąpienia pożaru.

2.3.12 Efektywność instalacji fotowoltaicznych

Wszelkie przyjęte założenia koncepcyjne i projektowe oraz wszelkie prace związane z realizacją Zamówienia, zostaną przeprowadzone w sposób zapewniający bezpieczne i efektywne funkcjonowanie systemu fotowoltaicznego. Wykonawca dostarczy pisemne oświadczenie, że w całym okresie trwałości projektu (tj. 5 lat), instalacje wykonane w ramach realizacji Zamówienia wykażą założone Wskaźniki zawarte we wniosku o dofinansowanie projektu, zapewniając:

- a) Dodatkową zdolność wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych Źródeł energii na poziomie 0.06 MWe
- b) Liczbę niezależnych jednostek wytwórczych (instalacji fotowoltaicznych): 2 szt.
- c) Szacowany spadek emisji gazów cieplarnianych wynikających z budowy instalacji PV na poziomie ok. 19,30 Mg CO₂/rok

- d) Produkcję energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE na poziomie 51,70 MWh/rok

W celu maksymalizowania uzysków energii elektrycznej z wybudowanych instalacji fotowoltaicznych **Wykonawca zaprojektuje oraz wykona instalacje w oparciu o urządzenia optymalizujące pracę elektrowni fotowoltaicznej minimum na poziomie dwóch modułów. Zastosowane urządzenia będą zapewniały zwiększenie uzysków energii elektrycznej w stosunku do elektrowni bez optymalizacji. Parametry pracy elektrowni oraz jej podzespołów będą dostępne na portalu internetowym.**

2.3.13 Oznakowanie instalacji fotowoltaicznych

Każda wybudowana elektrownia fotowoltaiczna musi zostać wyposażona w odpowiednie oznakowanie zgodnie z aktualnymi przepisami prawa oraz normami technicznymi. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania oznakowań, w szczególności:

- a) Umieszczenia tabliczek informujących o występowaniu urządzeń elektrycznych
- b) Umieszczeniu tabliczek informujących o podwójnym źródle zasilania energią elektryczną obiektów, w miejscach podłączenia instalacji fotowoltaicznych oraz wszystkich skrzynkach rozdzielczych, w których może wystąpić napięcie pochodzące z instalacji fotowoltaicznej
- c) Oznakowania przewodów DC w miejscu podłączenia do falownika, w sposób umożliwiający rozpoznanie przewodów oraz całości obwodu/łańcucha
- d) Oznakowanie przewodów AC w miejscu podłączenia do instalacji elektrycznej obiektu, w sposób umożliwiający identyfikację obwodu i falownika
- e) Oznakowania przewodów zakopanych w ziemi na całej długości, w sposób umożliwiający identyfikację i rozpoznanie przewodów w przyszłości
- f) Umieszczenia minimum jednokreskowych schematów elektrycznych instalacji fotowoltaicznych w miejscach przyłączenia instalacji oraz w miejscu montażu falownika
- g) Umieszczenia w widocznym miejscu, przy falownikach oraz w miejscach przyłączenia instalacji fotowoltaicznych, instrukcji obsługi instalacji, procedur postępowania w przypadku awarii oraz informacji bhp i ppoż.
- h) Umieszczenia tabliczki informującej o wybudowanej instalacji fotowoltaicznej na dachu, w miejscu widocznym dla służb ratowniczych

Wszystkie oznakowania muszą być wykonane w sposób trwały. Tabliczki informacyjne umieszczone na zewnątrz muszą być odporne na wpływ warunków atmosferycznych oraz degradujący wpływ promieniowania słonecznego. Jednokreskowe schematy elektryczne umieszczone w miejscach przyłączenia instalacji fotowoltaicznych

należy przed zawieszeniem zalaminować. Oznakowania umieszczone na przewodach prowadzonych w ziemi muszą być wykonane w sposób zapewniający ich trwałość w całym okresie eksploatacji.

2.4 Pozostałe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia prac budowlanych i montażowych zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i normami technicznymi oraz w sposób zapewniający wykonanie Zamówienia zgodnie z zapisami zawartymi w Programie Funkcjonalno-Użytkowym, Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, aktualną wiedzą i dobrą praktyką inżynierską. Wszelkie prace, takie jak montaż modułów fotowoltaicznych itp. należy wykonać zgodnie z zaleceniami producentów określonymi w instrukcjach montażowych. Wszelkie prace należy wykonać z należytą starannością z zastosowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz w sposób zapewniający należyte wykonanie zamówienia.

Wykonawca zapewni dostarczenie wszelkich materiałów, niezbędnych do wykonania Zamówienia na miejsce wykonywania robót na własny koszt, w sposób zapewniający zachowanie stanu fabrycznego przewożonego ładunku. Na miejscu wykonywania robót budowlanych i montażowych, Wykonawca w uzgodnieniu z Zamawiającym, zabezpieczy miejsce składowania materiałów i urządzeń. Miejsce składowania nie może wpływać na funkcjonowanie obiektów, nie może zagrażać życiu i zdrowiu osób przebywających w pobliżu oraz musi zapewniać bezpieczne składowanie materiałów i urządzeń, a w szczególności zabezpieczać przed uszkodzeniem lub kradzieżą. Wykonawca będzie składował materiały i urządzenia niezbędne do wykonania Zamówienia na własny koszt i odpowiedzialność, nie żądając zwiększenia wynagrodzenia z tego tytułu. Do przewożenia materiałów i urządzeń Wykonawca wykorzysta drogi publiczne, dojazdowe do obiektów Zamawiającego.

Wykonawca ponosić będzie odpowiedzialność za dokonanie uszkodzeń istniejącej infrastruktury oraz będzie zobowiązany do niezwłocznego naprawienia szkód własnym staraniem oraz na własny koszt. Wykonanie prac związanych z usuwaniem uszkodzeń powstałych z winy Wykonawcy podczas wykonywania robót budowlanych nie będą podlegały zwiększeniu ceny kontraktowej ani wydłużeniu terminu realizacji zamówienia.

Wykonawca zobowiązany jest do pozostawienia terenu montażu instalacji w stanie nie pogorszonym w stosunku do stanu zastanego. Wszelkie prace montażowe, w szczególności prace ziemne muszą być zakończone doprowadzeniem obiektu do stanu wyjściowego np., odtworzenie rozebranych nawierzchni drogowych, chodników i zieleni w pasie prowadzenia robót. Ponadto Wykonawca dokona wszelkich napraw i odtworzeń innych obiektów rozebranych lub naruszonych w trakcie realizacji Zamówienia przywracając je do stanu minimum nie gorszego w stosunku do stanu zastanego.

Po zakończeniu robót budowlanych na dachach obiektów objętych przedmiotem niniejszego zamówienia Wykonawca pozostawi obiekt w stanie niepogorszonym a wszelkie miejsca ingerencji w konstrukcję dachową, izolację oraz warstwę uszczelniającą zabezpieczy w sposób zapewniający dotychczasową funkcjonalność.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania warunków prowadzenia robót zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i normami. W trakcie wykonywania prac montażowych Wykonawca zapewni zabezpieczenie mienia Zamawiającego oraz mienia osób trzecich przed uszkodzeniem. W przypadku uszkodzenia w/w Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego oraz w porozumieniu z Zamawiającym wykona niezbędne naprawy uszkodzonego mienia. Koszt zabezpieczenia interesów osób trzecich nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

Wszelkie prace Wykonawca winien wykonywać zgodnie z umową z Zamawiającym, Programem Funkcjonalno-Użytkowym, dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami prawa, aktualnymi normami technicznymi oraz uzgodnieniami z Zamawiającym. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów i opuszczeń w wyżej wymienionej dokumentacji, a o ich wykryciu winien niezwłocznie poinformować Zamawiającego. Niewymienienie w niniejszej dokumentacji przepisów prawa oraz norm mających związek z realizacją Zamówienia nie zwalnia Wykonawcy z ich stosowania. Niestosowanie się do przepisów prawa i norm technicznych może skutkować brakiem odbioru częściowego i/lub końcowego prac.

Wykonawca po zakończeniu prac, przed uruchomieniem instalacji wykonana wymagane obowiązującymi przepisami prawa i normami technicznymi badania i pomiary instalacji fotowoltaicznej oraz elektrycznej. W szczególności zobowiązany jest do przedłożenia protokołów z badań i pomiarów określonych normą **PN-EN 62446-1:2016 „Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór”**.

Wykonawca uzgodni z Zamawiającym termin przeprowadzenia badań i pomiarów instalacji fotowoltaicznych. Wszystkie badania i pomiary przeprowadzane po zakończeniu budowy instalacji, wykonywane będą w obecności przedstawiciela Zamawiającego oraz jednostki pełniącej funkcję Inżyniera Kontraktu.

2.4.1 Bezpieczeństwo na stanowisku pracy

Na terenie budowy mogą przebywać tylko pracownicy ubrani w odzież roboczą (m.in. w spodnie z długimi nogawkami) dostosowaną do pory roku, rękawice robocze oraz pełne buty z podeszwą antypoślizgową, wkładką antyprzebiciową i podnoskiem chroniącym palce, hełm ochronny z aktualną datą ważności określoną przez producenta, kamizelkę ochronną, okulary ochronne. Ponadto ze względu na charakter prowadzonych prac (budowa elektrowni fotowoltaicznej) pracownicy powinni być wyposażeni w buty dielektryczne i rękawice

dielektryczne oraz posiadać przy sobie zaświadczenie kwalifikacyjne uprawniające do wykonywania powierzonych obowiązków. Pracownicy wykonujący prace na wysokości muszą być wyposażeni w sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości w zależności od organizacji pracy szelki z odpowiednim do sytuacji osprzętem tj. linką z amortyzatorem lub urządzeniem samohamownym.

Przed przystąpieniem do pracy na budowie pracownik powinien zostać zapoznany z regulaminem budowy, z zagrożeniami występującymi na budowie i zasadami eliminacji tych zagrożeń, zasadami bezpiecznego poruszania się po budowie. Pracownik powinien zostać poddany instruktażowi stanowiskowemu oraz zapoznany z instrukcją bezpiecznego wykonywania robót oraz z instrukcjami bezpiecznej obsługi urządzeń wykorzystywanych w pracy.

2.4.1.1 Poruszanie się po budowie

Podczas pracy na budowie należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa określonych w regulaminie budowy, planie BIOZ i instrukcjach bezpiecznego wykonywania robót oraz stosować się do znaków bezpieczeństwa znajdujących się na tablicach informacyjnych i w miejscach wykonywania prac budowlanych. Po budowie należy poruszać się drogami wytyczonymi dla pieszych. Chodząc po drogach przeznaczonych dla środków transportu należy zachować szczególną ostrożność. Nie wolno zbliżać się do środków transportu będących w ruchu, zwłaszcza podczas cofania. Wokół pracującego ciężkiego sprzętu budowlanego powinna być wyznaczona strefa niebezpieczna. Do pracującego sprzętu można zbliżać się tylko i wyłącznie wtedy, gdy pracownik ma pewność, że operator jest o tym poinformowany. Strefy niebezpieczne wyznaczone przy pracach na wysokości, powinny mieć szerokość nie mniejszą niż 6 m. Do strefy niebezpiecznej można wejść tylko wtedy, gdy jest to bezwzględnie konieczne, po wcześniejszym poinformowaniu o tym osób wykonujących pracę na wysokości. Podczas transportu ładunku przy pomocy dźwigu należy zejść z terenu, nad którym jest przenoszony ładunek. Przejścia, przejazdy, wejścia do budynków i stanowiska pracy znajdujące się w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone daszkami ochronnymi. Muszą być one szczelne i odporne na przebicie przez spadające z wysokości przedmioty. Osoby znajdujące się na wysokości co najmniej 1 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości balustradami ochronnymi składającymi się z poręczy ochronnej na wysokości 1,1 m, krawężnika o wysokości 0,15 m i poręczy pośredniej lub innego wypełnienia przestrzeni między elementami.

2.4.1.2 Prace na wysokości

Przed przystąpieniem do prac na wysokości należy bezwzględnie wygrodzić na dołę strefę niebezpieczną i poinformować pozostałych pracowników o możliwości upadku przedmiotów z wysokości. Na dachu można pracować wyłącznie wtedy, gdy są zachowane środki chroniące przed upadkiem z wysokości, takie jak balustrady ochronne, siatki bezpieczeństwa,

rusztowania ochronne, ograniczenie dostępu do krawędzi dachu lub środki ochrony indywidualnej z zastrzeżeniem, że środki ochrony indywidualnej można stosować wówczas, gdy pracę na dachu wykonuje, co najmniej dwóch pracowników, pracownicy wyposażeni są w hełmy z paskami podbródkowymi, pracodawca lub osoba kierująca pracownikami wskazała odpowiednio wytrzymały punkt kotwienia sprzętu, długość linki jest dobrana do najmniejszej wysokości z jakiej może spaść pracownik, sposób mocowania linki eliminuje ruch wahadłowy przy upadku pracownika.

2.4.1.3 Instalacje elektryczne na budowie

Wszystkie urządzenia elektryczne wykorzystywane na budowie powinny być wykonane w stopniu ochrony minimum IP44. Przewody elektryczne zasilające urządzenia na budowie, w tym przedłużacze powinny być przewodami oponowymi typu H07 RN-F lub równoważnymi, odpornymi na ścieranie i wodę. Wszystkie przewody zasilające urządzenia, w tym przedłużacze muszą mieć pełną i nieuszkodzoną izolację podstawową i dodatkową. W obwodach zasilających należy stosować urządzenia różnicowoprądowe. Rozdzielnice budowlane powinny być zamknięte i zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych. Przewody elektryczne trzeba rozmieścić w taki sposób, żeby nie narażały osób pracujących na budowie na ryzyko zaczepienia czy potknięcia. Przewody usytuowane na drogach komunikacyjnych np. na biegach klatki schodowej należy ułożyć przy ścianach i zabezpieczyć przed niekontrolowanym przesunięciem. Przewody elektryczne leżące na drogach transportowych należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi np. najlepiej je podwiesić lub przykryć. Gniazda elektryczne pod napięciem powinny mieć szczelną i nieuszkodzoną obudowę uniemożliwiającą dostęp do przewodów pod napięciem.

Rozdzielnice budowlane należy usytuować w odległości nie większej niż 50 m od odbiorników prądu. Prace eksploatacyjne należy wykonywać w miarę możliwości przy wyłączonym napięciu. Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych odłączonych od napięcia należy zabezpieczyć przed przypadkowym załączeniem napięcia, oznaczyć miejsce wyłączenia i strefę pracy, sprawdzić, czy nie występuje napięcie na odłączonych elementach oraz uziemić wyłączone urządzenia i instalacje. Wykonywanie prac w pobliżu nieosłoniętych urządzeń lub części pod napięciem oraz przy urządzeniach wyłączonych spod napięcia, lecz uziemionych w taki sposób, że którekolwiek z uziemień nie jest widoczne z miejsca wykonywania pracy, powinny być wykonywane wyłącznie na pisemne polecenie. Bez polecenia dozwolone jest tylko prowadzenie prac eksploatacyjnych zawartych w instrukcjach eksploatacji, a także wykonywanie czynności związanych z ratowaniem życia i zabezpieczenie urządzeń energetycznych przed zniszczeniem.

2.4.1.4 Prace na rusztowaniu

Na rusztowanie można wejść dopiero wtedy kiedy zostało ono odebrane przez osobę mającą uprawnienia budowlane. Rusztowanie należy ustawić na stabilnym i odwodnionym

podłożu. Stopy rusztowań powinny stać na podkładach usytuowanych prostopadle do ściany budynku.

Pomost rusztowania powinien być:

- a) pełny i niezabezpieczony przed niekontrolowanym przesunięciem,
- b) wyposażony ze wszystkich stron zewnętrznych w poręcz ochronną na wysokości 1,1 m (lub 1 m przy rusztowaniach systemowych) oraz w krawężnik o wysokości 0,15 m i poręcz pośrednią,
- c) wyposażony w balustradę od strony wewnętrznej, jeżeli rusztowanie jest odsunięte od budynku na odległość większą niż 0,2 m,
- d) nieprzeciążony (informacje o dopuszczalnym obciążeniu pracodawca powinien wywiesić na pomoście)

Jeżeli zastosowanie balustrady wewnętrznej jest niemożliwe, pomost roboczy powinien być poszerzony przez zastosowanie konsoli. Najwyższy pomost nie powinien wystawać bardziej niż 1,5 m ponad ostatnią linię kotew. Pomosty w ciągach komunikacyjnych muszą mieć zamykane włazy. Na rusztowanie można wchodzić wyłącznie od wewnętrznej strony oraz po specjalnie do tego przeznaczonych drabinkach. Piony komunikacyjne nie powinny być oddalone bardziej niż 20 m od stanowiska pracy. Konstrukcja rusztowania musi być stabilna i zabezpieczona przed przewróceniem zastrzałami lub kotwami oraz wystawać nie więcej niż 3 m ponad ostatnią linię kotew. Wokół rusztowania należy wyznaczyć strefę niebezpieczną o szerokości minimum 6 m lub szczelnie zabezpieczyć konstrukcję siatkami ochronnymi. Rusztowanie metalowe należy uziemić. Na rusztowaniach przejezdnych można przebywać wyłącznie w przypadku, gdy hamulce są zapięte na przynajmniej dwóch kółkach znajdujących się po przekątnej. Wszystkie wymienione warunki dotyczą również rusztowań typu „Warszawa”. Ramka rusztowania „warszawskiego” ma wysokość około 0,7 m i nie stanowi skutecznej ochrony przed upadkiem z wysokości. Należy stosować elementy dodatkowe tzw. Nadstawki uzupełniające ramkę do wysokości 1,1 m.

2.4.1.5 Praca na drabinach

Drabiny mogą być użyte do pracy na budowie tylko wtedy, gdy wykorzystanie innego, bardziej bezpiecznego sprzętu roboczego nie jest możliwe. Drabiny należy ustawiać na stabilnym, nieruchomym podłożu w taki sposób, aby szczelby pozostawały w pozycji poziomej. Dolne i górne końcówki podłużnic lub końcówki stabilizatora powinny być wyposażone w gumowe zakończenia przeciwoślizgowe. Podłużnice i szczelby drabiny muszą być wykonane z nieuszkodzonego materiału. Szczelby powinny być mocno i trwale połączone z podłużnicami, a drewniane zacopowane w gniazdach podłużnic i sklejone. Drabiny aluminiowe powinny mieć proste, niewygięte szczelby i podłużnice. Drabiny zawieszane należy zaczepić w taki sposób, aby zapobiec ich przemieszczaniu lub bujaniu. Drabiny wieloczęściowe, składające się z kilku części, nie mogą się przemieszczać względem siebie. Drabina używana jako środek dostępu na powierzchnię znajdującą się na wysokości

powinna wystawać ponad tę powierzchnię tak, aby można było bezpiecznie wejść i zejść z drabiny (za bezpieczne uznaje się wystawianie drabiny minimum 75 cm, chyba że zostały zastosowane inne środki zapewniające pewne uchwycenie poręczy). Zabrania się pracy na drabinach na wysokości powyżej 2 m nad poziomem terenu bez stosowania odpowiedniego sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości, jak szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji.

2.5 Odbiory częściowe

Wykonawca zgłasza a Zamawiający przystępuje do odbiorów częściowych prac montażowych, każdorazowo po wykonaniu etapu robót określonych w przedłożonym harmonogramie realizacji Zamówienia, a w szczególności prac ulegających zakryciu przed ich ostatecznym zakryciem. Zamawiający zastrzega sobie prawo do obecności indywidualnej oraz obecności jednostki pełniącej funkcję Inżyniera Kontraktu, każdorazowo podczas odbiorów częściowych.

2.6 Odbiory końcowe

Odbiór końcowy prac następuje po zgłoszeniu przez Wykonawcę zakończenia realizacji Zamówienia w terminie określonym w SIWZ TOM II (WU) Wykonawca zgłasza wykonanie Zamówienia po zakończeniu wszelkich prac montażowych oraz prac wynikających z konieczności odtworzeń czy usunięcia naruszeń obiektów wymienionych w pkt. 2.4. Za zakończenie realizacji Zamówienia, w zakresie projektowania oraz montażu instalacji fotowoltaicznych uznaje się zgłoszenie wykonanej instalacji do OSD z uzyskaniem odbioru przez OSD oraz podpisanie protokołu odbioru końcowego robót, podpisanego przez strony Umowy i przedstawicieli jednostki pełniącej funkcję Inżyniera Kontraktu. Wszelkie zamieszczone w protokole odbioru końcowego uwagi wynikające z usterek, nienależytego wykonania zadania, uszkodzeń lub wad dostarczonych urządzeń, niezgodności wykonanych instalacji z obowiązującymi przepisami prawa oraz normami technicznymi, Wykonawca zobowiązany jest uznać a wynikające z nich wytyczne zrealizować w terminie ustalonym z Zamawiającym.

Wykonawca nie może żądać zwiększenia wynagrodzenia w związku z wykonaniem prac wynikających z realizacji zaleceń zawartych w protokole odbioru.

II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

1 Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Zgodnie z art. 29 ust. 2 pkt. 16 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami pozwolenia na budowę nie wymaga wykonywanie robót budowlanych polegających na montażu urządzeń fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40 kW. W ramach przedmiotu zamówienia nie przewiduje się montażu instalacji fotowoltaicznych o mocach zainstalowanych powyżej 40 kW.

2 Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający oświadcza, iż posiada prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane na których planuje się montaż instalacji fotowoltaicznych w ramach przedmiotowego zamówienia.

3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

3.1 Przepisy Prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2006 nr 156 poz. 1118),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz Programu Funkcjonalno - Użytkowego (Dz. U. 2004 nr 202 poz. 2072 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U 2012, poz. 462),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określania metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym (Dz. U. 2004 nr 130 poz. 1389 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2008 nr 25 poz. 150),

- 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. 2008 nr 199 poz. 1227),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2007 nr 39 poz. 251),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. 2004 nr 257 poz. 2573), ze zm. (Dz.U. 2005 nr 92 poz. 769), (Dz.U. 2007 nr 158 poz. 1105),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2002 nr 147 poz. 1229),
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2010 r. nr 113, poz. 759, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2003 nr 121 poz. 1137 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2006 nr 80 poz. 563). 2009 r.,
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 23 kwietnia 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. poz. 492)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tj. Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650),
- Wytyczne projektowania i wykonawstwa sieci, urządzeń i obiektów wod.-kan. Wydanie IV, wrzesień 2010 r.

3.2 Normy

- PN-EN 62446-1:2016 – Systemy fotowoltaiczne (PV). Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania. Część1: Systemy podłączone do sieci. Dokumentacja, odbiory i nadzór.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4- 41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przepięciowym,
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-51: Dobór montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne,
- PN-HD 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie,
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa,
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
- PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, Wymagania i badania,
- PN-EN 60898-1:2007 Osprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego,
- PN-EN 61008-1:2013-05 Wyłączniki różnicowo prądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Postanowienia ogólne,
- PN-EN 61009-1:2013-06 Wyłączniki różnicowo prądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Postanowienia ogólne,
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach,
- 60529:2003 – Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

- Klasa ochrony IP67 (International Protection Rating) - całkowita ochrona przed wnikaniem pyłu oraz ochrona przed zalaniem przy zanurzeniu na taką głębokość, aby dolna powierzchnia obudowy znajdowała się 1 m pod powierzchnią wody, a górna nie mniej niż 0,15 m w czasie 30 min,
- Klasa ochrony IP65 (International Protection Rating) - całkowita ochrona przed wnikaniem pyłu oraz ochrona przed strumieniem wody z dowolnego kierunku,
- PN-EN 61215– Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu,
- PN-EN 61730 – Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego,
- PN-EN 60068-2-60:2016-02 – Badania środowiskowe – Część 2-60: Próby – Próba Ke: Próba korozyjna w przepływającej mieszaninie gazów”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1090-1+A1:2012 – „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1090-2+A1:2012 - „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1090-3:2008 - „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji aluminiowych”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1991-1-3:2005 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Obciążenie śniegiem”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1991-1-4:2008 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Oddziaływania wiatru”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z dyrektywą unijną 2001/95/WE w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów
- PN-EN 50438:2014-02 - Wymagania dotyczące równoległego przyłączenia mikrogeneratorów do publicznych sieci rozdzielczych niskiego napięcia,
- PN-EN 62109-1:2010 – Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych,
- PN-EN 50396:2007 – Metody badania właściwości przewodów elektroenergetycznych niskiego napięcia,
- PN-EN 61034-2:2010 - Pomiar gęstości dymów wydzielanych przez palące się przewody lub kable w określonych warunkach -- Część 2: Metoda badania i wymagania,
- PN-EN 60332:2010 - Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych.

4 Kopie map zasadniczych

Nie dotyczy.

5 Zalecenia konserwatorskie konserwatora budynków

Nie dotyczy.

Niewymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim i europejskim.