**Zamawiający**

http://wodociagizorawina.pl/wordpressplus1/wp-content/uploads/2016/07/cropped-logo-gzgk.jpg

Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Żórawinie  
55-020, Żórawina  
ul. Młyńska 9

Węgry

[**www.wodociagizorawina.pl**](http://www.wodociagizorawina.pl)

**Znak sprawy: 10.271.ZP.2017**

SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA

(w skrócie: SIWZ)

w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego prowadzonym w trybie przetargu nieograniczonego o wartości przekraczającej kwoty określonej w przepisach wydanych

na podstawie art. 11 ust. 8 ustawy Prawo zamówień publicznych z dnia 29 stycznia 2004 r.

(Dz. U. z 2015 r., poz. 2164 z późn. zm.)

na

**„Budowę odnawialnych źródeł energii na potrzeby produkcji wody i oczyszczania ścieków dla mieszkańców Gminy Żórawina**”

TOM I INSTRUKCJA DLA WYKONAWCÓW (IDW)

TOM II WARUNKI UMOWY (WU)

TOM III PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY (PFU)

Projekt objęty jest współfinansowaniem przez Unię Europejską z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Dolnośląskiego 2014 – 2020

**Obiekty objęte inwestycją:**

Oczyszczalnia Ścieków dz. nr 619/6

SUW Bratowice dz. nr 5/1

SUW Jaksonów dz. nr 56/3

SUW Stary Ślęszów dz. nr 120/2

SUW Węgry dz. nr 315/2

SUW Żerniki Wielkie dz. nr 68/5

**Zamawiający:**

Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Żórawinie

NIP: 8961426299

**Nazwy i kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):**

• 71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energia elektryczną  
• 71220000-0 Usługi projektowania architektonicznego  
• 71300000-1 Usługi inżynieryjne  
• 71314100-3 Usługi elektryczne  
• 71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania  
• 71321000-4 Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych  
• 71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną  
• 71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane  
• 71330000-0 Różne usługi inżynieryjne  
• 71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynieryjne  
• 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach  
• 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne  
• 45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych  
• 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych  
• 45000000-7 Roboty budowlane  
• 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych  
• 45343000-3 Roboty instalacyjne przeciwpożarowe  
• 45351000-2 Mechaniczne instalacje inżynieryjne

Spis treści

[1. Część opisowa 5](#_Toc484782789)

[1.1. Cel Inwestycji 5](#_Toc484782790)

[1.2. Zakres inwestycji 5](#_Toc484782791)

[2. Opis przedmiotu zamówienia 6](#_Toc484782792)

[3. Charakterystyczne parametry obiektów i zakres prac 10](#_Toc484782793)

[4. Opis stanu istniejącego 11](#_Toc484782794)

[4.1. Warunki zasilania w media 12](#_Toc484782795)

[4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich 13](#_Toc484782796)

[5. Szczegółowy zakres Zamówienia 13](#_Toc484782797)

[5.1. Dokumentacja projektowa 13](#_Toc484782798)

[5.2. Zakres dokumentacji powykonawczej 15](#_Toc484782799)

[5.3. Przygotowanie terenu 16](#_Toc484782800)

[5.3.1. Prace przygotowawcze 16](#_Toc484782801)

[5.4. Zakres wykonania prac budowlanych i montażowych 17](#_Toc484782802)

[5.5. Wymagania względem instalacji PV 19](#_Toc484782803)

[5.5.1. Bezpieczeństwo instalacji PV 19](#_Toc484782804)

[5.5.2. Efektywność instalacji PV 20](#_Toc484782805)

[5.6. Oznakowanie instalacji 20](#_Toc484782806)

[5.7. Ogrodzenie 22](#_Toc484782807)

[5.8. Monitoring wizyjny instalacji fotowoltaicznej oraz system alarmowy 22](#_Toc484782808)

[5.9. Stacje meteorologiczne 23](#_Toc484782809)

[6. Wymagania względem materiałów i urządzeń 24](#_Toc484782810)

[6.1. Wymagania dotyczące modułów fotowoltaicznych 24](#_Toc484782811)

[6.2. Wymagania dotyczące falowników 26](#_Toc484782812)

[6.3. Wymagania dotyczące konstrukcji 28](#_Toc484782813)

[6.4. Przewody i kable 28](#_Toc484782814)

[6.5. Wymagania dotyczące monitoringu on-line pracy instalacji PV 29](#_Toc484782815)

[6.6. Zarządzanie energią 30](#_Toc484782816)

[7. Dodatkowe wymagania dotyczące wykonania robót 30](#_Toc484782817)

[8. Wymagania dotyczące systemu odgromowego 31](#_Toc484782818)

[9. Badania i odbiory 32](#_Toc484782819)

[9.1. Odbiory częściowe 33](#_Toc484782820)

[9.2. Odbiory końcowe 33](#_Toc484782821)

[10. Normy i przepisy 34](#_Toc484782822)

[10.1. Normy 34](#_Toc484782823)

[10.2. Przepisy Prawne 37](#_Toc484782824)

# Część opisowa

## Cel Inwestycji

Celem inwestycji jest zapewnienie dodatkowego zasilania w energię elektryczną pochodzącą ze źródeł odnawialnych, obiektów należących do Gminnego Zakładu Gospodarki Komunalnej tj.:

1. Oczyszczalnia Ścieków, dz. nr 619/6
2. SUW Bratowice, dz. nr 5/1
3. SUW Jaksonów, dz. nr 56/3
4. SUW Stary Ślęszów, dz. nr 120/2
5. SUW Węgry, dz. nr 315/2
6. SUW Żerniki Wielkie, dz. nr 68/5

oraz ograniczenie emisji szkodliwych gazów, powstałych w procesie produkcji energii elektrycznej z paliw kopalnych.

## Zakres inwestycji

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Obiekt** | **Moc [kWp]** |
| **1** | Oczyszczalnia Ścieków | 98,8 |
| **2** | SUW Bratowice | 20,8 |
| **3** | SUW Jaksonów | 5,2 |
| **4** | SUW Stary Ślęszów | 5,2 |
| **5** | SUW Węgry | 20,8 |
| **6** | SUW Żerniki Wielkie | 5,2 |

Inwestycja obejmuje wykonanie niezbędnej dokumentacji projektowej, budowę, uruchomienie oraz zgłoszenie do odpowiedniego OSD kompletnych systemów fotowoltaicznych o łącznej mocy 156 kWp na terenie gminy Żórawina zasilających gminne obiekty komunalne.

# Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie niezbędnej dokumentacji projektowej, budowa oraz przyłączenie do sieci elektroenergetycznej kompletnych instalacji fotowoltaicznych oraz przeprowadzenie wszelkich badań i pomiarów zgodnie  
z obowiązującymi przepisami prawa i normami technicznymi, a w szczególności normą **PN-EN 62446-1:2016.** Wykonawca będzie odpowiedzialny za zaprojektowanie  
i wykonanie wszelkich robót związanych z realizacją zamówienia oraz zebranie  
i weryfikację wszelkich niezbędnych informacji otrzymanych od Zamawiającego  
a także innych, potrzebnych do należytego wykonania dokumentacji projektowych oraz robót budowlano-montażowych.

Wykonanie przedmiotu zamówienia obejmuje w szczególności:

1. Wykonanie wizji lokalnej obiektów objętych projektem i przedstawienie koncepcji wykonania instalacji fotowoltaicznych wraz z symulacją pracy instalacji ze szczególnym przedstawieniem symulacji zacienienia oraz przewidywanych uzysków
2. Opracowanie zestawienia kosztowego realizacji zamówienia oraz zgodnego  
   z zestawieniem harmonogramu realizacji inwestycji
3. Opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej budowlanej i wykonawczej,  
   z podziałem na branże dla sześciu 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.)
4. **Wykonanie ekspertyzy geologicznej gruntów, na których mają zostać posadowione instalacje fotowoltaiczne**
5. Dostawa materiałów, urządzeń oraz oprogramowania, niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania instalacji fotowoltaicznych
6. Dostawa certyfikatów i dokumentów potwierdzających zgodność produktów  
   i materiałów z aktualnymi przepisami prawa i normami
7. Dostawa instrukcji montażowych wydanych przez producentów urządzeń  
   i systemów montażowych wybranych do realizacji Zamówienia
8. Przedłożenie Flashtest`ów wszystkich dostarczonych modułów fotowoltaicznych
9. Wykonanie, jednorazowo, w okresie trwania realizacji zadania i gwarancji zlecenia badań dostarczonych modułów fotowoltaicznych w niezależnym laboratorium na koszt Wykonawcy. Partia testowa będzie, wybrana losowo,  
   w ilości 5 sztuk, a wyniki przeprowadzonych badań muszą potwierdzić jakość oraz deklarowane parametry techniczne dostarczonych modułów. Wykonawca zapewni w dostawie odpowiednią ilość modułów fotowoltaicznych uwzględniając partię testową podlegającą badaniom. (tj. + 5 sztuk modułów PV). Zamawiający przewiduje wykonanie następujących badań

* Badanie elektroluminescencyjne 5 modułów
* Flashtest 5 modułów
* Badanie w *komorze starzeniowej* 5 modułów (dampheat 48)
* Powtórzenie badania flashtest 5 modułów po przeprowadzeniu badań dampheat 48
* Wydajność modułów w STC

Jeśli partia wybrana do przeprowadzenia testów nie uzyska wyników pozytywnych określonych przez niezależne laboratorium w konsekwencji Zamawiający uzna, że produkty nie spełniają wymagań jakościowych stawianych przez Zamawiającego w Programie Funkcjonalno-Użytkowym oraz będzie wymagał dostarczenia produktów spełniających wymagania.  
W partii produktów zamiennych Wykonawca musi przewidzieć 5 dodatkowych modułów fotowoltaicznych oraz wykonaćjednorazowo,  
w okresie trwania realizacji zadania i gwarancji zlecenia badania dostarczonych modułów fotowoltaicznych w niezależnym laboratorium na koszt Wykonawcy.

1. Przygotowanie terenu pod budowę instalacji fotowoltaicznych polegające m.in. na oczyszczeniu i wyrównaniu terenu oraz wycince drzew i krzewów
2. Wykonanie robót budowlanych i montażowych, instalacja i konfiguracja systemów fotowoltaicznych wraz z systemem monitorowania on-line parametrów pracy instalacji PV
3. Dostawa oraz montaż lokalnych stacji meteorologicznych, dla każdej planowanej instalacji fotowoltaicznej, niezbędnych do określenia ich wydajności, umożliwiających prezentacje wyników pomiarów warunków środowiskowych (tj, minimum: natężenie promieniowania, temperatura otoczenia, prędkość i kierunek wiatru oraz temperaturę modułów fotowoltaicznych) on-line, na portalu internetowym lub aplikacji. Stacja meteorologiczna będzie kompatybilna z monitoringiem parametrów pracy instalacji PV.
4. Wykonanie ogrodzeń wszystkich instalacji fotowoltaicznych wybudowanych  
   w ramach zamówienia
5. Wykonanie monitoringu wizyjnego oraz systemu alarmowego zabezpieczających elektrownie fotowoltaiczne przed dostępem osób niepowołanych
6. Wykonanie systemu inteligentnego zarządzania energią wraz z blokadą wprowadzania energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej
7. Uruchomienie instalacji wraz z wykonaniem **badań i pomiarów wymaganych aktualnymi przepisami prawa oraz normami, a w szczególności normą PN-EN 62446-1:2016**
8. **Zgłoszenie instalacji fotowoltaicznej do OSD wraz z uzyskaniem odbioru instalacji przeprowadzonego przez OSD.**
9. Dostarczenie dokumentacji powykonawczej zamontowanych instalacji fotowoltaicznych
10. Dostarczenie Instrukcji Obsługi i Eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznych
11. Dostarczenie procedur awaryjnego wyłączenia instalacji
12. Przeszkolenie personelu obsługującego instalacje w zakresie eksploatacji, bezpiecznego uruchamiania i wyłączania oraz awaryjnego wyłączania instalacji - minimum 6 godzin
13. 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 (falowniki, liczniki itp.)
* Zadziałania automatyki zabezpieczeniowej

oraz usuwanie zaistniałych usterek w ramach napraw gwarancyjnych

1. Przeprowadzenie kompletnego przeglądu i weryfikacji instalacji oraz wykonanie **wszelkichbadań i pomiarów wymaganych aktualnymi przepisami prawa oraz normami, a w szczególności normą PN-EN 62446-1:2016** w ostatnim roku trwania gwarancji Wykonawcy oraz dokonanie napraw i usunięcia usterek wynikłych w trakcie przeglądu instalacji.

# Charakterystyczne parametry obiektów i zakres prac

Planowane instalacje zasilać będą komunalne obiekty gminne: Stacje Uzdatniania-Wody (SUW) oraz Oczyszczalnię Ścieków. Z uwagi na dostępność terenu planuje się montaż naziemnych instalacji fotowoltaicznych. Przed przystąpieniem do przygotowania ofert oraz przed rozpoczęciem prac projektowych należy wykonać wizję lokalną obiektów objętych projektem, celem określenia sposobu oraz miejsca posadowienia instalacji. Moduły PV należy montować na dedykowanych do montażu modułów PV konstrukcjach nośnych, w postaci tzw. „stołów”. Celem poprawnego doboru konstrukcji nośnej oraz sposobu jej posadowienia należy wykonać ekspertyzę geologiczną gruntów, na których mają zostać posadowione instalacje fotowoltaiczne. Planowanymi miejscami przyłączenia instalacji fotowoltaicznych do sieci elektroenergetycznych są rozdzielnice główne budynków znajdujących się na wyżej wymienionych działkach. Miejsce montażu inwerterów fotowoltaicznych wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie wizji lokalnej oraz uwzględni w projekcie wykonawczym.

Projekty oraz prace budowlane i montażowe zostaną wykonane zgodnie  
z obowiązującymi w Polsce przepisami prawa oraz normami technicznymi zawierającymi niezbędną wiedzę do wykonania powyższego zamówienia. Projekty poddane będą analizie przez jednostkę pełniącą funkcję Inspektora Nadzoru, wyznaczoną przez Zamawiającego, pod względem zgodności z zapisami SIWZ  
i Programu Funkcjonalno-Użytkowego oraz ustaleniami z Zamawiającym. Ponadto wszystkie prace, w szczególności badania, pomiary oraz protokoły odbioru  
i dokumentacja powykonawcza muszą być wykonane zgodnie z normą **PN-EN 62446-1:2016** – *Systemy (PV). Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania. Część 1: Systemy podłączone do sieci. Dokumentacja, odbiory i nadzór.*

# Opis stanu istniejącego

Działki przewidziane pod budowę instalacji fotowoltaicznych są własnością Gminnego Zakładu Gospodarki Komunalnej w Żórawinie. Na działkach znajdują się Stacje Uzdatniania Wody oraz Oczyszczalnia Ścieków wraz z infrastrukturą – zbiornikami wodnymi, budynkami technicznymi oraz uzbrojeniem działki w postaci rurociągów oraz sieci elektroenergetycznej.Na obiektach przeznaczonych pod montaż instalacji fotowoltaicznych znajdują się drzewa, krzewy oraz obiekty budowlane lub ich pozostałości, które należy usunąć przed rozpoczęciem budowy instalacji fotowoltaicznych.

Dla elektrowni mającej zasilać obiekty Oczyszczalni Ścieków sporządzony został Projekt Budowlany, na podstawie którego uzyskano pozwolenie na budowę oraz wydane zostały, przez Operatora Sieci Dystrybucyjnej, warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Pozostałe instalacje opisane zostały w formie koncepcji. Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z dokumentacją oraz **przed przystąpieniem do procesu projektowania instalacji do wykonania wizji lokalnej obiektów celem oceny możliwości technicznych posadowienia instalacji fotowoltaicznych oraz do wykonania ekspertyz geologicznych gruntów. Na podstawie wizji lokalnej Wykonawca wykona koncepcje instalacji fotowoltaicznych uwzględniające rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych, rozwiązanie konstrukcyjnez opisem posadowienia konstrukcji w/na gruncie, symulację uzysków energetycznych, miejsce montażu falowników oraz sposób przyłączenia instalacji do sieci Zamawiającego. Koncepcja musi zakładać najbardziej efektywne wykorzystanie dostępnego terenu oraz rozłożenie modułów PV w sposób zapewniający brak zacieniania części czynnej urządzeń. Koncepcja musi zostać zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru wyznaczonego przez Zamawiającego przed przystąpieniem do etapu projektowania.**

## Warunki zasilania w media

Na obiektach przeznaczonych pod montaż instalacji PV 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.

## Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Zakres prac budowlanych i montażowych obejmuje budowę i montaż kompletnych instalacji fotowoltaicznych na gminnych obiektach komunalnych. 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.

# Szczegółowy zakres Zamówienia

## Dokumentacja projektowa

Dokumentacje projektowe muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa polskiego, normami technicznymi oraz aktualną wiedzą i praktyką inżynierską. Przed przystąpieniem do etapu projektowego Wykonawca zaznajomi się z umiejscowieniem wszelkich istniejących na obiektach instalacji m.in. linii i słupów telekomunikacyjnych i energetycznych, rur wodociągowych i gazociągów, studni, kanałów, zbiorników wodnych itp. celem uniknięcia kolizji projektowanej instalacji  
z instalacją istniejącą oraz wyeliminowania zagrożenia uszkodzenia istniejącej infrastruktury prowadzonymi robotami budowlanymi. Projekty wykonawcze powinny uwzględniać wszystkie elementy, których wykonanie jest konieczne do należytej realizacji zamówienia, a w szczególności:

1. Odpowiedni dobór urządzeń (m. in. moduły fotowoltaiczne, inwertery, okablowanie)
2. Szczegółowy plan rozmieszczenia modułów fotowoltaicznych na obiektach Zamawiającego wraz z podziałem na łańcuchy
3. Niezbędne obliczenia i dobór aparatów elektrycznych, zabezpieczeń, przewodów i kabli
4. Projekt wykonawczy posadowienia generatora fotowoltaicznego wraz  
   z konstrukcjami wsporczymi i niezbędnym okablowaniem
5. Projekt wykonawczy instalacji elektrycznej strony DC oraz AC w raz  
   z automatyką zabezpieczeniową, wyłącznikiem ppoż i przyłączeniem instalacji do rozdzielnic głównych obiektów
6. Określenie koniecznych do odbudowy, przebudowy lub wymiany aparatów elektrycznych
7. Projekt systemu alarmowego oraz monitoringu wizyjnego elektrowni fotowoltaicznej
8. Projekt wykonania ogrodzeń elektrowni fotowoltaicznych
9. Schematy elektryczne instalacji
10. Projekt systemu inteligentnego zarządzania energią wraz z blokadą wprowadzania energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej
11. Projekt wykonawczy konstrukcji nośnej
12. Rysunki techniczne rozwiązań konstrukcyjnych elementów nośnych instalacji PV
13. Karty katalogowe zastosowanych urządzeń, systemów montażowych i innych elementów wykorzystanych do realizacji Zamówienia
14. Opracowanie projektu monitorowania parametrów pracy instalacji fotowoltaicznych z dostępem on-line
15. Szczegółowy opis stacji meteorologicznych z dostępem on-line do rejestrowanych danych przy wykorzystaniu monitoringu parametrów pracy instalacji fotowoltaicznych
16. Analizę ryzyka wystąpienia wyładowań atmosferycznych
17. Projekt instalacji odgromowej z uwzględnieniem instalacji fotowoltaicznej oraz projekt połączeń wyrównawczych
18. Opracowanie projektu instalacji ochrony przeciwprzepięciowej obiektów instalacji fotowoltaicznej

## Zakres dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza powinna zakresem i formą być zgodna  
z dokumentacją projektową 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 przekaże 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 budowlane, wykonawcze i powykonawcze wymagają zatwierdzenia przez Zamawiającego oraz instytucję pełniącą funkcję Nadzoru Inwestorskiego. Uzyskanie zatwierdzenia dokumentacji przez Zamawiającego oraz w.w. 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.

## Przygotowanie terenu

Teren prowadzenia prac montażowych to gminne działki i obiekty komunalne. 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 Stacji Uzdatniania Wody oraz Oczyszczalni Ścieków. 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.

### Prace przygotowawcze

Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt dokona prac przygotowawczych polegających w szczególności, ale nie tylko na:

1. Wykonaniu prac geodezyjnych związanych z budową elektrowni naziemnej
2. Zabezpieczeniu lub usunięcie wszelkich zbędnych urządzeń technicznych, uzbrojenia terenu itp.
3. Wycince drzew i krzewów mogących wpływać na efektywność pracy elektrowni fotowoltaicznych oraz przekazaniu oczyszczonego drewna z wycinki Zamawiającemu
4. Oczyszczeniu terenu:

* Usunięciu gruzu
* Rozbiórce obiektów lub i pozostałości przeznaczonych do usunięcia
* Odwodnieniu terenu przeznaczonego pod budowę instalacji fotowoltaicznych i/lub (jeśli to konieczne) wybudowaniu zbiornika do gromadzenia wód opadowych

**W przypadku konieczności dokonania wycinki drzew i krzewów oraz konieczności wykonania prac rozbiórkowych lub budowlanych wymagających stosownych pozwoleń Wykonawca zobowiązany jest uzyskać od odpowiednich jednostek administracyjnych wszelkie wymagane prawem decyzje i pozwolenia. Uzyskanie wymaganych decyzji i pozwoleń nie będzie powodem do zwiększenia wynagrodzenia za realizację zamówienia ani wydłużeniem czasu realizacji.**

## Zakres wykonania prac budowlanych i montażowych

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 i aktualną praktyką inżynierką. Wszelkie prace, takie jak montaż modułów fotowoltaicznych itp. należy wykonać zgodniez zaleceniami producentów określonymi w instrukcjach montażowych. Wszelkie prace należy wykonać z należytą staranności  
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 przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych, każdorazowo wykona wykop kontrolny w celu zidentyfikowania podziemnych instalacji takich jak: rury gazowe oraz wodociągowe, studnie i zbiorniki wodne, kable elektroenergetyczne oraz telekomunikacyjne itp. Wykonawca ponosić będzie odpowiedzialność za dokonanie uszkodzeń istniejącej infrastruktury podziemnej 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 niepogorszonym 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.

## Wymagania względem instalacji PV

### Bezpieczeństwo instalacji PV

Z uwagi na specyfikę obiektów objętych projektem budowy 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 oparciu o urządzenia umożliwiające ograniczenie napięcia DC, niezwłocznie po zaniku napięcia sieciowego wywołanego awarią lub zadziałaniem wyłącznika głównego lub przeciwpożarowego.**  W chwili zaniku napięcia sieciowego układ ograniczy napięcie generowane w modułach fotowoltaicznych do napięcia minimum bezpiecznego tj. 60 VDC, Zapewniając bezpieczeństwo podczas awarii systemu lub możliwość przystąpienia do akcji gaśniczo-ratowniczej w przypadku wystąpienia pożaru.

### Efektywność instalacji PV

Wszelkie przyjęte założenia koncepcyjne i projektowe oraz wszelkie prace związanez 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, a w szczególności zapewnią:

1. Dodatkową zdolność wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych Źródeł energii na poziomie 0.156 MWe
2. Liczbę niezależnych jednostek wytwórczych (instalacji fotowoltaicznych): 6 szt.
3. Spadek emisji gazów cieplarnianych wynikających z budowy instalacji PV na poziomie 118.78 Mg CO­2/rok
4. Produkcję energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE na poziomie 146,3 MWh/rok

## Oznakowanie instalacji

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

1. Umieszczenia tabliczek informujących o występowaniu urządzeń elektrycznych
2. Umieszczeniu tabliczek informujących o podwójnym źródle zasilania energią elektryczną obiektów, w miejscach podłączenia instalacji fotowoltaicznych oraz wszystkich skrzynkach rozdzielczych znajdujących się na obiektach
3. Oznakowania przewodów DC w miejscu podłączenia do falownika, w sposób umożliwiający rozpoznanie przewodów oraz całości obwodu/łańcucha
4. Oznakowanie przewodów AC w miejscu podłączenia do instalacji elektrycznej obiektu, w sposób umożliwiający identyfikację obwodu i falownika
5. Oznakowania przewodów zakopanych w ziemi na całej długości, w sposób umożliwiający identyfikację i rozpoznanie przewodów w przyszłości  
   w odległościach nie mniejszych niż 5 metrów
6. Umieszczenia jednokreskowych schematów elektrycznych instalacji fotowoltaicznych w miejscach przyłączenia instalacji oraz w miejscu montażu falownika
7. 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.
8. Umieszczenia tabliczek informujących o wybudowanych instalacjach fotowoltaicznych przy bramach wjazdowych do obiektów Zamawiającego,  
   w miejscach widocznych, 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.

## Ogrodzenie

Wykonawca wykona ogrodzenie wszystkich instalacji fotowoltaicznych celem zabezpieczenia elektrowni przed dostępem osób nieuprawnionych, aktami wandalizmu oraz kradzieżą. Ogrodzenie należy wykonać przy wykorzystaniu paneli ogrodzeniowych w sposób zapewniający zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych oraz wykluczający zacienienie modułów fotowoltaicznych przez elementy ogrodzenia takie jak słupki czy panele ogrodzeniowe. Panele ogrodzeniowe powinny być wykonane z prętów o przekroju minimum 5 mm. Wykonawca  
w dokumentacji projektowej przedstawi rozwiązanie techniczne ogrodzenia elektrowni fotowoltaicznych.

## Monitoring wizyjny instalacji fotowoltaicznej oraz system alarmowy

W celu zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznych przed kradzieżą, aktami wandalizmu itp. Wykonawca wykona monitoring wizyjny oraz system alarmowy na każdej wybudowanej w ramach realizacji zamówienia elektrowni PV. Ilość zainstalowanych kamer, rodzaj urządzeń, miejsce i sposób montażu powinny zostać określone na etapie wizji lokalnej oraz określone w koncepcji instalacji fotowoltaicznych. System monitoringu wizyjnego musi obejmować całą instalację fotowoltaiczną oraz teren przyległy, w sposób zapewniający dokładną rejestrację zdarzeń w każdym miejscu elektrowni, w przypadku wtargnięcia na teren osób trzecich lub dokonania zniszczeń elektrowni spoza terenu zamawiającego zarówno w ciągu dnia jak i w godzinach nocnych. Monitoring musi umożliwiać przechowywanie zarejestrowanego obrazu przez minimum 90 dni od chwili zarejestrowania. Wszystkie elementy instalacji monitoringu wizyjnego montowane na zewnątrz budynków muszą być odporne na wpływ warunków atmosferycznych i przeznaczone do pracy w takich warunkach.

System alarmowy należy wykonać przy wykorzystaniu barier podczerwieni. Bariery podczerwieni muszą zostać dobrane i zamontowane w sposób uniemożliwiający wtargnięcie na teren osób niepowołanych. Bariery należy ustawić wokół elektrowni, w odległości od ogrodzenia uniemożliwiającej przedostanie się na teren podczas pracy systemu zabezpieczeń.

Urządzenia i materiały wykorzystane do budowy systemu alarmowego muszą być odporne na wpływ warunków atmosferycznych i przeznaczone do pracy w takich warunkach.

## Stacje meteorologiczne

Każdą instalację fotowoltaiczną należy wyposażyć w stację meteorologiczną rejestrującą aktualne warunki atmosferyczne takie jak:

* Natężenie promieniowania słonecznego
* Prędkość i kierunek wiatru
* Temperaturę otoczenia
* Temperaturę modułów fotowoltaicznych

Czujniki natężenia promieniowania słonecznego należy zamontować bezpośrednio przy modułach fotowoltaicznych w kierunku oraz pod kątem zgodnym z kierunkiem oraz kątem ustawienia modułów fotowoltaicznych. Wszystkie rejestrowane dane meteorologiczne będą prezentowane w ramach monitoringu parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej umożliwiając ocenę efektywności pracy elektrowni.

# Wymagania względem materiałów i urządzeń

Wszystkie urządzenia oraz materiały wykorzystywane podczas realizacji Zamówienia muszą:

* Być fabrycznie nowe (nie dopuszcza się stosowania materiałów i urządzeń używanych)
* Posiadać aprobaty techniczne, atesty oraz certyfikaty i dokumenty potwierdzające zgodność z obowiązującymi przepisami prawa krajowego oraz aktualnymi normami

## Wymagania dotyczące modułów fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne zastosowane do realizacji Zamówienia muszą spełniać następujące warunki

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametr** | **Zakres** |
| Typ modułu | Polikrystaliczny lub monokrystaliczny |
| Moc | Co najmniej 270 Wp |
| Temperaturowy współczynnik mocy | Nie gorszy niż: -0,41%/°C |
| Tolerancja mocy | 0/+5 W |
| Klasa ogniw | A |
| Odporność na PID | Zgodnie z normą ICE 62804 lub równoważną |
| Szyba przednia | Wykonana ze szkła z powłoką antyrefleksyjną |
| Odporność modułu nacisk/ssanie | Nie mniej niż 5400/2400 Pa |
| Temperatura pracy | -40 °C - +85 °C |
| Maksymalne napięcie pracy | 1000 VDC |
| Certyfikaty | IEC 61215 oraz ICE 61730 |
| Odporność na amoniak | Zgodnie z normą PN-EN 62716 lub równoważną |
| Gwarancja na produkt | Nie mniej niż 10 lat |
| Gwarancja mocy | Moc znamionowa modułu fotowoltaicznego od drugiego roku eksploatacji przez okres co najmniej 24 lat będzie spadać o nie więcej niż o 0,8% mocy znamionowej |
| Puszka przyłączeniowa | IP65, co najmniej 3 diody bocznikujące, konektory MC4 |

Wraz z modułami musi zostać dostarczony wynik badania Flashtest dla wszystkich modułów w szczególności:

* Numer seryjny badanego modułu
* UOC
* ISC
* PMPP
* UMPP­
* IMPP

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

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć oświadczenie uzyskane od producenta modułów fotowoltaicznych informujące, że:

„Na podstawie dokumentacji projektowej stwierdza się, iż montaż modułów fotowoltaicznych (Nazwa, Typ), zgodnie z przedłożonym projektem spełnia zalecenia zawarte w instrukcji montażu modułów, nie wpływa negatywnie na ich konstrukcję oraz warunki gwarancyjne.”

## Wymagania dotyczące falowników

|  |  |
| --- | --- |
| Typ | Beztransformatorowy |
| Rozłącznik DC | Zintegrowany |
| Europejski współczynnik sprawności | pow. 97% |
| Stopień ochrony | W zależności o miejsca montażu falownika. Falowniki montowane na zewnątrz min. IP65 |
| Certyfikaty | 61000-3-11:2004P, PN-EN 61000-3-12:2012E ICE 62109, PN-EN 61000-3-12  PN-EN 61000-3-11;   * 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) * 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) * 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) * Certyfikat potwierdzający zgodność urządzenia z wymogami normy PN-EN 50438:2014-02 „Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia” * Certyfikat potwierdzający zgodność urządzenia z wymogami normy PN-EN 62109-2:2011 „Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych -- Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników” |
| Gwarancja | min. 10 lat |
| Data produkcji | Nie mniej niż 12 miesięcy przed datą montażu |

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć oświadczenie uzyskane od producenta falowników, zawierające informację, że:

„Na podstawie dokumentacji projektowej stwierdza się, iż montaż falownika/falowników (Nazwa, Typ) zgodnie z przedstawioną konfiguracją połączenia łańcuchów modułów fotowoltaicznych (Nazwa, Typ) jest zgodny ze specyfikacją urządzenia, nie wpłynie negatywnie na poprawność działania oraz warunki gwarancyjne”.

## Wymagania dotyczące konstrukcji

Planowane instalacje fotowoltaiczne będą systemami posadowionymi  
w/na gruncie przy obiektach komunalnych. Konstrukcje nośne muszą być wykonane przez firmę specjalizującą się w produkcji systemów montażowych dedykowanych do instalacji fotowoltaicznych, muszą posiadać odpowiednie certyfikaty, dopuszczenia oraz dokumenty potwierdzające zgodność z obowiązującymi przepisami prawa, normami technicznymi oraz aktualną praktyką inżynierską. Konstrukcja musi zostać zaprojektowana i dobrana tak aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji fotowoltaicznej w okresie min. 25 lat. Moduły fotowoltaiczne należy montować bezpośrednio na profilach aluminiowych. Nie dopuszcza się montowania modułów na profilach stalowych, ocynkowanych itp.

## Przewody i kable

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. 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 słoneczne oraz promieniowanie UV, potwierdzone certyfikatem. Przewody i kable należy prowadzić w odpowiednich korytach kablowych dodatkowo zabezpieczających przed warunkami atmosferycznymi, promieniowaniem UV, uszkodzeniami mechanicznymi, ingerencją osób postronnych itp.

## Wymagania dotyczące monitoringu on-line pracy instalacji PV

Wykonawca wykona system monitorowania pracy elektrowni fotowoltaicznej  
i zapewni Zamawiającemu dostęp do portalu on-line, po przez sieć Internet, aplikację komputerową i mobilną, w których będę gromadzone informacje na temat instalacji. System musi umożliwiać dostęp do podstawowych informacji o instalacji m.in. uzysk dzienny, miesięczny, roczny energii elektrycznej, parametry urządzeń a także do szczegółowych technicznych danych elektrowni m.in. parametry elektryczne poszczególnych MPP tracker`ów, bieżące i zarchiwizowane, parametry falowników, raport o stanie urządzeń itp., ponadto system będzie monitorował zużycie energii elektrycznej w całym obiekcie, który wyposażono w elektrownię fotowoltaiczną. System monitorowania instalacji PV może być zrealizowany poprzez urządzenia wbudowane w falowniki fotowoltaicznei portal udostępniany przez producenta falowników lub z wykorzystaniem dodatkowego urządzenia monitorującego parametry pracy. Wykonawca zapewni Zamawiającemu, na okres 5 lat od zakończenia realizacji zamówienia, bezpłatny dostęp do monitoringu on-line instalacji fotowoltaicznej. Monitoring pracy instalacji fotowoltaicznej 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, zainstalowane za generatorem (falownikiem), liczniki stanowić będą podstawę do rozliczenia projektu.

## Zarządzanie energią

Energia elektryczna produkowana w instalacjach fotowoltaicznych będzie wykorzystywana przez obiekty Zamawiającego bez wprowadzania jej do sieci dystrybucyjnej.  
W związku z brakiem możliwości odprowadzania nadwyżek energii do sieci Wykonawca zaprojektuje i wykona układ blokowania wypływu energii. Układ musi mierzyć moc generowanąw elektrowni fotowoltaicznej oraz aktualne zapotrzebowanie obiektu, na rzecz którego dana elektrownia będzie pracowała. Układ musi zapewniać ograniczanie nadwyżek produkowanej energii elektrycznej w sposób ciągły  
i automatyczny dostosowany do aktualnego zapotrzebowania na moc. Nie dopuszcza się rozwiązania odłączającego elektrownię fotowoltaiczną lub jej część w przypadku wystąpienia nadprodukcji mocy. W celu zapewnienia maksymalnego wykorzystania energii elektrycznej, pochodzącej z instalacji fotowoltaicznych, na potrzeby Zamawiającego, Wykonawca zaprojektuje i wykona systemy inteligentnego zarządzania energią. System musi być wyposażony w programowalne urządzenie umożliwiające załączanie lub wyłączanie obwodów elektrycznych w zależności od aktualnej mocy systemu fotowoltaicznego.

# Dodatkowe wymagania dotyczące wykonania robót

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, nie żądając zwiększenia wynagrodzenia z tego tytułu. Do przewożenia materiałów i urządzeń Wykonawca wykorzysta drogi publiczne, dojazdowe do obiektów Zamawiającego.

Po zakończeniu robót budowlanych, Wykonawca w sposób odpowiedni przygotuje oraz dokona obsiewu trawą miejsca montażu instalacji fotowoltaicznych oraz wszystkie, w których trawa uległa zniszczeniu w trakcie prowadzenia robót. Na całym terenie przeznaczonym pod budowę instalacji fotowoltaicznych należy zastosować gatunek trawy, której maksymalny wzrost nie przekroczy połowy wysokości od ziemi do najniższego punktu montażu modułów fotowoltaicznych. Nie dopuszcza się zastosowania roślinności mogącej wzrosnąć ponad konstrukcję zacieniając moduły fotowoltaiczne.

# Wymagania dotyczące systemu odgromowego

Wykonawca wykona analizę ryzykainstalacji fotowoltaicznych. Analiza ryzyka musi zostać wykonana przez osobę uprawnioną. Na podstawie wykonanej analizy ryzyka i zgodnie z jej wynikiem Wykonawca zaprojektuje system odgromowy oraz przeciwprzepięciowy mający na celu ochronę przed wyładowaniami atmosferycznymi obiektów Zamawiającego oraz instalacji fotowoltaicznej. Projekt instalacji odgromowej oraz budowa instalacji muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami prawa oraz aktualnymi normami technicznymi.

# Badania i odbiory

Wszelkie prace Wykonawca winien wykonywać zgodnie z umową  
z Zamawiającym, Programem Funkcjonalno-Użytkowym, dokumentacją projektową, obowiązującym prawem, 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 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.**  
Z uwagi na moc systemu, poza pomiarami i badaniami określonymi w normie jako kategoria „I” badań, należy wykonać pomiar charakterystyk prądowo napięciowych instalacji fotowoltaicznej, przy wykorzystaniu odpowiedniej aparatury pomiarowej.

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 Inspektora Nadzoru.

## 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, zgodnie z terminami określonymi w umowie. Zamawiający zastrzega sobie prawo do obecności indywidualnej oraz obecności jednostki pełniącej funkcję Inspektora Nadzoru, każdorazowo podczas odbiorów częściowych.

## Odbiory końcowe

Odbiór końcowy prac następuje po zgłoszeniu przez Wykonawcę zakończenia realizacji Zamówienia w terminie określonym w umowie. Wykonawca zgłasza wykonanie Zamówienia po zakończeniu wszelkich prac montażowych oraz prac wynikających z konieczności odtworzeń czy usunięcia naruszeń obiektów wymienionych w pkt. 5.4. Za zakończenie realizacji Zamówienia, w zakresie projektowania oraz montażu instalacji fotowoltaicznych uznaje się zgłoszenie wykonanej instalacji do OSD z uzyskaniem odbioru OSD oraz podpisanie protokołu odbioru końcowego robót, podpisanego przez strony Umowy i przedstawicieli jednostki pełniącej funkcję Inspektora Nadzoru**bez uwag.**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 określonym w umowie. Wykonawca nie będzie żądał zwiększenia wynagrodzenia w związku z wykonaniem dodatkowych prac wynikających z realizacji zaleceń zawartych w protokole odbioru prac montażowych.

# Normy i przepisy

## 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.  
  Cześć 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 61724:2002 – Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego. Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy,
* 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 61008-12013-05 Wyłączniki różnicowo prądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Postanowienia ogólne,
* PN-EN 61009-12013-06 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 61215-1-1:2016-10 – Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobata typu,
* PN-EN 61215-1:2017-01 – Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobata typu,
* PN-EN 61730:2012 – Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego,
* PN-EN 61701:2012 – Testowanie modułów fotowoltaicznych w (PV) w korozyjnym środowisku mgły solnej,
* 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 „Odziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Obciążenie śniegiem”
* Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1991-1-4:2008 „Odziaływanie 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 przyłączania 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.

## Przepisy Prawne

* Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. 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. zmianami),
* 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. zmianami),
* 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.

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