Załącznik nr 7 do SIWZ

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Dostawa i montaż instalacji OZE w budynkach mieszkalnych w ramach Projektu "Łączy nas energia. Montaż instalacji OZE
w budynkach mieszkalnych"

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **ZAMAWIAJĄCY:** | LIDER PROJEKTU - Gmina KornowacPartnerzy: Gmina GorzyceGmina LubomiaMiasto Piekary Śląskie |

Spis treści

[I. Instalacje fotowoltaiczne 4](#_Toc514932619)

[Przedmiot zamówienia 4](#_Toc514932620)

[Ogólny opis przedmiotu zamówienia 4](#_Toc514932621)

[Zakres zamówienia 5](#_Toc514932622)

[Minimalne wymagania dla komponentów instalacji PV 6](#_Toc514932623)

[Moduły fotowoltaiczne 6](#_Toc514932624)

[Falowniki fotowoltaiczne (inwertery) 7](#_Toc514932625)

[Optymalizatory mocy 8](#_Toc514932626)

[Instalacja przepięciowa i odgromowa 8](#_Toc514932627)

[Wymagania w zakresie monitorowania pracy instalacji PV i gromadzenia danych 9](#_Toc514932628)

[Wymagania dla konstrukcji wsporczej 9](#_Toc514932629)

[Wymagania w zakresie okablowania 11](#_Toc514932630)

[Wymagania w zakresie prac montażowych 13](#_Toc514932631)

[Testy i pomiary końcowe 15](#_Toc514932632)

[Instruktaż 15](#_Toc514932633)

[Wymagania w zakresie gwarancji oraz rękojmi 15](#_Toc514932634)

[Wymagania serwisowe 16](#_Toc514932635)

[Forma dokumentacji 17](#_Toc514932636)

[II. Instalacje kolektorów słonecznych 17](#_Toc514932637)

[Przedmiot zamówienia 17](#_Toc514932638)

[Ogólny opis przedmiotu zamówienia 18](#_Toc514932639)

[Zakres zamówienia 18](#_Toc514932640)

[Minimalne wymagania w zakresie komponentów instalacji kolektorów słonecznych 19](#_Toc514932641)

[Wymagania w zakresie kolektorów słonecznych. 19](#_Toc514932642)

[Wymagania w zakresie zasobnika solarnego 20](#_Toc514932643)

[Wymagania w zakresie grupy pompowej 21](#_Toc514932644)

[Regulator solarny 21](#_Toc514932645)

[Wymagania w zakresie materiału i budowy konstrukcji wsporczej pola kolektorów 21](#_Toc514932646)

[Wymagania w zakresie czynnika obiegowego 23](#_Toc514932647)

[Wymagania w zakresie monitoringu kolektorów słonecznych 23](#_Toc514932648)

[Wymagania w zakresie wykonania instalacji kolektorów słonecznych i prowadzenia prac montażowych 23](#_Toc514932649)

[Wymagania ogólne 23](#_Toc514932650)

[Ułożenia kolektorów słonecznych i ich przechowywania 23](#_Toc514932651)

[Wykonywanie połączeń hydraulicznych 24](#_Toc514932652)

[Wymagania dotyczące prac zanikających i terenu montażu 24](#_Toc514932653)

[Testy i pomiary końcowe 24](#_Toc514932654)

[Instruktaż 24](#_Toc514932655)

[Wymagania w zakresie gwarancji oraz rękojmi 25](#_Toc514932656)

[Wytyczne serwisowe 25](#_Toc514932657)

[Forma dokumentacji 26](#_Toc514932658)

[III. Instalacje pomp ciepła do cwu 26](#_Toc514932659)

[Przedmiot zamówienia 26](#_Toc514932660)

[Ogólny opis przedmiotu zamówienia 27](#_Toc514932661)

[Zakres zamówienia 27](#_Toc514932662)

[Minimalne wymagania w zakresie komponentów instalacji pomp ciepła 28](#_Toc514932663)

[Wymagania dla pompy ciepła do celów c.w.u 28](#_Toc514932664)

[Przeponowe naczynia wzbiorczego 29](#_Toc514932665)

[Monitoring instalacji 29](#_Toc514932666)

[Wymagania z zakresu montażu pomp ciepła 29](#_Toc514932667)

[Połączenia hydrauliczne 29](#_Toc514932668)

[Wymagania dotyczące prac zanikających i terenu montażu 29](#_Toc514932669)

[Testy i pomiary końcowe 30](#_Toc514932670)

[Instruktaż 30](#_Toc514932671)

[Wymagania w zakresie gwarancji i rękojmi 30](#_Toc514932672)

[Wytyczne serwisowe 31](#_Toc514932673)

[Forma dokumentacji 31](#_Toc514932674)

[IV. Instalacje kotłów na biomasę 33](#_Toc514932675)

[Przedmiot zamówienia 33](#_Toc514932676)

[Ogólny opis przedmiotu zamówienia 33](#_Toc514932677)

[Zakres zamówienia 33](#_Toc514932678)

[Minimalne wymagania w zakresie komponentów instalacji kotłów na biomasę. 34](#_Toc514932679)

[Wymagania w zakresie kotła na biomasę 34](#_Toc514932680)

[Wymagania w zakresie zasobnika buforowego/c.w.u. 35](#_Toc514932681)

[Wymagania w zakresie pompy obiegowej kotła 35](#_Toc514932682)

[Wymagania w zakresie systemu sterowania i monitorowania instalacji 35](#_Toc514932683)

[Wymagania w zakresie pozostałych urządzeń 36](#_Toc514932684)

[Wymagania z zakresu montażu kotłów na biomasę 36](#_Toc514932685)

[Montaż hydrauliczny 36](#_Toc514932686)

[Wymagania pomieszczenia kotłowni 37](#_Toc514932687)

[Wymagania dotyczące prac zanikających i terenu montażu 37](#_Toc514932688)

[Testy i pomiary końcowe 37](#_Toc514932689)

[Instruktaż 38](#_Toc514932690)

[Wymagania w zakresie gwarancji i rękojmi 38](#_Toc514932691)

[Wytyczne serwisowe 39](#_Toc514932692)

[Forma dokumentacji 39](#_Toc514932693)

# I. Instalacje fotowoltaiczne

## Przedmiot zamówienia

Przedmiotem w ramach zamówienia **Dostawa i montaż instalacji OZE w budynkach mieszkalnych w ramach Projektu "Łączy nas energia. Montaż instalacji OZE w budynkach mieszkalnych"** na terenie Gmin: Gorzyce, Kornowac Lubomia oraz Miasta Piekary Śląskie jest dostawa i montaż 784 instalacji fotowoltaicznych, o jednostkowej mocy nie mniejszej niż 3 kWp oraz 161 instalacji fotowoltaicznych o jednostkowej mocy nie mniejszej niż 5 kWp i łącznej mocy 3,157 MWp.

Wszystkie instalacje powstaną na terenie Gmin: Gorzyce, Kornowac, Lubomia oraz Miasta Piekary Śląskie z rozkładem na poszczególne Gminy zgodnie z tabelą 1.1.

 **Tabela 1.1 Liczba instalacji fotowoltaicznych w poszczególnych Gminach**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Liczba instalacji fotowoltaicznych  |
| Nazwa Gminy | moc [kWp] | budynki mieszkalne | budynki niemieszkalne | SUMA  |
| Gmina Kornowac | 3 | 237 | - | **237** |
| Gmina Lubomia | 3 | 281 | - | **281** |
| Gmina Gorzyce | 3 | 67 | - | **228** |
| 5 | 161 | - |
| Miasto Piekary Śląskie | 3 | 181 | 18 | **199** |
| Łącznie | **945** |

##

## Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Każda instalacja fotowoltaiczna musi składać się z modułów fotowoltaicznych o mocy nie mniejszej niż 335Wp wyposażonych w optymalizatory mocy (zintegrowane lub dołączane niezależnie do modułów). Moduły fotowoltaiczne w instalacjach 3kWp muszą zostać podłączone do jednofazowego falownika, a w instalacjach 5kWp do trójfazowego falownika beztransformatorowego za pomocą kabli solarnych. Falownik za pomocą kabla lub przewodu zostanie podłączony do rozdzielni głównej lub wewnętrznego obwodu budynku, którego parametry techniczne pozwolą na przyłączenie danej mocy. Miejsce montażu falownika, sposób prowadzenia kabli oraz rozplanowanie modułów PV przedstawiają karty weryfikacji technicznej.

Do zamiany prądu stałego na przemienny zostanie zastosowany falownik jednofazowy lub trójfazowy beztransformatorowy umożliwiający montaż zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz budynku. Moduły fotowoltaiczne zostaną przymocowane do dachu za pomocą odpowiednio dobranej konstrukcji montażowej lub na gruncie np. za pomocą konstrukcji osadzonej w gruncie.

Instalacja fotowoltaiczna będzie funkcjonowała w systemie sieciowym. Energia wyprodukowana przez instalację PV będzie zużywana na potrzeby własne budynku, a nadwyżki będą wprowadzane do sieci OSD. Montaż dwukierunkowego licznika energii jest po stronie OSD.

Z uwagi na charakter inwestycji oraz ograniczoną przestrzeń montażową założono zastosowanie modułów krzemowych o liczbie 60 ogniw ciętych na pół, charakteryzujących się wysoką sprawnością i mniejszymi rozmiarami.

W ramach realizacji inwestycji przewiduje się montaż optymalizatorów mocy podłączonych do każdego modułu fotowoltaicznego, których zadaniem jest wymuszanie pracy w punkcie mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu PV lub grupy ogniw PV. Pozwoli to na osiągnięcie wyższych uzysków energii z całej instalacji.

Każda instalacja fotowoltaiczna musi posiadać możliwość podłączenia do systemu monitoringu umożliwiającego monitorowanie jej pracy z wykorzystaniem komputera lub urządzenia mobilnego.

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane równolegle do dachu budynku za pomocą konstrukcji wsporczej lub na podkonstrukcji wsporczej dla dachu płaskiego zgodnie z koncepcjami zawartymi w kartach weryfikacji technicznej. Dla instalacji gruntowych wymagane będzie zastosowanie konstrukcji wsporczej wykonanej ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie oraz aluminium z mocowaniami ze stali nierdzewnej, dwupodporowej, zapewniającej usytuowanie modułów PV nad poziomem gruntu minimum 70 cm.

## Zakres zamówienia

W ramach zamówienia do obowiązków wykonawcy należy:

* dokonanie wizji lokalnej obiektu, w celu zapoznania się z indywidualnymi warunkami panującymi na każdym z obiektów;
* przygotowanie dokumentacji wykonawczej dla każdego z obiektów i przedstawienie jej zamawiającemu do akceptacji
* dostawa i sprzedaż nowych urządzeń i komponentów składających się na kompletną instalację fotowoltaiczną;
* wykonanie prac montażowych;
* przyłączenie instalacji do sieci wewnętrznej obiektu i jej uruchomienie;
* wykonanie pomiarów instalacji;
* przeprowadzenie instruktażu dla użytkowników obiektu w zakresie obsługi instalacji oraz postępowania w sytuacjach awaryjnych;
* przekazanie protokolarne instalacji wraz z odbiorem przy obecności Inżyniera Kontraktu ustanowionego przez Zamawiającego lub innych osób wskazanych przez Zamawiającego;
* sporządzenie i przekazanie Zamawiającemu i właścicielowi obiektu kompleksowej dokumentacji powykonawczej, zawierającej m.in. projekt instalacji, instrukcję obsługi, karty katalogowe urządzeń, raport z testów i pomiarów końcowych instalacji, nastawy zabezpieczeń falownika;
* przygotowanie kompletnej dokumentacji zgłoszeniowej do Operatora Systemu Dystrybucyjnego.
* serwisowanie instalacji w okresie wskazanym w dokumentacji przetargowej;

Zakres prac montażowych oraz prac przedstawionych poniżej dotyczy każdej z instalacji fotowoltaicznych zgodnie z zaakceptowanymi projektami.

* Montaż konstrukcji wsporczej dla modułów fotowoltaicznych.
* Montaż modułów fotowoltaicznych.
* Montaż falownika fotowoltaicznego i optymalizatorów mocy.
* Poprowadzenie tras kablowych strony AC i DC.
* Montaż zabezpieczeń strony AC i DC.
* Wykonanie testów i pomiarów końcowych.
* Wykonanie testowego uruchomienia instalacji fotowoltaicznej.
* Instruktaż użytkowania instalacji fotowoltaicznej.
* Sporządzenie protokołu odbioru wraz ze wskazaniem wykonanych elementów rozliczeniowych.

#

## Minimalne wymagania dla komponentów instalacji PV

### Moduły fotowoltaiczne

Zastosowane moduły fotowoltaiczne muszą być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w tabeli 1.2:

**Tabela 1.2. Wymagania stawiane modułom fotowoltaicznym.**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Typ ogniw | Krzemowe, monokrystaliczne, w technologii half-cut |
| Sprawność modułu | Nie mniejsza niż 19,9 %  |
| Liczba ogniw | 120 ogniw (60 ciętych na pół) |
| Moc maksymalna w STC | nie mniejsza niż 335 Wp |
| Wartość temperaturowego wskaźnika mocy | Nie mniejszy niż -0,37 %/°C |
| Dopuszczalny prąd wsteczny | Nie mniej niż 15 A  |
| Rama | Wymagana rama aluminiowa  |
| Odporność na PID zgodnie z normą ICE 62804-1:2015 lub równoważną | Tak, potwierdzona certyfikatem |
| Współczynnik Wypełnienia | Nie mniejszy niż 0,776 |
| Tolerancja mocy | Wyłącznie dodatnia |
| Wytrzymałość mechaniczna (parcie) | Nie mniejsza niż 5400 Pa |
| Wymagane normy | PN-EN 61730:2007 (lub równoważne)PN-EN 61215:2005 (lub równoważne)PN-EN 62716 (lub równoważne) |
| Gwarancja wydajności | 10 lat: min. 90% mocy znamionowej25 lat: min. 80% mocy znamionowej |

### Falowniki fotowoltaiczne (inwertery)

Moduły fotowoltaiczne zostaną podłączone do falownika beztransformatorowego za pomocą kabli solarnych podwójnie izolowanych. Falownik zostanie podłączony do instalacji wewnętrznej budynku (gospodarstwa domowego) w miejscu wskazanym w karcie weryfikacji technicznej.

Minimalne wymagania stawiane falownikom przedstawia tabela 1.3.

**Tabela 1.3 Wymagania stawiane falownikom fotowoltaicznym.**

**Dla instalacji 3kWp:**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Typ  | Beztransformatorowy |
| Liczba zasilanych faz  | 1 |
| Moc znamionowa AC | Min 2500 W |
| Max poziom emisji hałasu | Max. 30 dB(A) |
| Pobór mocy w nocy | Max 10 W |
| Sprawność euro  | Nie mniej niż 96,5% |
| Stopień ochrony  | min. IP 65 |
| Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE  | Tak |
| Możliwość modyfikacji współczynnika mocy cosφ | 0,90 niedowzbudzenie do 0,90 przewzbudzenie |
| Zgodność z normą EN 50438 | Tak |
| Sposób chłodzenia | Naturalna konwekcja lub wymuszona wentylatorowa |
| Protokół komunikacji | dowolny |
| Komunikacja bezprzewodowa | dowolna |
| Gwarancja producenta  | Nie mniej niż 10 lat |

**Dla instalacji 5kWp:**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Typ  | Beztransformatorowy |
| Liczba zasilanych faz  | 3 |
| Moc znamionowa AC | Min 4200 W |
| Max poziom emisji hałasu | Max. 35 dB(A) |
| Pobór mocy w nocy | Max 10 W |
| Sprawność euro  | Nie mniej niż 97,5% |
| Stopień ochrony  | min. IP 65 |
| Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE  | Tak |
| Możliwość modyfikacji współczynnika mocy cosφ | 0,90 niedowzbudzenie do 0,90 przewzbudzenie |
| Zgodność z normą EN 50438 | Tak |
| Sposób chłodzenia | Naturalna konwekcja lub wymuszona wentylatorowa |
| Protokół komunikacji | dowolny |
| Komunikacja bezprzewodowa | dowolna |
| Gwarancja producenta  | Nie mniej niż 10 lat |

### Optymalizatory mocy

Każdy z modułów PV musi współpracować z optymalizatorem mocy, których zadaniem jest optymalizacja pracy pojedynczego modułu lub grupy ogniw modułów. Pozwoli to na osiągnięcie wyższych uzysków energii z całej instalacji.

Minimalne wymagania dla optymalizatorów mocy zaprezentowano w tabeli 1.4.

**Tabela 1.4. Wymagania stawiane optymalizatorom mocy.**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Sprawność maksymalna  | Większa niż 98% |
| Możliwość montażu modułów pod różnymi kątami i azymutem,  | Tak |
| Eliminacja niedopasowania prądowego na poziomie modułu  | Tak |
| Gwarancja na wady ukryte | Nie mniej niż 10 lat |

Dopuszczalne jest wykorzystanie zarówno optymalizatorów mocy zintegrowanych z modułami jak i optymalizatorów mocy niezintegrowanych z modułami PV.

#

### Instalacja przepięciowa i odgromowa

W przypadku montażu instalacji PV na budynku, który posiada instalację odgromową należy ją dostosować do zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. W zakresie instalacji przepięciowej od strony AC falowniki muszą być chronione minimum ogranicznikami przepięć typ II po stronie DC w przypadku zachowania odstępów separacyjnych. W przypadku braku możliwości zachowania odstępów separacyjnych konieczne jest zastosowanie po stronie DC ograniczników przepięć typ I i typ II. Niezależnie od zainstalowanej ochrony przepięciowej i odgromowej metalowe elementy konstrukcji oraz modułów należy objąć uziemionymi połączeniami wyrównawczymi.

### Wymagania w zakresie monitorowania pracy instalacji PV i gromadzenia danych

Każda instalacja fotowoltaiczna musi mieć możliwość zbierania danych o ilości wyprodukowanej energii w cyklach dziennych miesięcznych i rocznych. Dane o ilości wyprodukowanej energii muszą być prezentowane lokalnie z wykorzystaniem wyświetlacza falownika lub innego urządzenia do prezentowania danych jeżeli falownik nie jest wyposażony w wyświetlacz.

Dodatkowo system monitorowania musi posiadać następujące funkcje:

* wizualizacji aktualnej mocy instalacji;
* wizualizacji informacji o uzyskach energii;
* przedstawianie komunikatów o błędach;
* gromadzenia danych w chmurze.

Do zadań wykonawcy należy konfiguracja systemu monitoringu na wskazanym przez właściciela obiektu urządzeniu mobilnym lub stacjonarnym. Zapewnienie łącza internetowego w obrębie budynku leży po stronie mieszkańca i nie jest objęte grantem. Doprowadzenie sygnału do falownika przewodowo lub bezprzewodowo leży po stronie wykonawcy.

System musi posiadać możliwość archiwizacji danych w okresie nie krótszym niż 5 lat. .

### Wymagania dla konstrukcji wsporczej

* Wymagania dla instalacji dachowych

Wymaga się zastosowania konstrukcji wsporczej dostosowanej do pokrycia dachowego danego budynku. Na dachach skośnych moduły fotowoltaiczne należy zamontować równolegle do powierzchni dachu budynku za pomocą konstrukcji wsporczej. Na dachach płaskich należy wykonać konstrukcję wsporczą (uchylną) w zakresie kątów 15 stopni (+/- 5 stopni). W skład konstrukcji będą wchodziły profile aluminiowe, które za pomocą uchwytów montażowych, dedykowanych do danego pokrycia dachowego, zostaną przymocowane do dachu. Moduły fotowoltaiczne zostaną przymocowane do konstrukcji za pomocą klem montażowych o wysokości dostosowanej do grubości ramek modułów PV.

Minimalne wymagania dla konstrukcji wsporczej dedykowanej dla instalacji dachowych przedstawia tabela 1.5.

**Tabela 1.5 Wymagania stawiane konstrukcji montażowej dedykowanej dla instalacji dachowych.**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Kąt pochylenia modułów dla dachów skośnych  | Zgodnie z kątem pochylenia dachu |
| Kąt pochylenia modułów dla dachów płaskich | 15 stopni / +/- 5 stopni |
| Materiał głównych elementów nośnych  | Stal nierdzewna / Aluminium |
| Wymagane normy | PN-EN 1090 |
| Gwarancja na wady ukryte  | Przynajmniej na okres 10 lat, potwierdzona warunkami gwarancji producenta konstrukcji wsporczej  |

Zamawiający wymaga, aby w ramach tej gwarancji producenckiej zapewniony był demontaż wadliwych elementów, a także montaż nowych elementów konstrukcji. W przypadku, gdy gwarancja producenta nie obejmuje tych działań obowiązek ten będzie spoczywał na Wykonawcy przez cały okres obowiązywania gwarancji producenta.

* Wymagania dla instalacji gruntowych

Wymaga się zastosowania konstrukcji wsporczej wykonanej ze stali ocynkowanej ogniowo (lub równoważnie zabezpieczonej przed korozją) oraz aluminium z mocowaniami ze stali nierdzewnej, jednopodporowej lub dwupodporowej, zapewniającej usytuowanie modułów nad poziomem gruntu minimum 70 cm. Wymagania odnośnie konstrukcji montażowej dla instalacji naziemnych przedstawiono w Tabeli 1.6.

Zamawiający wymaga, aby dla instalacji naziemnych do posadowienia konstrukcji wsporczej na gruncie wykorzystano wkręcane profile lub system z betonowymi podporami lub profile wbijane. Obowiązkiem Wykonawcy jest zastosowanie adekwatnego systemu posadowienia konstrukcji na gruncie z uwzględnieniem warunków panujących na danym obiekcie. Obowiązkiem projektanta działającego z ramienia Wykonawcy będzie dobór sposobu posadowienia instalacji PV na gruncie. Materiały użyte do wykonania posadowienia konstrukcji na gruncie muszą być wykonane z materiałów trwałych, charakteryzujących się wysoką jakością wykonania. Ponadto betonowe podpory muszą być zabezpieczone przed korozją.

**Tabela 1.6 Wymagania stawiane konstrukcji montażowej dedykowanej dla instalacji naziemnych.**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Rodzaj konstrukcji  | Jednopodporowa lub dwupodporowa  |
| Kąt pochylenia modułów  | 25 stopni / +/- 5 stopni  |
| Materiał głównych elementów nośnych  | Stal zabezpieczona antykorozyjnie / Aluminium |
| Materiał szyn znajdujących się bezpośrednio pod modułami PV | Aluminium |
| Klasa korozyjności elementów konstrukcji  | Nie gorsza niż C4 |
| Wymagane normy | PN-EN 1090 |
| Minimalna wysokość dolnego rzędu modułów | 70 cm |
| Sposób montażu modułów PV | horyzontalny |
| Gwarancja na wady ukryte  | Przynajmniej na okres 10 lat, potwierdzona warunkami gwarancji producenta konstrukcji wsporczej  |

Zamawiający wymaga, aby w ramach tej gwarancji producenckiej zapewniony był demontaż wadliwych elementów, a także montaż nowych elementów konstrukcji. W przypadku, gdy gwarancja producenta nie obejmuje tych działań obowiązek ten będzie spoczywał na Wykonawcy przez cały okres obowiązywania gwarancji producenta.

### Wymagania w zakresie okablowania

Do połączenia modułów PV z falownikiem należy zastosować kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych odporne na UV i warunki zewnętrzne. Minimalne wymagania w zakresie zastosowanych kabli po stronie DC i AC przedstawiają poniższe Tabele 1.7. i 1.8.

**Tabela 1.7 Minimalne wymagania w zakresie okablowania po stronie DC.**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Maksymalne dopuszczalne napięcie pracy DC wg. VDE | 1,8 kV |
| Minimalna temperatura pracy  | -40oC |
| Maksymalna temperatura pracy  | 90oC |
| Materiał żyły  | Miedź |
| Budowa żyły | Wielodrutowa linka cynowana |
| Izolacja | Podwójna |
| Materiał izolacji | Guma bezhalogenowa lub polietylen sieciowany |
| Dodatkowe właściwości | Odporne na UV, wodę |

**Tabela 1.8. Minimalne wymagania w zakresie okablowania po stronie AC.**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Maksymalne napięcie po stronie AC | 1,0 kV |
| Minimalna temperatura pracy  | -20oC |
| Maksymalna temperatura pracy  | 70oC |
| Materiał żyły | Miedź |
| Budowa żyły | Wielodrutowa lub jednodrutowa |
| Izolacja  | Pojedyncza |
| Materiał izolacji żyły | Polwinit lub guma bezhalogenowa |
| Materiał powłoki zewnętrznej w przypadku zastosowania kabla/przewodu wewnątrz budynku | Polwinit lub guma bezhalogenowa |
| Materiał powłoki zewnętrznej w przypadku zastosowania kabla na zewnątrz | Guma bezhalogenowa |
| Dodatkowe właściwości w przypadku zastosowania zewnętrznego | Odporne na UV, wodę |

## Wymagania w zakresie prac montażowych

**Wymagania ogólne**

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić prace montażowe w sposób minimalizujący uciążliwości dla członków gospodarstwa domowego na terenie którego są prowadzone prace. Wykonawca powinien dołożyć wszelkich starań aby prace montażowe jednej instalacji były wykonane w czasie dwóch wizyt w okresie nie dłuższym niż jeden tydzień. W przypadku braku możliwości wypełnienia powyższych wymogów wykonawca każdorazowo i w odniesieniu każdej instalacji zobowiązany jest złożyć stosowne wyjaśnienia ze wskazaniem przyczyn zaistniałego stanu rzeczy oraz propozycją działań gwarantujących sprawne wykonanie montażu w sposób jak najmniej uciążliwy dla członków gospodarstw domowych.

**Zabezpieczenie prac montażowych**

Przed rozpoczęciem wszelkich prac monterskich, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wizji lokalnej terenu, na którym będą prowadzone prace oraz terenu w bezpośrednim sąsiedztwie, w tym budynków, dróg wewnątrz, obszarów zielonych, chodników itp., które przylegają do miejsca wykonywania prac lub na które prace te będą w jakikolwiek sposób oddziaływać. Wszelkie istniejące uszkodzenia np. pokrycia dachu i inne ważne szczegóły należy zidentyfikować, opisać i sfotografować. Zapis taki należy przekazać Zamawiającemu przed rozpoczęciem wszelkich prac instalacyjnych. Jeżeli nie zostaną stwierdzone żadne uszkodzenia, Wykonawca również jest zobowiązany do przekazania Zamawiającemu pisemnego protokołu z dokonania inspekcji wraz z załączonymi fotografiami.

**Montaż modułów fotowoltaicznych**

Zamawiający wymaga, aby:

* Moduły fotowoltaiczne były zamocowane zgodnie z wytycznymi projektu wykonawczego, a mocowania muszą być umiejscowione w dozwolonych przez konstruktora miejscach.
* Montaż i rozplanowanie należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym i instrukcją dostarczoną przez producenta.
* Przy dokręceniu połączeń śrubowych moment dokręcenia należy kontrolować za pomocą klucza dynamometrycznego.
* W przypadku montażu elementów ze stali ocynkowanej należy zabezpieczyć antykorozyjnie wszystkie miejsca, w których doszło do uszkodzenia ochronnej powłoki.
* Nie dopuszcza się wykorzystania nośnych połączeń skręcanych konstrukcji wsporczej do montażu innych elementów konstrukcyjnych, w tym połączeń wyrównawczych.
* Instalacje posadowione na gruncie należy zamontować na konstrukcji palowej z wyjątkiem obiektów, w których występuje rozbudowana infrastruktura podziemna.

**Montaż falownika**

Zamawiający wymaga, aby:

* Montaż falownika wykonać zgodnie z wymaganiami producenta zastosowanego falownika.
* Falownik należy przymocować do materiału niepalnego.
* Wysokość montażu należy tak dobrać, aby wyświetlacz znajdował się nie niżej niż 150 cm i nie wyżej niż 180 cm, o ile istnieją techniczne możliwości.
* Wokół falownika należy zachować wolne przestrzenie niezbędne do prawidłowej wentylacji zgodnie z wymaganiami producenta falownika.
* W przypadku instalacji na budynkach przewiduje się montaż falowników w budynkach (dla wskazanych budynków przewiduje się montaż falownika na elewacji).
* W przypadku montażu falowników na instalacji naziemnej nie dopuszcza się mocowania falownika do elementów konstrukcji wsporczej modułów. W tym przypadku wymagane jest wykonanie dodatkowej podkonstrukcji do zamocowania falownika.

**Wykonanie robót kablowych**

Zamawiający wymaga, aby:

* Okablowanie było wykonane zgodnie z przepisami krajowymi (norma PN-HD 60364-1:2010 oraz PN-IEC 60364-3:2000). Wielkość tras i kanałów kablowych powinny umożliwiać łatwe wciąganie i wyciąganie odpowiednich kabli. Dostęp powinien być zamykany za pomocą zdejmowanych lub uchylnych pokryw.
* Obwody należy prowadzić tak, aby unikać tworzenia pętli indukcyjnej. Szczególnie w przypadku układania kabli strony DC należy wykonywać to w taki sposób, aby przewód plusowy znajdował się możliwie blisko przewodu minusowego.
* Przewody prowadzone w miejscach narażonych na bezpośrednie oświetlenie promieniami słonecznymi muszą być dodatkowo zabezpieczone poprzez ich prowadzenie w rurach ochronnych.
* Przejścia przewodów między elementami konstrukcji wsporczej w miejscach mogących narażać kabel na uszkodzenie należy dodatkowo zabezpieczyć peszlem lub rurą ochronną.
* Połączenia kabli pod modułami PV wykonane za pomocą szybko złączek należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci poprzez zamocowanie ich do szyn znajdujących się pod modułami.
* Wewnątrz budynku przewody należy prowadzić wykorzystując systemowe korytka kablowe, nie dopuszcza się prowadzenia kabla w sposób niezabezpieczony dodatkową osłoną.

**Wymagania dotyczące prac zanikających i terenu montażu**

Prowadzenie prac wykończeniowych w ramach montażu instalacji PV wymaga pozostawienia stanu budynku, w tym przegród, elewacji i elementów instalacyjnych, w stanie niepogorszonym niż stan zastany. Prace wykończeniowe muszą uwzględniać wszystkie aspekty dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa i konserwacji występujących instalacji.

W zakresie montażu instalacji na gruncie do Wykonawcy należy przywrócenie terenu do stanu pierwotnego, w tym wyrównanie terenu, usunięcie powstałych przy prowadzeniu prac odpadów oraz śmieci, usunięcie kamieni oraz wysianie trawy.

## Testy i pomiary końcowe

Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej należy przeprowadzić (jeszcze przed zgłoszeniem gotowości do odbioru - jeden z warunków odbioru) testy końcowe oraz próby zdefiniowane w normie PN-HD 60364-6:2016-07.

W ramach przeprowadzonych testów oraz kontroli instalacji należy wykonać wymienione poniżej czynności:

- kontrola strony DC;

- kontrola ochrony przeciw przepięciom i porażeniem prądem elektrycznym;

- kontrola strony AC;

- kontrola oznakowania i identyfikacji;

- testy ciągłości uziemienia ochronnego lub ekwipotencjalnych przewodów kompensacyjnych

- test polaryzacji;

- pomiar napięcia obwodu otwartego;

- pomiar prądu;

- testy funkcjonalności;

- testy rezystancji izolacji;

- kontrola ochrony przeciwporażeniowej

 oraz dodatkowo pomiary zalecane przez normę PN-EN 62446-1:2016-08 t.j.:

- badanie kamerą termowizyjną;

Wszystkie prace oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownymi uprawnieniami - Stowarzyszenia Elektryków Polskich (SEP).

## Instruktaż

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić Instruktaż z zakresu użytkowania instalacji PV, dla osób wskazanych przez Zamawiającego.

**W ramach instruktażu Wykonawca zaznajomi instruowanych z następującymi zagadnieniami:**

1. Charakterystyka i specyfika zainstalowanych urządzeń.

2. Instrukcja ruchowa i użytkowania – omówienie.

3. Serwis i eksploatacja.

4. Zasady BHP i PPOŻ.

5. Monitoring pracy instalacji.

6. Kontrola stanu pracy instalacji.

7. Rozpoznanie stanów awaryjnych i wymagane postępowanie.

Instruktaż musi odbyć się w miejscu zlokalizowania mikroinstalacji.

### Wymagania w zakresie gwarancji oraz rękojmi

Wykonawca musi zapewnić co najmniej:

* 10 letni okres gwarancji dla wszystkich kluczowych urządzeń instalacji fotowoltaicznej tj, modułów PV, falowników, konstrukcji montażowej.
* 5 lat rękojmi na całość wykonanych prac. Okres gwarancji liczony będzie od daty podpisania protokołu odbioru.

Wykonawca musi zapewnić ponadto:

* Maksymalny czas naprawy (usunięcie wszelkich nieprawidłowości w działaniu wybudowanej instalacji), nie dłuższy niż 14 dni.
* Maksymalny czas reakcji serwisu, rozumiany jako czas od przyjęcia zgłoszenia do rozpoczęcia działań serwisowych, nie dłużej niż 2 dni.
* W przypadku konieczności wymiany urządzeń czas naprawy może zostać wydłużony powyżej 14 dni, lecz nie dłużej niż 30 dni.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić obsługę zgłoszeń gwarancyjnych i utrzymania numeru telefonu i adresu poczty elektronicznej do zgłoszeń zdarzeń objętych gwarancją przez cały okres gwarancji. Wszystkie zgłoszenia drogą elektroniczną i telefoniczne muszą być zapisywane i gromadzone na odpowiednich nośnikach, z możliwością wglądu lub odsłuchu przez Zamawiającego.

### Wymagania serwisowe

Zamawiający wymaga, aby w okresie trwania rękojmi (5 lat) Wykonawca wykonywał cykliczne przeglądy zamontowanych instalacji. Urządzenia mają być serwisowane wedle wymagań producentów jednak nie mniej niż 2 razy w ciągu trwania rękojmi z zastrzeżeniem, że ostatni z przeglądów ma się odbyć na 6 miesięcy przed zakończeniem rękojmi. Wykonawca przedłoży harmonogram przeglądów wraz z ich zakresem do akceptacji Zamawiającego. Przegląd każdej z instalacji zakończy się podpisaniem stosownego protokołu serwisowego, w którym wyszczególnione zostaną wykonane czynności. Do podpisania protokołu zobowiązana jest osoba wykonująca przegląd, a także gospodarz obiektu objętego pracami serwisowymi (osoba wyznaczona przez Zamawiającego). Protokół musi zostać sporządzony w 3 egzemplarzach, po jednym dla: Zamawiającego, Wykonawcy, właściciela obiektu.

W razie stwierdzenia awarii lub uszkodzeń instalacji Wykonawca ma obowiązek usunięcia awarii lub uszkodzeń w terminach zapisanych w wymaganiach w zakresie gwarancji oraz rękojmi.

W ramach przeglądu instalacji fotowoltaicznych do obowiązków Wykonawcy będzie należeć sprawdzenie minimum:

* Poprawności pracy i funkcjonowania instalacji w tym wszystkich zamontowanych zabezpieczeń.
* Pomiar rezystancji izolacji strony AC i DC.
* Pomiar wydajności instalacji.
* Badanie kamerą termowizyjną.

W ramach przeglądu należy również wykonać czynności serwisowe przewidziane przez producentów urządzeń składających się na kompletną instalację PV.

Przeprowadzenie czynności serwisowych musi zostać poprzedzone poinformowaniem właściciela nieruchomości o takowym zamiarze minimum 7 dni roboczych przed planowanym serwisem. Serwis musi zostać zakończony przekazaniem właścicielowi obiektu protokołem z wykonanych czynności serwisowych. Kształt i zakres protokołu zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie realizacji inwestycji. Kopia protokołu dla każdego z obiektów musi zostać również przekazana Zamawiającemu w terminie 14 dni od daty przeprowadzenia czynności serwisowych.

### Forma dokumentacji

Dokumentacja wykonawcza, powykonawcza, kopia wniosku o zgłoszenie mikroinstalacji (zamontowanej instalacji fotowoltaicznej) do OSD, protokoły (nie dotyczy protokołów odbioru) muszą zostać przekazane Zamawiającemu dla każdej z instalacji w 3 egzemplarzach papierowych (wydruk kolorowy) oraz wersji elektronicznej w formacie zgodnym z Acrobat Reader (pdf) oraz w wersji edytowalnej (w tym z aktywnymi formułami) niezabezpieczonej przed edycją w formacie zgodnym z Microsoft Word 2003).

# II. Instalacje kolektorów słonecznych

##

## Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia w ramach projektu “Montaż instalacji odnawialnych źródeł energii w budynkach mieszkalnych” na terenie Gmin: Kornowac Lubomia oraz Miasta Piekary Śląskie jest dostawa i montaż 382 instalacji kolektorów słonecznych, o jednostkowej mocy nie mniejszej niż 2,8 kWt i łącznej mocy 1,07 MWt.

Wszystkie instalacje powstaną na terenie poszczególnych Gmin zgodnie z Tabelą 2.1.

 **Tabela 2.1. Liczba instalacji kolektorów słonecznych w poszczególnych Gminach**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Liczba instalacji kolektorów słonecznych |
| Nazwa Gminy | budynki mieszkalne | budynki niemieszkalne | SUMA  |
| Gmina Kornowac | 100 | 23 | **123** |
| Gmina Lubomia | 156 | - | **156** |
| Gmina Gorzyce | - | - | **0** |
| Miasto Piekary Śląskie | 97 | 6 | **103** |
| Łącznie | **382** |

## Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zadania inwestycyjnego jest zaprojektowanie, montaż, uruchomienie, wykonanie pomiarów końcowych, opracowanie dokumentacji powykonawczej instalacji kolektorów słonecznych pracujących z wewnętrznym systemem przygotowywania ciepłej wody użytkowej w obiekcie. Instalacje muszą posiadać moc zgodną z poniższym zestawieniem.

Każda instalacja kolektorów słonecznych musi być zbudowana minimalnie z następujących komponentów: kolektorów słonecznych, zasobnika solarnego, konstrukcji wsporczej pola kolektorów, rurociągów solarnych wraz z izolacją cieplną, grupy pompowej wraz z regulatorem oraz automatyką sterującą czynnika obiegowego. Moduły solarne powinny zostać podłączone do zasobnika przewodami hydraulicznymi izolowanymi prowadzonymi zgodnie z wytycznymi technicznymi. Zasobnik solarny powinien zostać podłączony do instalacji ciepłej wody użytkowej w budynku. Miejsca montażu kolektorów, grupy pompowej, zasobnika solarnego oraz sposób prowadzenia przewodów hydraulicznych przedstawiają karty weryfikacji technicznej.

Do wymuszenia krążenia czynnika obiegowego w instalacji zostanie wykorzystany zestaw pompowy, który powinien być zamontowany tak aby umożliwić jego konserwację i wymianę czynnika obiegowego. Kolektory zamocowane zostaną na dachu za pomocą odpowiednio dobranej konstrukcji wsporczej lub na gruncie np. za pomocą konstrukcji osadzonej w gruncie.

Z uwagi na charakter inwestycji założono montaż kolektorów płaskich z miedzianym układem hydraulicznym oraz z absorberem miedzianym lub aluminiowym z jedną z wybranych powłok wysokoselektywnych.

## Zakres zamówienia

W ramach zamówienia do obowiązków wykonawcy należy:

* dokonanie wizji lokalnej obiektu, w celu zapoznania się z indywidualnymi warunkami panującymi na każdym z obiektów;
* przygotowanie dokumentacji wykonawczej dla każdego z obiektów i przedstawienie jej zamawiającemu do akceptacji
* dostawa i sprzedaż nowych urządzeń i komponentów składających się na kompletną instalację kolektorów słonecznych;
* wykonanie prac montażowych;
* przyłączenie do instalacji ciepłej wody użytkowej w obiekcie;
* wykonanie pomiarów instalacji;
* przeprowadzenie instruktażu dla użytkowników obiektu w zakresie obsługi instalacji oraz postępowania w sytuacjach awaryjnych;
* przekazanie protokolarne instalacji wraz z odbiorem przy obecności Inżyniera kontraktu ustanowionego przez Zamawiającego lub innych osób wskazanych przez zamawiającego;
* sporządzenie i przekazanie Zamawiającemu i właścicielowi obiektu kompleksowej dokumentacji powykonawczej, zawierającej m.in. projekt instalacji, instrukcję obsługi, karty katalogowe urządzeń, raport z testów i pomiarów końcowych instalacji;
* serwisowanie instalacji w okresie wskazanym w dokumentacji przetargowej;

## Minimalne wymagania w zakresie komponentów instalacji kolektorów słonecznych

### Wymagania w zakresie kolektorów słonecznych.

Dopuszcza się zastosowanie płaskich kolektorów słonecznych o mocy grzewczej nie mniejszej niż 1,4 kWt przy G=1000 [W/m2] i dT=0 [K]). Kolektory słoneczne muszą spełniać wymagania w zakresie parametrów technicznych i funkcjonalnych określonych w Tabeli 2.2.

**Tabela 2.2. Minimalne wymagania dla kolektorów słonecznych**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Typ kolektora | płaski z meandrycznym lub harfowymmiedzianym układem hydraulicznym  |
| Maksymalna powierzchnia apertury | 2,15 m2 |
| Min. moc kolektora przy P=1000W/m2 oraz dT=0KPotwierdzona przez niezależną jednostkę w załączniku do certyfikatu Solar Keymark lub w pełnych badaniach zgodności z normą EN ISO 9806 lub PN-EN 12975. | 1400 W |
| Materiał absorbera i przejmowanie ciepła | absorber miedziany lub aluminiowy z powłoką wysokoselektywną SolTitan, Tinox, BlueTec lub równoważną:- min. współczynnik absorpcji: 95%- max. współczynnik emisji: 5% |
| Rodzaj powierzchni szkła | Szkło antyrefleksyjne gradoodporne wg ISO9806 |
| Sprawność optyczna\*Potwierdzona przez niezależną jednostkę w załączniku do certyfikatu Solar Keymark lub w pełnych badaniach zgodności z normą EN ISO 9806 lub PN-EN 12975. |  minimum 82,9% |
| Współczynnik strat ciepła liniowych a1\*Potwierdzony przez niezależną jednostkę w załączniku do certyfikatu Solar Keymark lub w pełnych badaniach zgodności z normą EN ISO 9806 lub PN-EN 12975.  | nie gorszy niż 3,80 [W/m2K] |
| Współczynnik strat ciepła nieliniowych a2\*Potwierdzony przez niezależną jednostkę w załączniku do certyfikatu Solar Keymark lub w pełnych badaniach zgodności z normą EN ISO 9806 lub PN-EN 12975. | nie gorszy niż 0,015 [W/m2K] |
| Izolacja kolektora | wysokoodporna izolacja z wełny mineralnej lub innej równoważnej. |
| Wymagane normy | EN ISO 9806 lub PN-EN 12975-1 lub PN-EN 12975-2 lub równoważne |

Zamawiający wymaga, aby w ramach tej gwarancji producenckiej zapewniony był demontaż wadliwych kolektorów słonecznych, a także ich ponowny montaż. W przypadku, gdy gwarancja producenta nie obejmuje tych działań obowiązek ten będzie spoczywał na Wykonawcy przez cały okres obowiązywania gwarancji producenta.

### Wymagania w zakresie zasobnika solarnego

Zasobnik solarny musi spełniać wymagania w zakresie parametrów technicznych określonych w Tabeli 2.3.

**Tabela 2.3. Minimalne wymagania dla zasobnika solarnego**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Typ zasobnika | Biwalentny (dwuwężownicowy) zasobnik cwu |
| Minimalna pojemność zasobnika | min 250 dm3 |
| Max dopuszczalna temp. dla górnej wężownicy | Min 110 st. C |
| Max dopuszczalna temp. dla dolnej wężownicy | Min 110 st. C |
| Max dopuszczalna temp. c.w.u. | Min 90 st. C |
| Materiał wykonania zasobnika | Emaliowany, ze stali węglowej, izolowany pianką poliuretanową lub polistyrenową |
| Dodatkowy wymagany osprzęt | - Anoda tytanowa\* - Otwór do mocowania grzałki elektrycznej  |
| Max ciśnienie robocze | minimum 6 bar |

\* Zamawiający nie dopuszcza zamontowania anody magnezowej

### Wymagania w zakresie grupy pompowej

Wymaga się zastosowanie grupy pompowej służącej do wymuszania obiegu czynnika roboczego w instalacji kolektorów słonecznych.

W skład grupy pompowej powinny wchodzić:

* pompa obiegu słonecznego
* zawór bezpieczeństwa,
* zawory zwrotne,
* rotametr,
* separator powietrza,
* mierniki temperatury zasilania i powrotu,
* ręczne odpowietrzanie.

Grupa pompowa powinna być dwudrogowa, izolowana termicznie, sterowana sygnałem PWM, o maksymalnym poborze mocy do 55 W.

### Regulator solarny

Wymagane jest zainstalowanie regulatora solarnego, sterującego pracą instalacji pod kątem optymalnego przekazywania energii z kolektorów do zasobnika c.w.u. na podstawie temperatury czynnika solarnego oraz rzeczywistej temperatury wody w zasobniku.

Minimalne wymagania dla regulatora solarnego:

* możliwość współpracy z dodatkowym źródłem ciepła,
* funkcja urlop (tryb wakacyjny),
* możliwość sterowania grzałką elektryczną,
* czytelny wyświetlacz LCD w języku polskim,
* min. 3 czujniki temperatury,
* min. 2 wyjścia przekaźnikowe.

### Wymagania w zakresie materiału i budowy konstrukcji wsporczej pola kolektorów

**Wymagania dla instalacji naziemnych**

Wymaga się zastosowania konstrukcji wsporczej wykonanej ze stali ocynkowanej ogniowo (lub posiadającej równoważny sposób ochrony antykorozyjnej) oraz aluminium z mocowaniami ze stali nierdzewnej, dwupodporowej, zapewniającej usytuowanie kolektorów słonecznych nad poziomem gruntu. Wymagania odnośnie konstrukcji montażowej dla instalacji naziemnych przedstawiono w Tabeli 2.4. Dozwolone jest zastosowanie trzech rodzajów konstrukcji wsporczej dla instalacji naziemnych:

* z betonowymi podporami;
* z wkręcanymi profilami;
* z wbijanymi profilami.

Zastosowana konstrukcja wsporcza musi umożliwiać montaż kolektorów słonecznych w pozycji wertykalnej. Obowiązkiem Wykonawcy jest zastosowanie adekwatnego systemu posadowienia konstrukcji na gruncie z uwzględnieniem warunków panujących na danym obiekcie. Obowiązkiem projektanta działającego z ramienia Wykonawcy jest odpowiedni dobór sposobu posadowienia instalacji kolektorów słonecznych na gruncie.

**Tabela 2.4 Minimalne wymagania dla konstrukcji wsporczych instalacji naziemnych**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Liczba podpór  | Nie mniej niż 2  |
| Kąt pochylenia kolektorów słonecznych | 25-45 stopni |
| Materiał głównych elementów nośnych  | Stal / Aluminium |
| Ochrona antykorozyjna elementów stalowych  | Ocynk ogniowy lub inna powłoka antykorozyjna zapewniająca równoważny lub lepszy stopień ochrony.  |
| Materiał elementów łączących | Stal nierdzewna |
| Materiał klem montażowych | Aluminium |
| Klasa korozyjności elementów konstrukcji  | Nie gorsza niż C4 |
| Wymagane normy | PN-EN 1090 |
| Gwarancja na wady ukryte  | Przynajmniej na okres 10 lat, potwierdzona warunkami gwarancji producenta konstrukcji wsporczej  |

**Wymagania dla instalacji dachowych**

Wymaga się zastosowania konstrukcji wsporczej dostosowanej do pokrycia dachowego danego budynku. Na dachach skośnych kolektory zostaną zamontowane równolegle do dachu budynku za pomocą konstrukcji wsporczej. Na dachach płaskich należy wykonać konstrukcję wsporczą (uchylną) w zakresie kątów 25-45 stopni. W skład konstrukcji będą wchodziły profile aluminiowe, które za pomocą uchwytów montażowych, dedykowanych do danego pokrycia dachowego, zostaną przymocowane do dachu. Kolektory słoneczne zostaną przymocowane do konstrukcji za pomocą łączników montażowych o dostosowanych do ramy kolektora.

Minimalne wymagania dla konstrukcji wsporczej dedykowanej dla instalacji dachowych przedstawia tabela 2.5.

**Tabela 2.5. Minimalne wymagania dla konstrukcji wsporczej instalacji dachowych.**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Kąt pochylenia kolektorów dla dachów skośnych | Zgodnie z kątem nachylenia dachu |
| Kąt pochylenia kolektorów dla dachów płaskich | W zakresie 25-45 stopni |
| Materiał głównych elementów nośnych | Aluminium |
| Materiał elementów łączących | Stal nierdzewna |
| Materiał klem montażowych | Aluminium |
| Gwarancja na wady ukryte | Przynajmniej na okres 10 lat, potwierdzona warunkami gwarancji producenta konstrukcji wsporczej |

### Wymagania w zakresie czynnika obiegowego

Wymagane jest zastosowanie czynnika obiegowego zabezpieczającego układ przed zamarzaniem, w postaci gotowej mieszanki na bazie glikolu propylenowego z zawartością wody do 60% wraz z inhibitorami korozji, przeznaczonej do układów niskotemperaturowych. Wymaga się zweryfikowanie stanu czynnika obiegowego po napełnieniu układu, należy również odpowietrzyć instalację.

### Wymagania w zakresie monitoringu kolektorów słonecznych

Do monitoringu parametrów pracy instalacji kolektorów słonecznych dopuszcza się zastosowanie licznika ciepła bezpośrednio połączonego z instalacją, z możliwością zdalnej transmisji danych.

System monitoringu musi umożliwiać transmisję danych (WAN, WLAN lub GSM) do serwera dający możliwość stałego nadzoru pracy instalacji kolektorów słonecznych. Minimalny zakres przekazywanych danych:

* ilość wyprodukowanej energii cieplnej,
* informacje o awariach.

## Wymagania w zakresie wykonania instalacji kolektorów słonecznych i prowadzenia prac montażowych

### Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić prace montażowe w sposób minimalizujący uciążliwości dla członków gospodarstwa domowego na terenie którego są prowadzone prace. Wykonawca powinien dołożyć wszelkich starań aby prace montażowe jednej instalacji były wykonane w czasie dwóch wizyt w okresie nie dłuższym niż jeden tydzień. W przypadku braku możliwości wypełnienia powyższych wymogów wykonawca każdorazowo i w odniesieniu każdej instalacji zobowiązany jest złożyć stosowne wyjaśnienia ze wskazaniem przyczyn zaistniałego stanu rzeczy oraz propozycją działań gwarantujących sprawne wykonanie montażu w sposób jak najmniej uciążliwy dla członków gospodarstw domowych.

### Ułożenia kolektorów słonecznych i ich przechowywania

Zamawiający wymaga, aby kolektory słoneczne zarówno w instalacji dachowej, jak i naziemnej były montowane w układzie pionowym, czyli w pozycji gdzie krótsza krawędź jest zamontowana równolegle do powierzchni montażu. Dodatkowo wymagane jest zabezpieczenie kolektorów przed warunkami atmosferycznymi podczas ich przechowywania.

### Wykonywanie połączeń hydraulicznych

Fragmenty przewodów prowadzonych ponad dachem należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej lub ocynkowanej, z wyjątkiem przypadku w którym producent udzieli wymaganej gwarancji na zewnętrzny płaszcz ochronny izolacji rury preizolowanej. Podłączenia rurociągów do króćców kolektorów należy wykonać z elastycznych przewodów umożliwiających kompensację naprężeń.

Izolację cieplną przewodów należy wykonać z materiału odpornego na wysokie temperatury pracy. Izolacja musi być wykonana w sposób trwały na całej ich długości w sposób uniemożliwiający jej rozszczelnienie lub rozwinięcie. Dodatkowo na zakończeniach izolacji należy zastosować rozety zakończeniowe aluminiowe lub z materiału równoważnego.

### Wymagania dotyczące prac zanikających i terenu montażu

Prowadzenie prac wykończeniowych w ramach montażu instalacji kolektorów słonecznych wymaga pozostawienia stanu budynku, w tym przegród, elewacji i elementów instalacyjnych, w stanie niepogorszonym niż stan zastany. Prace wykończeniowe muszą uwzględniać wszystkie aspekty dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa i konserwacji występujących instalacji.

W zakresie montażu instalacji na gruncie do Wykonawcy należy przywrócenie terenu do stanu pierwotnego, w tym wyrównanie terenu, usunięcie powstałych przy prowadzeniu prac odpadów oraz śmieci, usunięcie kamieni oraz wysianie trawy.

## Testy i pomiary końcowe

Zamawiający wymaga, aby po wykonaniu instalacji wykonane zostały pomiary, testy i próby szczelności instalacji:

* w stanie gorącym,
* w stanie zimnym,
* badanie odbiorcze napełnienia instalacji czynnikiem obiegowym,
* badanie odpowietrzenia instalacji,
* badanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
* badanie izolacji i oznakowania.

Wykonanie badań zabezpieczeń przed wtórnym zanieczyszczeniem wody wodociągowej.

## Instruktaż

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić instruktaż z zakresu użytkowania instalacji kolektorów słonecznych, szkolone będą osoby wskazane przez Zamawiającego.

**W ramach instruktażu Wykonawca zaznajomi instruowanych z następującymi zagadnieniami:**

1. Charakterystyka i specyfika zainstalowanych urządzeń.

2. Instrukcja ruchowa i użytkowania.

3. Serwis i eksploatacja.

4. Zasady BHP i PPOŻ.

5. Monitoring pracy instalacji.

6. Kontrola stanu pracy instalacji.

7. Rozpoznanie stanów awaryjnych i wymagane postępowanie.

Instruktaż musi odbyć się w miejscu zlokalizowania mikroinstalacji.

### Wymagania w zakresie gwarancji oraz rękojmi

Wykonawca musi zapewnić co najmniej:

* 5 letni okres gwarancji dla wszystkich kluczowych urządzeń instalacji kolektorów słonecznych, konstrukcji montażowej.
* 5 lat rękojmi na całość wykonanych prac. Okres gwarancji liczony będzie od daty podpisania protokołu odbioru.

Wykonawca musi zapewnić ponadto:

* Maksymalny czas naprawy (usunięcie wszelkich nieprawidłowości w działaniu wybudowanej instalacji), nie dłuższy niż 14 dni.
* Maksymalny czas reakcji serwisu, rozumiany jako czas od przyjęcia zgłoszenia do rozpoczęcia działań serwisowych, nie dłużej niż 2 dni.
* W przypadku konieczności wymiany urządzeń czas naprawy może zostać wydłużony powyżej 14 dni, lecz nie dłużej niż 30 dni.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić obsługę zgłoszeń gwarancyjnych i utrzymania numeru telefonu i adresu poczty elektronicznej do zgłoszeń zdarzeń objętych gwarancją przez cały okres gwarancji. Wszystkie zgłoszenia drogą elektroniczną i telefoniczne muszą być zapisywane i gromadzone na odpowiednich nośnikach, z możliwością wglądu lub odsłuchu przez Zamawiającego.

### Wytyczne serwisowe

Zamawiający wymaga, aby w okresie trwania rękojmi (5 lat) Wykonawca wykonywał cykliczne przeglądy zamontowanych instalacji. Urządzenia mają być serwisowane wedle wymagań producentów jednak nie mniej niż 2 razy w ciągu trwania rękojmi z zastrzeżeniem, że ostatni z przeglądów ma się odbyć na 6 miesięcy przed zakończeniem rękojmi. Wykonawca przedłoży harmonogram przeglądów wraz z ich zakresem do akceptacji Zamawiającego. Przegląd każdej z instalacji zakończy się podpisaniem stosownego protokołu serwisowego, w którym wyszczególnione zostaną wykonane czynności. Do podpisania protokołu zobowiązana jest osoba wykonująca przegląd, a także gospodarz obiektu objętego pracami serwisowymi (osoba wyznaczona przez Zamawiającego). Protokół musi zostać sporządzony w 3 egzemplarzach, po jednym dla: Zamawiającego, Wykonawcy, właściciela obiektu.

W razie stwierdzenia awarii lub uszkodzeń instalacji Wykonawca ma obowiązek usunięcia awarii lub uszkodzeń w terminach zapisanych w zakresie gwarancji oraz rękojmi.

W ramach przeglądu instalacji kolektorów słonecznych do obowiązków Wykonawcy będzie należeć sprawdzenie minimum:

* Sprawdzenie właściwości glikolu minimum raz na rok po okresie letnim;
* Sprawdzenie szczelności instalacji hydraulicznej;
* Sprawdzenie stanu izolacji termicznej;
* Odpowietrzenie instalacji;

W ramach przeglądu należy również wykonać czynności serwisowe przewidziane przez producentów urządzeń składających się na kompletną instalację kotła na biomasę.

Przeprowadzenie czynności serwisowych musi zostać poprzedzone poinformowaniem właściciela nieruchomości o takowym zamiarze minimum 7 dni roboczych przed planowanym serwisem. Serwis musi zostać zakończony przekazaniem właścicielowi obiektu protokołem z wykonanych czynności serwisowych. Kształt i zakres protokołu zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie realizacji inwestycji. Kopia protokołu dla każdego z obiektów musi zostać również przekazana Zamawiającemu w terminie 14 dni od daty przeprowadzenia czynności serwisowych.

### Forma dokumentacji

Dokumentacja wykonawcza, powykonawcza, protokoły (nie dotyczy protokołów odbioru) muszą zostać przekazane Zamawiającemu dla każdej z instalacji w 3 egzemplarzach papierowych (wydruk kolorowy) oraz wersji elektronicznej w formacie zgodnym z Acrobat Reader (pdf) oraz w wersji edytowalnej (w tym z aktywnymi formułami) niezabezpieczonej przed edycją w formacie zgodnym z Microsoft Word 2003).

# III. Instalacje pomp ciepła do cwu

##

## Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia w ramach projektu “Montaż instalacji odnawialnych źródeł energii w budynkach mieszkalnych” na terenie Gmin: Gorzyce, Kornowac Lubomia oraz Miasta Piekary Śląskie jest dostawa i montaż 150 instalacji pomp ciepła pracujących na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej, o jednostkowej mocy min 2,00 kW i łącznej mocy 0,3 MW.

Wszystkie instalacje powstaną na terenie poszczególnych Gmin zgodnie z tabelą 3.1.

 **Tabela 3.1. Liczba instalacji pomp ciepła w poszczególnych Gminach**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa Gminy | Liczba instalacjipomp ciepła cwu(budynki mieszkalne) |
| Gmina Kornowac | **15** |
| Gmina Lubomia | **54** |
| Gmina Gorzyce | **16** |
| Miasto Piekary Śląskie | **65** |
| Łącznie | **150** |

## Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Każda instalacja pompy ciepła będzie się składać z następujących komponentów: kompaktowej pompy ciepła zintegrowanej z zasobnikiem w układzie powietrze-woda, naczynia wzbiorczego przeponowego, systemu monitoringu instalacji. Każde z zainstalowanych urządzeń będzie miało moc grzewczą nie mniejszą niż 2,00 kW. Pompa ciepła powinna zostać wpięta przewodami hydraulicznymi do instalacji ciepłej wody użytkowej. Pompę ciepła należy zamontować tak, aby umożliwić, swobodny przepływ powietrza przewodami, które powinni zostać zaizolowane, aby uniemożliwić kondensację pary wodnej.

Urządzenie przystosowane jest tylko do pracy wewnątrz pomieszczeń, powinno więc zostać zamontowane w kotłowni lub pomieszczeniu gospodarczym przystosowanym do jego potrzeb. Należy pamiętać, aby podłączyć przewód odprowadzający kondensat do odpływu.

## Zakres zamówienia

W ramach zamówienia do obowiązków wykonawcy należy:

* dokonanie wizji lokalnej obiektu, w celu zapoznania się z indywidualnymi warunkami panującymi na każdym z obiektów;
* przygotowanie dokumentacji wykonawczej dla każdego z obiektów i przedstawienie jej zamawiającemu do akceptacji
* dostawa i sprzedaż nowych urządzeń i komponentów składających się na kompletną instalację przygotowania ciepłej wody użytkowej z użyciem kompaktowej powietrznej pompy ciepła;
* wykonanie prac montażowych;
* przyłączenie urządzenia do instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej;
* wykonanie pomiarów instalacji;
* przeprowadzenie instruktażu dla użytkowników obiektu w zakresie obsługi instalacji oraz postępowania w sytuacjach awaryjnych;
* przekazanie protokolarne instalacji wraz z odbiorem przy obecności Inżyniera kontraktu ustanowionego przez Zamawiającego lub innych osób wskazanych przez zamawiającego;
* sporządzenie i przekazanie Zamawiającemu i właścicielowi obiektu kompleksowej dokumentacji powykonawczej, zawierającej m.in. projekt instalacji, instrukcję obsługi, karty katalogowe urządzeń, raport z testów i pomiarów końcowych instalacji;
* serwisowanie instalacji w okresie wskazanym w dokumentacji przetargowej;

## Minimalne wymagania w zakresie komponentów instalacji pomp ciepła

### Wymagania dla pompy ciepła do celów c.w.u

Dopuszcza się montaż pompy ciepła do ciepłej wody użytkowej o mocy grzewczej do 3,5 kW. Minimalne wymagania w zakresie pomp ciepła do c.w.u. zostały przedstawione w tabeli 3.2.

**Tabela 3.2 Minimalne wymagania dla pompy ciepła do celów c.w.u.**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Typ urządzenia | Kompaktowa pompa ciepła zintegrowana z zasobnikiem, do montażu wewnątrz budynku |
| Moc pompy ciepła (Moc sprężarki bez grzałki elektrycznej przy A15W55)  | Min 2000 W |
| Moc grzałki elektrycznej  | Min. 1000 W |
| COP wg EN 16147 (spełnienie minimum jednego z przedstawionych warunków) | nie mniej niż 3,05 przy A15/W10-55 lubnie mniej niż 3,60 przy A15/W15-55 |
| Typ zbiornika | Stalowy emaliowany |
| Pojemność zasobnika  | Max. 300 dm3 |
| Dolna granica zastosowania źródła ciepła w postaci powietrza | Nie wyższa niż -7°C |
| Zintegrowana wężownica grzewcza | Tak, min 0,9m2 powierzchni |
| Profil rozbioru c.w.u. | XL wg EN 16147 |
| Temperatura podgrzewu wody bez użycia grzałek | Nie mniej niż 50°C |
| Zintegrowany sterownik graficzny  | Tak  |
| Poziom mocy akustycznej | Max. 56 dB(A) wg. Normy EN 12102/EN ISO 9614-2dla pracy z obiegiem wewnętrznym powietrza oraz pracy z wyprowadzeniem powietrza na zewnątrz jako całkowity poziom ciśnienia akustycznego w pomieszczeniu. |
| Gwarancja producenta | Minimum 5 lat |

### Przeponowe naczynia wzbiorczego

Każdą instalację grzewczą należy wyposażyć w naczynie wzbiorcze, przeponowe. Naczynie wzbiorcze przeponowe powinno zostać dobrane zgodnie z parametrami projektowanej instalacji hydraulicznej, uwzględniając ciśnienie wstępne naczynia oraz ciśnienie w instalacji.

### Monitoring instalacji

Do monitoringu parametrów pracy instalacji pompy ciepła dopuszcza się licznik ciepła bezpośrednio połączony z instalacją posiadający możliwość zdalnej transmisji danych.

System monitoringu musi umożliwiać transmisję danych (WAN, WLAN lub GSM) za pośrednictwem sieci internetowej, a także umożliwiać stały nadzór pracy pompy ciepła. Minimalny zakres przekazywanych danych:

* Ilość wyprodukowanej energii cieplnej,

## Wymagania z zakresu montażu pomp ciepła

### Połączenia hydrauliczne

Połączenia hydrauliczne pomiędzy urządzeniami powinny zostać wykonane z rur o odpowiednich średnicach, zapewniających zalecany przepływ wypełniającego je czynnika. Rurociągi należy prowadzić najkrótszą możliwą trasą. Rurociągi należy wykonać z rur miedzianych, stalowych czarnych lub ocynkowanych, ewentualnie materiałów, z jakich wykonane są już istniejące instalacje w danym obiekcie.

Izolację termiczną rurociągów grzewczych należy wykonać z wysokiej jakości otulin z pianki polietylenowej (PE) o maksymalnej temperaturze pracy do 95oC.

Średnica rurociągów ma zostać określona na podstawie mocy i przepływów mających wystąpić w instalacji. Pod uwagę mają zostać wzięte:

* wartość przepływu wody w rurociągach,
* moc cieplna do możliwa do przepuszczenia przez dany rurociąg,
* różnica temperatur zasilania i powrotu danej instalacji.

W celu zapobiegania rozprzestrzenianiu drgań przenoszonych od pracujących urządzeń, na połączeniach przewodów przyłączeniowych instalacji c.o., c.w.u, z głównymi zaworami odcinającymi instalacji należy zamontować gumowe łączniki elastyczne.

### Wymagania dotyczące prac zanikających i terenu montażu

Prowadzenie prac wykończeniowych w ramach montażu instalacji pompy ciepła wymaga pozostawienia stanu budynku, w tym przegród i elementów instalacyjnych, w stanie niepogorszonym niż stan zastany. Prace wykończeniowe muszą uwzględniać wszystkie aspekty dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa i konserwacji występujących instalacji.

## Testy i pomiary końcowe

Po wykonanych pracach montażowych należy przystąpić do testów i sprawdzeń końcowych instalacji, które powinny obejmować minimum:

- sprawdzenie kompletności zamontowanej instalacji;

- sprawdzenie poprawności montażu i podłączenia do instalacji pompy ciepła oraz zabezpieczeń;

- sprawdzenie szczelności rurociągów i połączeń;

- sprawdzenie ciągłości izolacji ciepłochronnej;

- sprawdzenie poprawności podłączenia do sieci elektrycznej;

- sprawdzenie parametrów bezpieczników;

- sprawdzenie czy ciśnienie w instalacji znajduje się w dopuszczalnym zakresie;

- wykonanie odpowietrzenia instalacji;

Po przeprowadzeniu powyższych czynności i innych wymaganych obowiązującym prawem oraz po stwierdzeniu poprawności wykonanej instalacji należy dokonać pierwszego uruchomienia instalacji.

## Instruktaż

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia Instruktażu w zakresie użytkowania instalacji pompy ciepła dla osób wskazanych przez Zamawiającego.

**Ramowy Program Instruktażu dla użytkowników**

1. Charakterystyka i specyfika zainstalowanych urządzeń.

2. Instrukcja ruchowa i użytkowania.

3. Serwis i eksploatacja.

4. Zasady BHP i PPOŻ.

5. Monitoring pracy instalacji.

6. Kontrola stanu pracy instalacji.

7. Rozpoznanie stanów awaryjnych i wymagane postępowanie.

Instruktaż musi odbyć się w miejscu zlokalizowania mikroinstalacji.

### Wymagania w zakresie gwarancji i rękojmi

Wykonawca musi zapewnić co najmniej:

* 5 letni okres gwarancji dla wszystkich kluczowych urządzeń instalacji z pompą ciepła tj. kompaktowej pompy ciepła zintegrowanej z zasobnikiem, pomp obiegowych oraz naczyń przeponowych.
* 5 lat rękojmi na całość wykonanych prac. Okres gwarancji liczony będzie od daty podpisania protokołu odbioru.

Wykonawca musi zapewnić ponadto:

* Maksymalny czas naprawy (usunięcie wszelkich nieprawidłowości w działaniu wybudowanej instalacji), nie dłuższy niż 14 dni.
* Maksymalny czas reakcji serwisu, rozumiany jako czas od przyjęcia zgłoszenia do rozpoczęcia działań serwisowych, nie dłużej niż 2 dni.
* W przypadku konieczności wymiany urządzeń czas naprawy może zostać wydłużony powyżej 14 dni, lecz nie dłużej niż 30 dni.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić obsługę zgłoszeń gwarancyjnych i utrzymania numeru telefonu i adresu poczty elektronicznej do zgłoszeń zdarzeń objętych gwarancją przez cały okres gwarancji. Wszystkie zgłoszenia drogą elektroniczną i telefoniczne muszą być zapisywane i gromadzone na odpowiednich nośnikach, z możliwością wglądu lub odsłuchu przez Zamawiającego.

### Wytyczne serwisowe

Zamawiający wymaga, aby w okresie trwania rękojmi (5 lat) Wykonawca wykonywał cykliczne przeglądy zamontowanych instalacji. Urządzenia mają być serwisowane wedle wymagań producentów jednak nie mniej niż 2 razy w ciągu trwania rękojmi z zastrzeżeniem, że ostatni z przeglądów ma się odbyć na 6 miesięcy przed zakończeniem rękojmi. Wykonawca przedłoży harmonogram przeglądów wraz z ich zakresem do akceptacji Zamawiającego. Przegląd każdej z instalacji zakończy się podpisaniem stosownego protokołu serwisowego, w którym wyszczególnione zostaną wykonane czynności. Do podpisania protokołu zobowiązana jest osoba wykonująca przegląd, a także gospodarz obiektu objętego pracami serwisowymi (osoba wyznaczona przez Zamawiającego). Protokół musi zostać sporządzony w 3 egzemplarzach, po jednym dla: Zamawiającego, Wykonawcy, właściciela obiektu.

W razie stwierdzenia awarii lub uszkodzeń instalacji Wykonawca ma obowiązek usunięcia awarii lub uszkodzeń w terminach zapisanych w wymaganiach z zakresie gwarancji i rękojmi.

W ramach przeglądu instalacji kotła na biomasę do obowiązków Wykonawcy będzie należeć sprawdzenie minimum:

* Sprawdzenie szczelności instalacji hydraulicznej.
* Analiza błędów urządzenia zapisanych w sterowniku urządzenia.
* Sprawdzenie nastaw instalacji.
* Sprawdzenie stanu izolacji termicznej.

W ramach przeglądu należy również wykonać czynności serwisowe przewidziane przez producentów urządzeń składających się na kompletną instalację pompy ciepła.

Przeprowadzenie czynności serwisowych musi zostać poprzedzone poinformowaniem właściciela nieruchomości o takowym zamiarze minimum 7 dni roboczych przed planowanym serwisem. Serwis musi zostać zakończony przekazaniem właścicielowi obiektu protokołem z wykonanych czynności serwisowych. Kształt i zakres protokołu zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie realizacji inwestycji. Kopia protokołu dla każdego z obiektów musi zostać również przekazana Zamawiającemu w terminie 14 dni od daty przeprowadzenia czynności serwisowych.

### Forma dokumentacji

Dokumentacja wykonawcza, powykonawcza, protokoły (nie dotyczy protokołów odbioru) muszą zostać przekazane Zamawiającemu dla każdej z instalacji w 3 egzemplarzach papierowych (wydruk kolorowy) oraz wersji elektronicznej w formacie zgodnym z Acrobat Reader (pdf) oraz w wersji edytowalnej (w tym z aktywnymi formułami) niezabezpieczonej przed edycją w formacie zgodnym z Microsoft Word 2003).

#

# IV. Instalacje kotłów na biomasę

## Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia w ramach projektu “Montaż instalacji odnawialnych źródeł energii w budynkach mieszkalnych” na terenie Miasta Piekary Śląskie jest dostawa i montaż 45 kotłów na biomasę , o jednostkowej mocy z zakresu 10-30 kW, i łącznej mocy 0,926 MW.

Wszystkie instalacje powstaną na terenie poszczególnych Gmin zgodnie z tabelą 3.1.

 **Tabela 4.1. Liczba instalacji kotłów na biomasę w poszczególnych Gminach**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa Gminy | Liczba instalacjikotłów na biomasę(budynki mieszkalne) |
| Gmina Kornowac | **0** |
| Gmina Lubomia | **0** |
| Gmina Gorzyce | **0** |
| Miasto Piekary Śląskie | **45** |
| Łącznie | **45** |

## Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Każda instalacja kotła na biomasę zbudowana jest minimalnie z następujących komponentów: kotła na biomasę, zasobnika buforowego i c.w.u. (o ile są one niezbędne do poprawnego funkcjonowania instalacji), armatury towarzyszącej w tym grupy pompowej, naczynia wzbiorczego przeponowego wraz z zaworem bezpieczeństwa. Temperatura zasilania instalacji z kotła musi zostać dostosowana do wysokotemperaturowych obiegów grzewczych w każdym z istniejących budynków.

## Zakres zamówienia

W ramach zamówienia do obowiązków wykonawcy należy:

* dokonanie wizji lokalnej obiektu, w celu zapoznania się z indywidualnymi warunkami panującymi na każdym z obiektów;
* przygotowanie dokumentacji wykonawczej dla każdego z obiektów i przedstawienie jej zamawiającemu do akceptacji
* dostawa i sprzedaż nowych urządzeń i komponentów składających się na kompletną instalację kotła na biomasę;
* wykonanie prac montażowych;
* przyłączenie urządzenia do instalacji centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej;
* wykonanie pomiarów instalacji;
* przeprowadzenie instruktażu dla użytkowników obiektu w zakresie obsługi instalacji oraz postępowania w sytuacjach awaryjnych;
* przekazanie protokolarne instalacji wraz z odbiorem przy obecności Inżyniera kontraktu ustanowionego przez Zamawiającego lub innych osób wskazanych przez zamawiającego;
* sporządzenie i przekazanie Zamawiającemu i właścicielowi obiektu kompleksowej dokumentacji powykonawczej, zawierającej m.in. projekt instalacji, instrukcję obsługi, karty katalogowe urządzeń, raport z testów i pomiarów końcowych instalacji;
* serwisowanie instalacji w okresie wskazanym w dokumentacji przetargowej;

## Minimalne wymagania w zakresie komponentów instalacji kotłów na biomasę.

### Wymagania w zakresie kotła na biomasę

Dopuszcza się montaż kotła na pelet podłączonego do istniejącej instalacji ciepłowniczej w budynku o mocy grzewczej nie mniejszej niż 10 kW i nie większej niż 30 kW. W tabeli 4.2 zestawiono minimalne wymagania w zakresie kotłów na biomasę (pelet).

**Tabela 4.2. Minimalne wymagania dla kotła na biomasę.**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Typ kotła | Kocioł na paliwo stałe |
| Typ paliwa | Dostosowany do spalania paliwa Pelet A1 wg PN EN 17225-2  |
| Znamionowa moc cieplna | 10-30 kW |
| Sprawność cieplna | powyżej 88% |
| Klasa kotła wg EN 303-5:2012 | Nie niższa niż 5 oraz spełniająca wymagania ekoprojektu w zakresie efektywności energetycznej i emisji zanieczyszczeń określone w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2015/1189 lub Rozporządzeniu Komisji (UE) 2015/1185 |
| Rozpalanie / zapłon  | Automatyczne |
| Zabezpieczenie przeciwpożarowe | Tak |
| Minimalna pojemność zbiornika na pelet | 200l |
| Gwarancja producenta | Minimum 5 lat |

### Wymagania w zakresie zasobnika buforowego/c.w.u.

Zasobnik buforowy oraz c.w.u. powinny zostać zainstalowane jedynie w przypadku, jeżeli są one niezbędne do poprawnego funkcjonowania instalacji.

Należy zastosować wolnostojące pionowe zasobniki o pojemności dobranej w ten sposób, aby ich wielkość zaspokajała potrzeby energetyczne budynku, przy czym pojemność zasobnika do c.w.u. nie powinna przekraczać 400 litrów. Przy doborze zasobnika do c.w.u. wymagane jest uwzględnienie zapotrzebowania na energię cieplną niezbędną do przygotowania ciepłej wody użytkowej dla osób mieszkających w budynku.

Zasobniki zarówno buforowy, jak i do celów c.w.u. mają mieć możliwość wpięcia dodatkowego źródła ciepła oraz muszą posiadać izolację termiczną w postaci pianki poliuretanowej lub polistyrenowej w celu zmniejszenia strat ciepła układu. Każdy zbiornik musi być zabezpieczony antykorozyjnie i higienicznie.

### Wymagania w zakresie pompy obiegowej kotła

Dobór pompy obiegowej winien być oparty o obliczeniową wydajność pompy oraz wartość wysokości podnoszenia. Wydajność pompy należy wyznaczyć w oparciu o obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną odbiorników w danej instalacji grzewczej. Zastosowane urządzenie musi być wykonane z materiałów odpornych na korozję. Pompa obiegowa musi posiadać szczelną konstrukcję.

### Wymagania w zakresie systemu sterowania i monitorowania instalacji

Sterownik kotła musi zapewnić przynajmniej funkcje znajdujące się poniżej:

- możliwość sterowania drugim źródłem ciepła;

- możliwość montażu sterownika na ścianie;

- możliwość sterowania pompami obiegowymi i zaworami;

- przechowywanie danych dotyczących pobranej energii elektrycznej;

- przechowywanie danych w zakresie przekazanej obiektowi energii cieplnej.

Sterownik musi posiadać funkcję zdalnego monitorowania i odczytywania parametrów pracy instalacji (wbudowaną lub możliwą do uzyskania po montażu dodatkowego urządzenia) z wykorzystaniem sieci internetowej. Doprowadzenie łącza internetowego leży w gestii właściciela obiektu.

### Wymagania w zakresie pozostałych urządzeń

**Zawór bezpieczeństwa**

Kocioł peletowy jest generatorem ciepła, z tego względu należy wyposażyć instalację hydrauliczną w zawór bezpieczeństwa. Jeżeli ciśnienie w instalacji grzewczej przekracza maks. wartość 3 barów, następuje otwarcie tego zaworu. Zawór bezpieczeństwa musi być:

– zainstalowany w najwyższym punkcie kotła,

– niemożliwy do odcięcia,

– w odległości maks. 1 m od kotła.

**Ogranicznik temperatury**

Kocioł peletowy musi być wyposażony w ogranicznik temperatury. Jest on zamontowany w kotle peletowym. W przypadku przekroczenia przez kocioł temperatury 95°C następuje wyłączenie instalacji grzewczej.

**Naczynie wzbiorcze, przeponowe**

Każdą instalację grzewczą należy wyposażyć w naczynie wzbiorcze, przeponowe. Naczynie wzbiorcze przeponowe powinno zostać dobrane zgodnie z parametrami projektowanej instalacji hydraulicznej, uwzględniając ciśnienie wstępne naczynia oraz ciśnienie w instalacji.

## Wymagania z zakresu montażu kotłów na biomasę

### Montaż hydrauliczny

Montaż hydrauliczny polega na podłączeniu przewodów zasilania i powrotu instalacji grzewczej i ciepłej wody użytkowej do odpowiednich króćców przy kotle. Instalację i podłączenia kotła muszą zostać wykonane przez osobę z odpowiednimi kwalifikacjami i doświadczeniem.

Dopuszcza się pracę instalacji w systemie zamkniętym. Pomiędzy kotłem a naczyniem nie wolno montować żadnych zaworów odcinających. Instalacja hydrauliczna kotłowni musi zapewnić minimalną temperaturę wody powrotnej do kotła na poziomie 55oC. Zalecana różnica temperatur w czasie pracy pomiędzy zasilaniem a powrotem w przedziale 10-20oC

**Połączenia hydrauliczne**

Instalacje rurowe pomiędzy urządzeniami należy wykonać z rur o odpowiednich średnicach zapewniających zalecany przepływ wypełniającego je czynnika. Rurociągi należy prowadzić najkrótszą możliwą trasą. Zaleca się, aby rurociągi były wykonane w materiałów zastosowanych w istniejącej instalacji CO w danym obiekcie.

Izolację termiczną rurociągów grzewczych należy wykonać z wysokiej jakości otulin z pianki polietylenowej (PE) o maksymalnej temperaturze pracy do 95oC.

Średnica rurociągów ma zostać określona na podstawie mocy i przepływów mających wystąpić w instalacji. Pod uwagę mają zostać wzięte:

* wartość przepływu wody w rurociągach,
* moc cieplna do możliwa do przepuszczenia przez dany rurociąg,
* różnica temperatur zasilania i powrotu danej instalacji.

### Wymagania pomieszczenia kotłowni

Pomieszczenie kotłowni, w którym ustawiono kotły powinno odpowiadać podstawowym wymaganiom bezpieczeństwa. Kocioł należy posadowić na niepalnym podłożu, w bezpiecznej odległości od materiałów łatwopalnych. W kotłowni nie wolno przechowywać ani używać środków czyszczących zawierających chlor, halogeny lub rozpuszczalniki nitro.

**Wysokość kotłowni**

Kotły na paliwo stałe należy zainstalować w wydzielonych pomieszczeniach technicznych zlokalizowanych na kondygnacji podziemnej, na poziomie ogrzewanych pomieszczeń lub w innych pomieszczeniach. Wysokość pomieszczenia kotła powinna zapewnić możliwość czyszczenia kotłów.

**Wentylacja i odpowietrzenie kotłowni**

W pomieszczeniu z kotłem na paliwo stałe powinien znajdować się otwór niezamykalny umożliwiający dopływ powietrza z zewnątrz.

W przypadku wentylacji wywiewnej pomieszczenie kotła powinno mieć kanał wywiewny z otworem wlotowym pod sufitem pomieszczenia. Kanał wywiewny i otwór wlotowy do niego nie mogą mieć urządzeń służących do zamykania.

### Wymagania dotyczące prac zanikających i terenu montażu

Prowadzenie prac wykończeniowych w ramach montażu instalacji kotła na biomasę wymaga pozostawienia stanu budynku, w tym przegród i elementów instalacyjnych, w stanie niepogorszonym niż stan zastany. Prace wykończeniowe muszą uwzględniać wszystkie aspekty dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa i konserwacji występujących instalacji.

## Testy i pomiary końcowe

Po wykonanych pracach montażowych należy przystąpić do testów i sprawdzeń końcowych instalacji, które powinny obejmować minimum:

- sprawdzenie kompletności zamontowanej instalacji;

- sprawdzenie poprawności montażu i podłączenia do instalacji kotła na biomasę oraz zabezpieczeń;

- sprawdzenie szczelności rurociągów i połączeń;

- sprawdzenie ciągłości izolacji ciepłochronnej;

- sprawdzenie poprawności podłączenia do sieci elektrycznej;

- sprawdzenie parametrów bezpieczników;

- sprawdzenie szczelności komory spalania;

- sprawdzenie czy wykonano otwór wentylacyjny o wymaganej średnicy;

- sprawdzenie czy instalacja została napełniona wodą;

- sprawdzenie czy ciśnienie w instalacji znajduje się w dopuszczalnym zakresie;

- wykonanie odpowietrzenia instalacji;

- sprawdzenie czy w kotłowni nie znajdują się materiały palne

Po przeprowadzeniu powyższych czynności i innych wymaganych obowiązującym prawem oraz po stwierdzeniu poprawności wykonanej instalacji należy dokonać pierwszego uruchomienia instalacji.

## Instruktaż

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia instruktażu w zakresie użytkowania instalacji z kotłem na pelet dla osób wskazanych przez Zamawiającego.

**W ramach instruktażu Wykonawca zaznajomi instruowanych z następującymi zagadnieniami:**

1. Charakterystyka i specyfika zainstalowanych urządzeń.

2. Instrukcja ruchowa i użytkowania

3. Serwis i eksploatacja.

4. Zasady BHP i PPOŻ.

5. Monitoring pracy instalacji.

6. Kontrola stanu pracy instalacji.

7. Rozpoznanie stanów awaryjnych i wymagane postępowanie.

Instruktaż musi odbyć się w miejscu zlokalizowania mikroinstalacji.

### Wymagania w zakresie gwarancji i rękojmi

Wykonawca musi zapewnić co najmniej:

* 5 letni okres gwarancji dla wszystkich kluczowych urządzeń instalacji z kotłem na biomasę tj. kotła na pelet, pomp obiegowych oraz naczyń przeponowych.
* 5 lat rękojmi na całość wykonanych prac. Okres gwarancji liczony będzie od daty podpisania protokołu odbioru.

Wykonawca musi zapewnić ponadto:

* Maksymalny czas naprawy (usunięcie wszelkich nieprawidłowości w działaniu wybudowanej instalacji), nie dłuższy niż 14 dni.
* Maksymalny czas reakcji serwisu, rozumiany jako czas od przyjęcia zgłoszenia do rozpoczęcia działań serwisowych, nie dłużej niż 2 dni.
* W przypadku konieczności wymiany urządzeń czas naprawy może zostać wydłużony powyżej 14 dni, lecz nie dłużej niż 30 dni.

## Wytyczne serwisowe

Zamawiający wymaga, aby w okresie trwania rękojmi (5 lat) Wykonawca wykonywał cykliczne przeglądy zamontowanych instalacji. Urządzenia mają być serwisowane wedle wymagań producentów jednak nie mniej niż 2 razy w ciągu trwania rękojmi z zastrzeżeniem, że ostatni z przeglądów ma się odbyć na 6 miesięcy przed zakończeniem rękojmi. Wykonawca przedłoży harmonogram przeglądów wraz z ich zakresem do akceptacji Zamawiającego. Przegląd każdej z instalacji zakończy się podpisaniem stosownego protokołu serwisowego, w którym wyszczególnione zostaną wykonane czynności. Do podpisania protokołu zobowiązana jest osoba wykonująca przegląd, a także gospodarz obiektu objętego pracami serwisowymi (osoba wyznaczona przez Zamawiającego). Protokół musi zostać sporządzony w 3 egzemplarzach, po jednym dla: Zamawiającego, Wykonawcy, właściciela obiektu.

W razie stwierdzenia awarii lub uszkodzeń instalacji Wykonawca ma obowiązek usunięcia awarii lub uszkodzeń w terminach zapisanych w wymaganiach w zakresie gwarancji oraz rękojmi.

W ramach przeglądu instalacji kotła na biomasę do obowiązków Wykonawcy będzie należeć sprawdzenie minimum:

* Czyszczenie kotła i przewodu łączącego po sezonie grzewczym;
* Sprawdzenie szczelności instalacji hydraulicznej;
* Sprawdzenie poprawności działania podajnika;
* Odpowietrzenie instalacji.

W ramach przeglądu należy również wykonać czynności serwisowe przewidziane przez producentów urządzeń składających się na kompletną instalację kotła na biomasę.

Przeprowadzenie czynności serwisowych musi zostać poprzedzone poinformowaniem właściciela nieruchomości o takowym zamiarze minimum 7 dni roboczych przed planowanym serwisem. Serwis musi zostać zakończony przekazaniem właścicielowi obiektu protokołem z wykonanych czynności serwisowych. Kształt i zakres protokołu zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie realizacji inwestycji. Kopia protokołu dla każdego z obiektów musi zostać również przekazana Zamawiającemu w terminie 14 dni od daty przeprowadzenia czynności serwisowych.

### Forma dokumentacji

Dokumentacja wykonawcza, powykonawcza, protokoły (nie dotyczy protokołów odbioru) muszą zostać przekazane Zamawiającemu dla każdej z instalacji w 3 egzemplarzach papierowych (wydruk kolorowy) oraz wersji elektronicznej w formacie zgodnym z Acrobat Reader (pdf) oraz w wersji edytowalnej (w tym z aktywnymi formułami) niezabezpieczonej przed edycją w formacie zgodnym z Microsoft Word 2003).