**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

**Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia**

*Nazwa zamówienia:*

**„Ograniczenie niskiej emisji poprzez budowę mikroinstalacji prosumenckich w Gminie Gołcza”**

*Autor opracowania:*

*mgr inż. Jerzy Toczyński*

Dąbrowa Górnicza, maj 2015

Spis treści

[I. Wstęp 3](#_Toc420489082)

[1. Zamawiający 3](#_Toc420489083)

[2. Nazwa zamówienia 3](#_Toc420489084)

[3. Adresy obiektów, których dotyczy program 3](#_Toc420489085)

[4. Nazwa i kody CPV 5](#_Toc420489086)

[II. Przedmiot zamówienia 5](#_Toc420489087)

[1. Zakres przedmiotu zamówienia 5](#_Toc420489088)

[2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia 6](#_Toc420489089)

[3. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne 6](#_Toc420489090)

[III. Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia 7](#_Toc420489091)

[IV. Charakterystyczne parametry określające wielkość i rodzaj instalacji 7](#_Toc420489095)

[1. Zestawienie instalacji fotowoltaicznych 8](#_Toc420489096)

[2. Specyfikacja poszczególnych zestawów 8](#_Toc420489098)

[V. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe elementów instalacji 8](#_Toc420489099)

[1. Minimalne wymagania techniczne i jakościowe zestawów fotowoltaicznych 8](#_Toc420489100)

[2. Schemat elektryczny i zasada działania instalacji fotowoltaicznych 12](#_Toc420489102)

[VI. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia 13](#_Toc420489103)

[1. Wymagania jakościowe dotyczące materiałów 13](#_Toc420489104)

[2. Gwarancja 13](#_Toc420489105)

[VII. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót 14](#_Toc420489106)

[VIII. Wymagania szczegółowe 15](#_Toc420489107)

[1. Przedmiot wykonania robót budowlanych 15](#_Toc420489108)

[2. Zasady wykonania robót 15](#_Toc420489109)

[3. Założenia do projektowania 15](#_Toc420489110)

[4. Powykonawcza dokumentacja 17](#_Toc420489111)

[5. Informacje o terenie prowadzonych prac 17](#_Toc420489112)

[6. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu 19](#_Toc420489113)

[7. Odbiór robót budowlanych 20](#_Toc420489114)

[8. Dodatkowe wytyczne 21](#_Toc420489115)

[IX. CZĘŚĆ INFORMACYJNA 22](#_Toc420489116)

# I. Wstęp

### 1. Zamawiający

Gmina Gołcza

32-075 Gołcza 80
tel. (12) 38 86 003, fax (12) 38 86 031
e-mail: ug@golcza.pl

### 2. Nazwa zamówienia

**„Ograniczenie niskiej emisji poprzez budowę mikroinstalacji prosumenckich w Gminie Gołcza”**

### 3. Adresy obiektów, których dotyczy program

Program będzie realizowany dla mieszkańców 50 prywatnych budynków mieszkalnych gminy Gołcza.



Ankiety doboru wszystkich 50 budynków, które zostały objęte programem zostaną przekazane wybranemu w postępowaniu Wykonawcy w siedzibie Zamawiającego.

Lista obiektów:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp** | **Miejscowość** | **Numer domu** | **Numer obrębu** | **Numer działki** |
| 1 | Czaple Wielkie | 87 | 0006 | 376/1 |
| 2 | Czaple Wielkie | 109 | 0006 | 91/2 |
| 3 | Czaple Wielkie | 134 | 0006 | 23/3 |
| 4 | Szreniawa | 62 | 0015 | 137 |
| 5 | Wysocice | 86 | 0020 | 305/2, 306/2 |
| 6 | Wysocice | 56a | 0020 | 393/1 |
| 7 | Rzeżuśnia | 27 | 0014 | 805/1 |
| 8 | Rzeżuśnia | 121A | 0014 | 15/1, 15/2 |
| 9 | Rzeżuśnia | 67 | 0014 | 489 |
| 10 | Rzeżuśnia | 31 | 0014 | 768/1 |
| 11 | Rzeżuśnia | 35 | 0014 | 761/1 |
| 12 | Laski Dworskie | 21 | 0010 | 82 |
| 13 | Laski Dworskie | 7 | 0010 | 16/2 |
| 14 | Buk | 28 | 0002 | 137/1 |
| 15 | Buk | 45 | 0002 | 18 |
| 16 | Buk | 49 | 0002 | 14 |
| 17 | Buk | 44 | 0002 | 19 |
| 18 | Maków | 94 | 0011 | 167/2 |
| 19 | Maków | 49 | 0011 | 366 |
| 20 | Maków | 70 | 0011 | 194, 195 |
| 21 | Maków | 15 | 0011 | 133 |
| 22 | Maków | 107 | 0011 | 340 |
| 23 | Maków | 146 | 0011 | 285 |
| 24 | Żarnowica | 55 | 0022 | 75/16 |
| 25 | Żarnowica | 42 | 0022 | 27 |
| 26 | Żarnowica | 44 | 0022 | 29/2 |
| 27 | Żarnowica | 40 | 0022 | 24 |
| 28 | Żarnowica | 17 | 0022 | 39 |
| 29 | Żarnowica | 20 | 0022 | 37/1 |
| 30 | Żarnowica | 19a | 0022 | 38/2 |
| 31 | Zawadka | 14 | 0021 | 40/10 |
| 32 | Zawadka | 14a | 0021 | 40/9 |
| 33 | Zawadka | 15 | 0021 | 40/5 |
| 34 | Gołcza | 129 | 0007 | 183 |
| 35 | Gołcza | 79 C | 0007 | 90/13 |
| 36 | Gołcza | 125 | 0007 | 185/6 |
| 37 | Gołcza | 17a | 0007 | 96/1 |
| 38 | Kamienica | 33 | 0008 | 412/1 |
| 39 | Trzebienice | 31 | 0016 | 99 |
| 40 | Trzebienice | 21 | 0016 | 106 |
| 41 | Czaple Małe | 12 | 0005 | 383/9 |
| 42 | Czaple Małe | 71 | 0005 | 135/2 |
| 43 | Ulina Wielka | 73 | 0018 | 263 |
| 44 | Ulina Wielka | 81 | 0018 | 36 |
| 45 | Ulina Wielka | 57 | 0018 | 103 |
| 46 | Adamowice | 5 | 0001 | 253 |
| 47 | Mostek | 18 | 0012 | 356 |
| 48 | Mostek | 79 | 0012 | 409/1 |
| 49 | Chobędza | 76 | 0003 | 49 |
| 50 | Wielkanoc | 10 | 0019 | 84/8, 84/9 |

Zamawiający oświadcza, iż posiada prawo do dysponowania wyżej wymienionymi nieruchomościami na cele realizacji działań opisanych w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

### 4. Nazwa i kody CPV

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45312310-3 Ochrona odgromowa

71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

# II. Przedmiot zamówienia

### 1. Zakres przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, dostawa i montaż indywidualnych zestawów fotowoltaicznych dla prywatnych budynków mieszkalnych w Gminie Gołcza w ramach realizacji projektu: **„Ograniczenie niskiej emisji poprzez budowę mikroinstalacji prosumenckich w Gminie Gołcza”.**

Opracowanie projektowe powinno zawierać zakres umożliwiający prawidłowy i zgodny z przepisami montaż poszczególnych instalacji gwarantujący prawidłową i bezpieczną eksploatację poszczególnych zestawów.

Zadaniem projektowanych zestawów fotowoltaicznych jest produkcja energii elektrycznej na potrzeby własne.

Przedmiot zamówienia obejmuje:

* opracowanie dokumentacji projektowej niezbędnej do zainstalowania poszczególnych zestawów fotowoltaicznych,
* uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień, pozwoleń, zgłoszeń, itp.,
* zakup i dostawa paneli fotowoltaicznych oraz wszystkich elementów składowych systemu PV oraz materiałów potrzebnych do realizacji zamówienia,
* montaż paneli fotowoltaicznych wraz z niezbędnymi elementami systemu PV,
* doprowadzenie przewodów AC do miejsca przewidzianego na licznik OZE,
* rozruch techniczny,
* przeszkolenie osób do obsługi instalacji,
* wykonanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej niezbędnej do zgłoszenia.

### 2. **Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania zadania w trybie **„zaprojektuj i wybuduj”**.

Realizacja zadania polega na zamontowaniu optymalnie i prawidłowo dobranych urządzeń spełniających określone normy techniczne, efektywnościowe i wymogi bezpieczeństwa. Urządzenia powinny zostać dobrane w taki sposób by umożliwić maksymalny uzysk mocy w skali roku. Wszystkie urządzenia muszą spełniać normy jakościowe oraz pracować długotrwale w sposób bezpieczny i bezawaryjny.

Inwestycja przyczyni się do wzrostu poziomu życia mieszkańców Gminy. Wykorzystanie nowoczesnej technologii przyjaznej środowisku skutkować będzie poprawą stanu środowiska naturalnego dzięki ograniczeniu emisji CO2 do atmosfery.

### 3. **Wpływ inwestycji na środowisko naturalne**

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów: Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. z 2008 roku nr 25 poz. 150 ) oraz ustawy z dnia 3 października 2008r o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko.

Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać ważne Potwierdzenia lub Deklaracje Zgodności z obowiązującymi normami. Zmiany w środowisku powstałe w wyniku prowadzenia prac związanych z realizacją projektu nie będą skutkowały w sposób negatywny na środowisko.

# III. Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia

### Zalecenie inwestora,

### Ankiety doboru instalacji /do wglądu u Zamawiającego/

### 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 późniejszymi zmianami),

* inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem budowlanym oraz procesem projektowania instalacji fotowoltaicznych- wykaz str. 21-23.

# IV. Charakterystyczne parametry określające wielkość i rodzaj instalacji

Elementy zestawów fotowoltaicznych usytuowane będą na budynkach stanowiących własność osób prywatnych.

W zależności od zapotrzebowania energetycznego, mocy przyłączeniowej i dostępnej wolnej powierzchni dachu oraz szczegółowych danych o obiektach zebranych w ankietach wykonano „Raport ankiet dotyczących instalacji fotowoltaicznej na terenie Gminy Gołcza”. Na podstawie ww. raportu wyszczególniono zestawy fotowoltaiczne o mocy min. 3,15 kWp.

* łączna suma zestawów fotowoltaicznych na budynkach odbiorców indywidualnych: 50 szt.
* minimalna łączna sumaryczna moc paneli fotowoltaicznych: 157,5 kWp

### 1. Zestawienie instalacji fotowoltaicznych

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Typ instalacji** | **Ilość poszczególnych zestawów fotowoltaicznych [szt.]** | **Min. moc zestawu fotowoltaicznego [Wp]** |
| 1 | 50 | 3150 |

### Zamawiający informuje, że lokalizacje poszczególnych zestawów paneli fotowoltaicznych mogą ulec zmianie w wyniku rezygnacji użytkowników lub z powodów technicznych – brak możliwości prawidłowego montażu paneli. Sumaryczna ilość zestawów fotowoltaicznych nie ulegnie zmianie.

### 2. Specyfikacja poszczególnych zestawów

|  |
| --- |
| **Zestaw** |
| Minimalna moc zestawu [kWp] | 3,15 |
| **Lp.** | **Elementy instalacji** | **Szt.** | **Kpl.** |
| 1 | Moduł fotowoltaiczny monokrystaliczny  | - | 1 |
| 2 | Inwerter | 1 | - |
| 3 | Okablowanie AC i DC | - | 1 |
| 4 | Zabezpieczenie przepięciowe AC i DC | - | 1 |
| 5 | Zestaw montażowy  | - | 1 |

Na potwierdzenie wielkości rocznej produkcji energii elektrycznej do oferty należy dołączyć symulacje pracy poszczególnych instalacji (zestawów) wykonanych za pomocą programu służącego do wykonywania symulacji pracy instalacji fotowoltaicznej np. Polysun lub równoważnego.

# V. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe elementów instalacji

### 1. Minimalne wymagania techniczne i jakościowe zestawów fotowoltaicznych

W składzie każdej instalacji do produkcji elektrycznej powinny się znaleźć co najmniej następujące elementy o następujących parametrach:

1. **Panele fotowoltaiczne (monokrystaliczne) –** urządzenia elektroniczne,które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny, powinny być przystosowane do montażu na różnych typach dachów bez względu na rodzaj pokrycia bądź na elewacji budynku. Do wykonania instalacji powinny być użyte panele fotowoltaiczne gwarantujące najwyższą jakość i długotrwałość działania.

**Minimalne wymagania Zamawiającego w stosunku do paneli PV zawiera tabela poniżej:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Podstawowe minimalne parametry techniczne, którym powinno odpowiadać oferowane urządzenie | Jednostka  | Wartości parametrów |
| Typ panela: monokrystaliczny |
| Jednostkowa moc panelu PV minimum  | Wp | 315 |
| Moc panelu PV na 1 m2 powierzchni minimum  | Wp/m2 | 160 |
| Napięcie nominalne minimum | V | 35 |
| Napięcie otwarcia minimum  | V | 44 |
| Prąd nominalny maksimum  | A | 9 |
| Sprawność panelu PV minimum | % | 16 |
| Konstrukcja grubość ramy minimum  | mm | 37 |
| Ilość diod by-pass minimum  | szt. | 3 |
| Odporność na obciążenie nie mniejsza niż  | Pa | 8000 |
| Antyrefleksyjna powłoka szkła |
| Test elektroluminescencyjny dla wszystkich zastosowanych paneli |

Na potwierdzenie wymaganych parametrów należy dołączyć do oferty kartę katalogową produktu oraz oświadczenia producenta paneli wraz z następującymi certyfikatami:

Certyfikat odporności ogniowej

Certyfikat odporności na amoniak (IEC 62716)

GL Certyfikacja systemów (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001)

Certyfikat TUV NORD (IEC 61215 / 61730-1 / 61730-2)

Deklaracja zgodności potwierdzająca normy:

CE, PV CYCLE

1. **Inwertery fotowoltaiczne (przetwornica)** – urządzenia umożliwiające wytworzenie poprzez panele fotowoltaiczne prądu stałego na prąd przemienny. Na wyjściu inwertera będzie napięcie prądu zmiennego AC o wartości 230/400 V. Przetwornice należy umieścić wewnątrz budynków. Inwertery powinny uniemożliwiać przepływ prądu zwarcia DC do instalacji po stronie AC, wobec tego nie jest wymagane stosowanie po stronie AC dodatkowych wyłączników różnicowoprądowych.

W zależności od rodzaju instalacji elektrycznej istniejącej w budynku należy zastosować inwertery jedno- lub trójfazowe o mocy dostosowanej do danego rodzaju zestawu.

**Minimalne parametry inwerterów:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   | 1-fazowy | 3-fazowy |
| *DANE WEJŚCIOWE* |
| Maks. prąd na wejściu | 20,7 A | 16,0 A / 16,0 A |
| Maks. prąd zwarciowy pola modułów | 31,0 A | 24,0 A / 24,0 A |
| Min. napięcie wejściowe | 165 V | 150 V |
| Napięcie początkowe zasilania sieci | 185 V | 200 V |
| Znamionowe napięcie wejściowe | 330 V | 595 V |
| Maks. napięcie wejściowe | 550 V | 1000 V |
| *DANE WYJŚCIOWE* |
| Moc znamionowa prądu przemiennego | 3100 W | 3000 W |
| Maks. moc wyjściowa | 3100 VA | 3000 VA |
| Maks. prąd na wyjściu | 15,0 A | 4,8 A |
| Częstotliwość (zakres częstotliwości) | 50 Hz / 60 Hz  | 50 Hz / 60 Hz  |
| *DANE OGÓLNE* |
| Zakres temp. otoczenia | od -25 do +50oC | od -25 do +60oC |

Inwertery 1 –fazowe powinny posiadać certyfikaty i spełnione normy: ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, AS 4777-2, AS 4777-3, AS3100, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1-2, IEC 62116, IEC 61727, CER 06-190, CEI 0-21, EN 50438, G83, G59;

Inwertery 3 –fazowe powinny posiadać certyfikaty i spełnione normy: ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1;

1. **Okablowanie** - po stronie AC i DC instalacji fotowoltaicznej o parametrach wynikających z projektu oraz uwzględniających systemowe rozwiązania producentów modułów fotowoltaicznych oraz inwerterów.

Przewody po stronie DC – przeznaczone do przyłączania fotowoltaicznych części instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków. Przewody winny charakteryzować się odpowiednią średnicą zewnętrzną do instalacji, długotrwałością i wytrzymałością. Izolacje i płaszcze kabli solarnych powinny gwarantować wysoką odporność na działanie ciepła, zimna, ścieranie, działanie ozonu, promieniowanie UV i pozostałych warunków atmosferycznych. Kable jednożyłowe i atestowane do pracy przy napięciu nominalnym 0.6 / 1 kV. Przeznaczone do bezpośredniego połączenia ze sobą poszczególnych ogniw fotowoltaicznych, jak i do okablowania w puszkach przyłączeniowych oraz połączeń z inwerterem. Kable powinny zachować swoje właściwości mechaniczne w zakresie temperatur otoczenia -40oC do + 120oC.

Przewody po stronie AC – przewody wielożyłowe miedziane w układzie TN (np. TN-C-S) w izolacji i osłonie polwinitowej. Przekroje przewodów będą dobrane na etapie projektowania. Całość urządzeń składających się na jeden generator należy umieścić w szafie rozdzielczej. Obudowa szafy wykonana musi być w II klasie izolacji, przynajmniej IP44 zgodnie z wytycznymi OSDE. Należy zapewnić odpowiednią przestrzeń w szafie z uwzględnieniem nagrzewania się urządzeń.

1. **Zabezpieczenie instalacji** - w celu zabezpieczenia systemów fotowoltaicznych i podłączonych do nich urządzeń elektronicznych przed przepięciami i sprzężeniami, stosuje się specjalne ograniczniki przepięć (SPD) przeznaczone do systemów fotowoltaicznych. W instalacjach prądu stałego nie występuje „przejście prądu przez zero”, przez co utrudnione jest gaszenie prądów zwarciowych. Dobór niewłaściwych ograniczników przepięć może stwarzać zagrożenie pożarowe dla urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Celem zastosowania odpowiednich zabezpieczeń jest ochrona wszystkich urządzeń w danej linii zasilającej zgodnie z aktualnymi normami bezpieczeństwa oraz odbiór instalacji przez OSD.
2. **Zestawy montażowe** – zestaw uchwytów umożliwiających montaż paneli fotowoltaicznych na dachu lub elewacji. Uchwyty powinny być wykonane z materiałów niekorodujących, np. aluminium lub stal nierdzewna.

### 2. Schemat elektryczny i zasada działania instalacji fotowoltaicznych

**- schemat instalacji jednofazowej**

****

**- schemat instalacji trójfazowej**

****

**- zasada działania instalacji fotowoltaicznej**

Przetwarzanie energii słonecznej odbywa się na drodze konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną. W panelu fotowoltaicznym energia promieniowania słonecznego przekształcana jest na energię elektryczną prądu stałego. Za pomocą przewodów solarnych prąd stały zostaje przetransportowany do inwertera, gdzie dochodzi do przetworzenia prądu stałego (DC) na prąd zmienny (AC). Wyprodukowana w ten sposób energia, za pomocą przewodów elektrycznych, zostaje dostarczona do wewnętrznej instalacji elektrycznej.

Ilość wyprodukowanej energii elektrycznej przez instalacje fotowoltaiczne jest uzależnione od intensywności promieniowania słonecznego padającego na moduły fotowoltaiczne, czasu ekspozycji oraz poprawności wykonania projektu i prawidłowości montażu instalacji. Ważne jest by panele fotowoltaiczne nie były zacienione przez elementy zabudowy takie jak kominy, anteny, odgromniki czy roślinność tj. drzewa czy krzewy ponieważ powoduje to spadek uzysku energii z instalacji lub całkowite wyłączenie / odłączenie poszczególnych stringów lub całej instalacji.

# VI. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

### 1. Wymagania jakościowe dotyczące materiałów

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót budowlanych stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wszystkie niezbędne elementy powinny być wykonane w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami. Do wykonania robót Wykonawca zapewni dostarczenie kompletnych urządzeń i materiałów niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia. Przed przystąpieniem do prac montażowych Zamawiający dokona odbioru urządzeń - paneli PV oraz dokona sprawdzenia poszczególnych zdjęć z testu elektroluminescencyjnego.

### 2. Gwarancja

Zamawiający wymaga następującego okresu gwarancji:

* na wykonane roboty montażowe, wynosi 5 lat, od dnia odebrania przez Zamawiającego robót montażowych i podpisania (bez uwag) protokołu końcowego.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdą się zakwestionowane przez Inspektora Nadzoru materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko.

# VII. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót

Przedmiot zamówienia zostanie zrealizowany z materiałów Wykonawcy.

Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

* organizacji robot,
* zabezpieczenia osób trzecich,
* ochrony środowiska,
* warunków BHP,
* warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego związanego z wykonaniem zadania,
* zabezpieczeniem terenu robót,

Wyroby budowlane i instalacyjne, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, mają spełniać wymagania polskich przepisów prawa, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry.

Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót. W celu zapewnienia współpracy z Wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych robót Zamawiający przewiduje ustanowienie osoby upoważnionej do kontaktów oraz Inspektora Nadzoru inwestorskiego.

Kontroli będą podlegały w szczególności:

* rozwiązania projektowe w aspekcie ich zgodności z programem funkcjonalno-użytkowym oraz warunkami umowy,
* stosowane gotowe wyroby instalacyjne w odniesieniu do ich zgodności z programem funkcjonalno-użytkowym,
* stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w programie funkcjonalno - użytkowym
* jakość i dokładność wykonania prac,
* prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia,
* prawidłowość połączeń funkcjonalnych,
* sposób wykonania przedmiotu umowy w aspekcie zgodności wykonania z, programem funkcjonalno użytkowym i umową.

# VIII. Wymagania szczegółowe

### 1. Przedmiot wykonania robót budowlanych

Roboty przygotowawcze:

* ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,

Roboty budowlano-montażowe:

* montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcji przeznaczonej do wyznaczonego miejsca zamontowania,
* montaż inwerterów i pozostałych urządzeń,
* montaż kompletnego okablowania,
* montaż zabezpieczeń przepięciowych,
* doprowadzenie przewodów AC do miejsca przewidzianego na licznik OZE,
* sporządzenie dokumentacji powykonawczej,
* wszystkie pozostałe prace niezbędne do uznania zadania jako kompletnego,
* przekazanie do eksploatacji.

### 2. Zasady wykonania robót

Roboty muszą być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszym opracowaniu jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia w żaden sposób Wykonawcy od ich stosowania. Wszelkie materiały jak również wykonanie robót na podstawie zawartej umowy muszą spełniać wymagania Polskich Norm i przepisów. Bez uzyskania pisemnej zgody Inspektora Nadzoru nie jest możliwe zamawianie żadnych materiałów czy usług według zamiennych norm.

### 3. Założenia do projektowania

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji projektowej, uzyskania w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień i dokumentów technicznych potrzebnych do wykonania przedmiotu zamówienia.

Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych i szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót instalacyjnych i budowlanych przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy.

Ponadto Wykonawca powinien zapewnić wykonanie:

* harmonogramu realizacji inwestycji – w uzgodnieniu z Zamawiającym,
* harmonogramu płatności – w uzgodnieniu z Zamawiającym,
* planu organizacji i technologii robót,

Wytyczne:

* Przed przystąpieniem do prac projektowych i wykonawczych musi zostać przeprowadzona inwentaryzacja poszczególnych budynków,
* Kąt pochylenia paneli fotowoltaicznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji panela w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 25° do 40°. Optymalnie ok. 36°,
* Kąt azymutu paneli fotowoltaicznych - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji fotowoltaicznych w skali całego roku,
* Zacienienie instalacji PV – w celu uniknięcia niepotrzebnych skutków zacienienia należy przeanalizować lokalizację paneli fotowoltaicznych na etapie projektowania tak aby urządzenia były usytuowane odpowiednio daleko od przeszkód i elementów, które potencjalnie, nawet w przyszłości mogą stanowić element zacieniający (np. rosnące drzewa).
* Dostosowanie konstrukcyjne systemów fotowoltaicznych dla poszczególnych budynków mieszkalnych wskazanych do montażu tych systemów, w tym rozstrzygnięcia określające miejsce i sposób montażu paneli,
* Montaż paneli przewidziany jest jedynie na dachach budynków, po wykluczeniu możliwości montażu na dachach, możliwe jest ewentualne usytuowanie paneli na elewacji budynku. Nie przewiduje się montowania paneli na gruncie. Montaż zestawów fotowoltaicznych na dachach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne dachów,
* Schematy elektryczne dostosowane do przedstawionych w niniejszym opracowaniu zestawów fotowoltaicznych.

**Dokumentacja projektowa sporządzona w 2 egzemplarzach w wersji papierowej oraz 1 egzemplarzu w wersji elektronicznej powinna być opracowana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Minimalny zakres opracowania projektowego powinien zawierać:**

**- projekt techniczny wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji (pozwolenie lub zgłoszenie),**

**- wykaz urządzeń instalacji fotowoltaicznych,**

**- specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót,**

**- przedmiar robót.**

### 4. Powykonawcza dokumentacja

Powinna zawierać m.in.:

- powstałe w trakcie realizacji robót zmiany w dokumentacji projektowej,

- instrukcję obsługi i eksploatacji urządzeń, karty techniczne oraz świadectwa, certyfikaty, atesty itp.,

- potwierdzenie przeszkolenia osób biorących udział w inwestycji.

### 5. Informacje o terenie prowadzonych prac

**- organizacja robót budowlanych**

Przekazanie na rzecz Wykonawcy terenu prowadzonych prac nastąpi zgodnie z terminem wskazanym w umowie. Wykonawca będzie prowadził roboty budowlano-montażowe według uzgodnionego harmonogramu i zgodnie z zapisami Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji zadania aż do zakończenia odbioru końcowego robót. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do wykonania oznakowania informacyjnego i ostrzegawczego w miejscu prowadzenia robót oraz do przygotowania oraz rozlokowania zaplecza budowy na terenie uzgodnionym z Zamawiającym.

**- zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Osoby trzecie jak również osoby wykonujące roboty budowlane nie mogą być w żadnym stopniu narażone na działanie czynników szkodliwych lub niebezpiecznych dla zdrowia (np. hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne itp.) Wykonawca odpowiada w pełni za ochronę własności w okresie trwania robót i będzie odpowiadać za wszystkie spowodowane przez niego szkody.

**- ochrona środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego w trakcie prowadzenia robót, a w szczególności:

- stosować się do Ustawy z dnia 18 lipca 2001r. (Prawo wodne),

- stosować się do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. (Prawo ochrony środowiska),

- stosować się do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach.

Wykonawca zobowiązuje się do natychmiastowego usunięcia wszystkich niepotrzebnych materiałów i odpadów z terenu robót.

**- ochrona przeciwpożarowa i składowanie materiałów łatwopalnych**

Wykonawca ma za zadanie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

Składowanie materiałów łatwopalnych powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót.

**- bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ochrona zdrowia**

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony zdrowia w trakcie realizacji zamówienia, w szczególności zapewni, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w pełnej gotowości i sprawności urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież ochronną dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Wszyscy pracownicy Wykonawcy będą odpowiednio przeszkoleni przed rozpoczęciem pracy oraz odpowiednio nadzorowani w czasie jej wykonywania.

W trakcie realizacji zadania Wykonawca zapewni co najmniej:

* Środki pierwszej pomocy,
* Osoby przeszkolone do udzielania pierwszej pomocy,
* Odpowiednie środki komunikacji i transportu na okoliczność wypadku,
* Sprzęt monitorujący,
* Sprzęt ratowniczy,
* Sprzęt przeciwpożarowy,
* Łączność ze strażą pożarną, pogotowiem ratunkowym i policją.

### 6. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu

**- wymagania ogólne**

Stosowane przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia materiały powinny:

* Być nowe i nieużywane,
* Odpowiadać wymaganiom norm i przepisów oraz dokumentacji projektowej,
* Posiadać wymagane atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca winien przedstawić do aprobaty kompletną listę urządzeń i wyrobów, które zastosuje do wykonawstwa wraz z ich kartami technicznymi i rysunkami. Każda propozycja Wykonawcy nie odpowiadająca wymaganiom technicznym, jakościowym bądź estetycznym może zostać odrzucona.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy zweryfikować pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi producenta.

**- przechowywanie i składowanie materiałów**

Tymczasowo składane materiały, do czasu ich wykorzystania, powinny zostać zabezpieczone tak, aby nie uległy zanieczyszczeniu, zniszczeniu bądź uszkodzeniu, zachowały swoją jakość i właściwość do etapu robót.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane na terenach zorganizowanych przez Wykonawcę, uzgodnionych z Zamawiającym.

Po stronie Wykonawcy leży również obowiązek zabezpieczenie towarów przed kradzieżą.

**- wymagania dotyczące środków transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i przewożonych materiałów.

Dostawa materiałów powinna nastąpić po uprzednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowiska na placu budowy a środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu materiałów, urządzeń, konstrukcji itp.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, ważne by zostały równomiernie rozmieszone na całej powierzchni załadunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem lub spadaniem.

### 7. Odbiór robót budowlanych

Głównym kryterium odbioru robót jest zgodność wykonanych prac z:

* Programem funkcjonalno-użytkowym
* Dokumentacją projektową
* Ofertą wybranego Wykonawcy,
* Ustaleniami z Projektantem oraz Inwestorem,
* Wiedzą i sztuką budowlaną,
* Polskimi Normami dotyczącymi danego zakresu robót oraz wszystkimi innymi obowiązującymi przepisami prawa polskiego.

W zależności od odpowiednich ustaleń roboty podlegają następującym etapom odbioru:

1. **odbiór częściowy**

- *odbiór dokumentacji projektowej*

Odbywa się po dostarczeniu Zamawiającemu 2 egz. wersji papierowej i 1 egz. wersji elektronicznej kompletnej dokumentacji projektowej zawierającej wszystkie uzgodnienia oraz decyzje administracyjne niezbędne do wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia eksploatacji.

- *odbiór instalacji fotowoltaicznych*

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów i części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z dokumentacją projektową.

1. **odbiór końcowy**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót pod względem jakości, ilości oraz wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego zostanie potwierdzona przez Wykonawcę z bezzwłocznym pisemnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, programem funkcjonalno-użytkowym a także warunkami STWiOR.

Do odbioru końcowego instalacji fotowoltaicznej należy przedstawić następujące dokumenty:

* Dokumentację projektową z naniesionymi zmianami,
* Protokoły odbiorów częściowych,
* Wyniki pomiarów kontrolnych,
* Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację (deklaracje zgodności, certyfikaty, itp.),
* Niezbędne pozwolenie i uzgodnienia wynikające z przepisów prawa.

Odbiór końcowy powinien zostać zakończony protokolarnym przyjęciem instalacji do eksploatacji.

### 8. Dodatkowe wytyczne

* Zamawiający informuje, że jest zobowiązany do stosowania Prawa zamówień publicznych,
* Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania:
* ustawy Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz.U. z 2010r. nr 243, poz.1623 z późn. zm) oraz przepisów wykonawczych wydanych na podstawie ustawy,
* innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.
* Zamawiający informuje, że interesuje go przede wszystkim wysoki poziom techniczny i wykończeniowy instalacji fotowoltaicznych i jest zainteresowany najniższą ceną wykonawstwa, z warunkiem spełnienia wszystkich wymagań funkcjonalno-użytkowych,
* Wykonawca przeprowadzi minimum 3 spotkania informacyjne w siedzibie Zamawiającego dla mieszkańców i personelu technicznego w zakresie wytycznych dotyczących montażu i eksploatacji instalacji fotowoltaicznych,
* Wykonawca przekaże pełną dokumentację powykonawczą instalacji fotowoltaicznych Zamawiającemu,
* Organizacja robót musi być prowadzona w sposób jak najmniej uciążliwy dla mieszkańców,
* Prace nie ujęte w SIWZ i PFU – nie są przedmiotem postępowania i ich wykonanie pozostaje w gestii właściciela budynku.

# IX. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

Całość robót winna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

Wszystkie urządzenia systemu powinny spełniać deklaracje zgodności oraz posiadać certyfikaty bezpieczeństwa zgodnie z polskimi lub odpowiadającymi im europejskimi normami, znak CE oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń.

**Przepisy prawne związane z projektowaniem i wykonaniem:**

* Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2010r. nr 243, poz.1623 z późn. zm)
* Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U. Z z 2010r., nr 113, poz. 759 z późn. zm)
* Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r.Nr92,poz.881 z późn. zm.)
* Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2008r. , nr 25, poz. 150 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. z 2012r., poz. 462)
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz.U. z 2004r.nr202, poz.2072 z późn. zm).
* Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 23 marca 2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. poz. 492).
* Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. z 2003 r. nr 79 poz. 714).
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2004 r. nr 130 poz. 1389).
* Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. z 2000 r. nr 122 poz. 1321).
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. nr 120 poz. 1126).
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w systemie oceny zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE ( Dz.U. z 2004r. Nr 195, poz.2011).
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.).
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. z 2003r. Nr47, poz. 401)
* Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001r. Nr 118, poz.1263).
* Oraz wszelkie akty prawne, aktualne normy, przepisy odpowiednich krajowych i europejskich związków itp. związane z przedmiotem zamówienia.