Załącznik nr 1 do SIWZ

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Dostawa i montaż paneli fotowoltaicznych oraz pomp ciepła w budynku Domu Kultury w Pogrzebieniu przy ul. Grabowej 4 w ramach Projektu:

„Eko-Kornowac – montaż odnawialnych źródeł energii na budynkach użyteczności publicznej w gminie Kornowac”

**ZAMAWIAJĄCY:** Gmina Kornowac

 ul. Raciborska 48

 44-285 Kornowac

SPIS TREŚCI

[1 INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE 3](#_Toc41055885)

[1.1 Przedmiot zamówienia 3](#_Toc41055886)

[1.2 Opis przedmiotu zamówienia 3](#_Toc41055887)

[1.3 Zakres zamówienia 3](#_Toc41055888)

[1.4 Minimalne wymagania dla instalacji PV 4](#_Toc41055889)

[1.4.1 Moduły fotowoltaiczne 4](#_Toc41055890)

[1.4.2 Falowniki fotowoltaiczne 5](#_Toc41055891)

[1.4.3 Optymalizatory mocy 6](#_Toc41055892)

[1.4.4 Instalacja przepięciowa i odgromowa 6](#_Toc41055893)

[1.4.5 Konstrukcje wsporcze 7](#_Toc41055894)

[1.4.6 Wymagania w zakresie okablowania 7](#_Toc41055895)

[1.5 Wymagania w zakresie prac montażowych 8](#_Toc41055896)

[1.6 Testy i pomiary końcowe 10](#_Toc41055897)

[1.7 Instruktaż 10](#_Toc41055898)

[1.7.1 Wymagania w zakresie gwarancji oraz rękojmi 10](#_Toc41055899)

[1.7.2 Wymagania serwisowe 11](#_Toc41055900)

[1.7.3 Forma dokumentacji 12](#_Toc41055901)

[2 POMPY CIEPŁA 12](#_Toc41055902)

[2.1 Przedmiot zamówienia 12](#_Toc41055903)

[2.2 Opis przedmiotu zamówienia 12](#_Toc41055904)

[2.3 Zakres zamówienia 13](#_Toc41055905)

[2.4 Minimalne wymagania w zakresie instalacji pomp ciepła 13](#_Toc41055906)

[2.4.1 Pompy ciepła 13](#_Toc41055907)

[2.4.2 Orurowanie instalacji 14](#_Toc41055908)

[2.4.3 Armatura 14](#_Toc41055909)

[2.5 Wymagania z zakresu montażu pomp ciepła 15](#_Toc41055910)

[2.6 Testy i pomiary końcowe 15](#_Toc41055911)

[2.7 Instruktaż 16](#_Toc41055912)

[2.7.1 Wymagania w zakresie gwarancji i rękojmi 16](#_Toc41055913)

[2.7.2 Wymagania serwisowe 17](#_Toc41055914)

[2.7.3 Forma dokumentacji 17](#_Toc41055915)

# INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

## Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia realizowanym w ramach Projektu „Eko Kornowac – montaż odnawialnych źródeł w budynkach użyteczności publicznej w gminie Kornowac” jest dostawa i montaż paneli fotowoltaicznych zabudowanych na dachu budynku Domu Kultury w Pogrzebieniu przy ul. Grabowej 4.

Założono montaż 48 paneli o mocy 360 Wp każdy, co daje całkowitą moc instalacji na poziomie 17,4 kWp.

## Opis przedmiotu zamówienia

Zadaniem planowanej instalacji fotowoltaicznej będzie praca w systemie sieciowym. Energia wyprodukowana przez instalacje PV w pierwszej kolejności zostanie zużyta na potrzeby własne budynku, a dopiero nadwyżki energii wprowadzane będą do sieci OSD.

Instalacja fotowoltaiczna będzie się składała z modułów (paneli) o maksymalnej mocy nie mniejszej niż 360 Wp każdy. Należy zastosować panele krzemowe o liczbie 120 ogniw (60 ogniw ciętych na pół), charakteryzujących się wysoką sprawnością.

Panele fotowoltaiczne podłączone zostaną do trójfazowego falownika beztransformatorowego za pomocą kabli solarnych podwójnie izolowanych. Falowniki do instalacji wewnętrznej budynku mogą być podłączone po weryfikacji technicznej wybranego miejsca. Do zamiany prądu stałego na prąd przemienny zastosowany zostanie falownik trójfazowy, posiadający możliwość montażu zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz budynku.

Celem uzyskania wyższych uzysków energii z instalacji należy zastosować optymalizatory mocy podłączone do każdego z paneli fotowoltaicznych.

Instalacja fotowoltaiczna winna 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.

Moduły (panele) fotowoltaiczne mocowane będą na dachu budynku Domu Kultury w Pogrzebieniu. Założono montaż paneli do podłoża za pomocą konstrukcji montażowych.

## Zakres zamówienia

W ramach zamówienia do obowiązków Wykonawcy będzie należało:

* przeprowadzenie 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 urządzeń i komponentów kompletnych instalacji fotowoltaicznych;
* 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 w obecności Zamawiającego;
* sporządzenie i przekazanie Zamawiającemu 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;

W ramach prac montażowych należy wykonać:

* 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;
* testy i pomiary końcowe;
* testowe uruchomienie instalacji fotowoltaicznej;
* instruktaż dla użytkowania instalacji fotowoltaicznej;
* protokół odbioru wraz ze wskazaniem wykonanych elementów rozliczeniowych.

## Minimalne wymagania dla instalacji PV

### Moduły fotowoltaiczne

Zastosowane panele fotowoltaiczne muszą być zgodne z wymogami przedstawionymi w tabeli nr 1.

*Tabela nr 1*

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa parametru** | **Wartość** |
| Typ ogniw | Krzemowe, monokrystaliczne |
| Sprawność modułu | Nie mniejsza niż 20,30% |
| Liczba ogniw | 120 ogniw (60 ciętych na pół) |
| Moc maksymalna w STC | nie mniejsza niż 360 Wp |
| Wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy | Nie większa niż 0,35 %/°C |
| Dopuszczalny prąd wsteczny | Nie mniej niż 20A |
| Rama | Wymagana 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 | 0/+5W |
| Wytrzymałość mechaniczna (parcie) | Nie mniejsza niż 5400 Pa |
| Wymagane normy | PN-EN 61730:2007 (lub równoważne)PN-EN 61215:2005 (lub równoważne) |
| Szyba | Min. 3,2 mm |
| Spadek mocy modułów po pierwszym roku pracy | Nie więcej niż 3% |

**Od Wykonawcy wymaga się, by do oferty została dołączona:**

* karta katalogowa producenta modułu - potwierdzona za zgodność z oryginałem przez producenta lub autoryzowanego dystrybutora na Polskę;
* gwarancja min. 10 lat - potwierdzona oświadczeniem producenta lub autoryzowanego dystrybutora na Polskę;
* autoryzacja na montaż i serwis producenta dla Wykonawcy - wydana dla Wykonawcy przez producenta lub autoryzowanego dystrybutora na Polskę.

### Falowniki fotowoltaiczne

Falowniki fotowoltaiczne muszą być zgodne z wymogami przedstawionymi w tabeli nr 2.

*Tabela nr 2*

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa parametru** | **Wartość** |
| Typ | Beztransformatorowy |
| Liczba zasilanych faz  | 3 |
| Sprawność euro  | Nie mniej niż 98% |
| Stopień ochrony  | min. IP 65 |
| Współczynnik zakłóceń harmonicznych prądu | Poniżej 3% |
| Deklaracja zgodności z Deklaracja producenta NC RfGCertyfikat CECertyfikat zgodności 50438EN/IEC 62109-1; EN/IEC 62109-2 | Tak |
| Możliwość modyfikacji współczynnika mocy cosφ | 0,90 niedowzbudzenie do 0,90 przewzbudzenie |
| Sposób chłodzenia | Naturalna konwekcja lub wymuszona wentylatorowa |
| Protokół komunikacji | dowolny |
| Komunikacja bezprzewodowa | dowolna |
| Gwarancja na wady ukryte | Nie mniej niż 10 lat |
| Liczba niezależnych MPP | Minimum 2 |
| Zakres napięcia pracy | 160V – 950 V |
| Zabezpieczenia w standardzie | * zabezpieczenie przed pracą wyspową
* zabezpieczenie odwrotnej polaryzacji DC
* monitorowanie izolacji
* ochronnik przeciwprzepięciowy DC
* ochronnik przepięciowy AC
* monitorowanie prądu szczątkowego
* zabezpieczenie nadprądowe AC
* zabezpieczenie przed zwarciem AC
* ochrona przed przepięciami AC
* zabezpieczenie przed przegrzaniem
 |
| Wymagane do złożenia wraz z ofertą przetargową: certyfikaty, sprawozdania i karty katalogowe podbite „za zgodność z oryginałem” przez Wykonawcę | TAK |

### Optymalizatory mocy

Każdy z modułów PV musi współpracować z optymalizatorem mocy, którego zadaniem będzie optymalizacja pracy pojedynczego modułu lub grupy ogniw modułów, pozwalająca na osiągnięcie wyższych uzysków energii z całej instalacji. Dobrane optymalizatory winny spełniać wymogi przedstawione w tabeli nr 3.

*Tabela nr 3*

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa parametru** | **Wartość** |
| Współpraca z dowolnym falownikiem  | Tak |
| Sprawność maksymalna  | Większa niż 99% |
| 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 |
| Bezpieczeństwo | IEC 62109-1 ( klasa II bezpieczeństwa) |
| Stopień ochrony | IP 68 |
| Wymagane do złożenia wraz z ofertą przetargową: karty katalogowe podbite „za zgodność z oryginałem” przez Wykonawcę | TAK |

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 dachu budynku z zabudowaną instalacją odgromową należy dostosować instalację odgromową do 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.

### Konstrukcje wsporcze

Wymaga się, aby zastosowane przez Wykonawcę konstrukcje wsporcze paneli fotowoltaicznych były dostosowana do istniejącego pokrycia dachu budynku. Na dachu płaskim należy wykonać konstrukcję wsporczą (uchylną) w zakresie kątów 15 stopni (+/- 5 stopni).

Konstrukcje winny być oparte o profile aluminiowe, które za pomocą uchwytów montażowych, zostaną przymocowane do dachu. Dla każdego z budynków uchwyty montażowe należy dobrać indywidualnie. Natomiast moduły fotowoltaiczne będą mocowane 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 nr 4.

*Tabela nr 4*

|  |  |
| --- | --- |
| **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 w zakresie okablowania

Do połączenia modułów PV z falownikiem należy zastosować kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, odporne na UV i warunki zewnętrzne (woda). Minimalne wymagania w zakresie zastosowanych kabli po stronie DC i AC przedstawiają tabele nr 5 i 6.

*Tabela nr 5 – 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 nr 6 – 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 użytkowników obiektu, na terenie którego są prowadzone prace.

**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 zamocowane były zgodnie z wytycznymi projektu wykonawczego, a mocowania muszą być umiejscowione w dozwolonych przez konstruktora miejscach;
* montaż i rozplanowanie paneli wykonać zgodnie z projektem wykonawczym i instrukcją dostarczoną przez producenta;
* w przypadku montażu elementów ze stali ocynkowanej zabezpieczyć antykorozyjnie wszystkie miejsca, w których doszło do uszkodzenia ochronnej powłoki;
* nie wykorzystywać nośnych połączeń skręcanych konstrukcji wsporczej do montażu innych elementów konstrukcyjnych, w tym połączeń wyrównawczych.

**Montaż falownika**

Zamawiający wymaga, aby:

* montaż falownika wykonać zgodnie z wymaganiami producenta falownika;
* falownik należy przymocować do materiału niepalnego;
* wysokość montażu należy tak dobrać, aby wyświetlacz znajdował się nie niżej niż 150 cm od podłoża i nie wyżej niż 180 cm, o ile istnieją techniczne możliwości;
* wokół falownika zachować wolne przestrzenie niezbędne do prawidłowej wentylacji zgodnie z wymaganiami producenta 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 prowadzone były 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 zostały dodatkowo zabezpieczone poprzez ich prowadzenie w rurach ochronnych;
* przejścia przewodów między elementami konstrukcji wsporczej w miejscach mogących narażać kabel na uszkodzenie zabezpieczyć dodatkowo rurą ochronną;
* połączenia kabli pod modułami PV wykonane za pomocą szybko złączek zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci poprzez zamocowanie ich do szyn znajdujących się pod modułami;
* wewnątrz budynku przewody prowadzić wykorzystując systemowe korytka kablowe, nie dopuszcza się prowadzenia kabla w sposób niezabezpieczony dodatkową osłoną.

**Wymagania dotyczące prac zanikających i terenu montażu**

Prace wykończeniowe, prowadzone w ramach montażu instalacji PV, wymagają pozostawienia 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.

## Testy i pomiary końcowe

Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej należy przeprowadzić testy końcowe oraz próby zdefiniowane w normie PN-HD 60364-6:2016-07.

Warunkiem odbioru jest przeprowadzenie testów końcowych jeszcze przed zgłoszeniem gotowości do odbioru.

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 tj. 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 instruowane osoby 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 zabudowy instalacji.

### Wymagania w zakresie gwarancji oraz rękojmi

Wykonawca musi zapewnić co najmniej:

* 15 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 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) i w wersji edytowalnej (w tym z aktywnymi formułami) niezabezpieczonej przed edycją.

# POMPY CIEPŁA

## Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia realizowanym w ramach Projektu „Eko Kornowac – montaż odnawialnych źródeł w budynkach użyteczności publicznej w gminie Kornowac” jest dostawa i montaż 3 pomp ciepła o mocy 12,1 kW każda, co daje całkowitą moc cieplną instalacji na poziomie 36,3 kW. Podane parametry obowiązują przy temperaturze zewn. tz=-20 OC i parametrach zasilania +65/55 oC.

## Opis przedmiotu zamówienia

Planowanym do zabudowy źródłem ciepła w budynku Domu Kultury w Pogrzebieniu będą powietrzne pompy ciepła, które zastąpią istniejący kocioł o mocy 50 kW. Zabudowane pompy ciepła muszą umożliwiać zasilanie instalacji grzewczej, wodą o parametrach +65/55 OC, przy założeniu, że temperatura powietrza zewnętrznego wyniesie tz= -20 OC. Moc instalacji winna pokryć całkowite straty ciepła budynku.

W przypadku zabudowy większej ilości pomp ciepła (kaskada), układ należy wyposażyć w odpowiednią automatykę. Sterownik kaskady pomp ciepła musi regulować ilość pracujących pomp, w zależności od rzeczywistego zapotrzebowania na moc grzewczą. Dodatkowo musi być wyposażony w funkcję wyrównywania czasu pracy pomp ciepła spiętych w kaskadę. W przypadku wystąpienia awarii na jednej z jednostek kaskada musi kontynuować pracę na pozostałych, sprawnych, jednostkach. W źródle ciepła należy zastosować sprężarki o zmiennej wydajności, dostosowanej do aktualnego obciążeniaźródła ciepła.

Jednostki zewnętrzne zabudowane zostaną przy ścianie zewnętrznej budynku. W celu wyeliminowania przenoszenia drgań, zabudowę jednostek zewnętrznych należy przeprowadzić z użyciem amortyzatorów. Natomiast miejscem zabudowy jednostek wewnętrznych będzie pomieszczenie byłej kotłowni.

Celem zapewnienia właściwej pracy źródła ciepła, układ pompy ciepła wyposażony zostanie w zbiornik buforowy wody gorącej. Pojemności zasobnika ciepła należy dostosować do wymogów producenta pomp ciepła. Ciepło przekazywane do zbiornika przez pompę ciepła, obierane będzie przez instalację wewnętrzna centralnego ogrzewania budynku.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie pomp ciepła monoblokowych, montowanych na zewnątrz budynku. Warunkiem zabudowy takich pomp jest zastosowanie glikolu jako nośnika ciepła pomiędzy pompą ciepła, a budynkiem.

Na obiegu wody grzewczej w budynku wymagany jest montaż ultradźwiękowego licznika ciepła zliczającego energię cieplną produkowaną przez źródło ciepła. Na instalacji zasilania elektrycznego źródła ciepła należy zamontować licznik energii elektrycznej zliczający ilość energii elektrycznej zużywanej przez źródło ciepła na cele grzewcze.

Montaż pomp ciepła powinien przebiegać ściśle wg wytycznych DTR opracowanych dla urządzenia. Zarówno montaż pomp jak i uruchomienie instalacji winien przeprowadzić uprawniony zakład instalacyjny, przeszkolony w technologii chłodniczej i w technologii montowanych urządzeń.

## 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 nowych urządzeń i komponentów składających się na kompletną instalację grzewczą;
* wykonanie prac montażowych;
* przyłączenie urządzenia do instalacji grzewczej w budynku;
* 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 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 instalacji pomp ciepła

### Pompy ciepła

Minimalne wymagania Zamawiającego w zakresie dostawy i montażu pomp ciepła przedstawiono w tabeli nr 7.

*Tabela nr 7*

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa parametru** | **Wartość** |
| Typ urządzenia | Pompa ciepła powietrze woda \* |
| Moc pompy ciepła przy A -20 OC | Min. 12,1 kW |
| Temperatura zasilania instalacji c.o. w punkcie pracy A -20 OC bez udziału grzałki elektrycznej | Min. +55 OC  |
| Temperatura powrotu instalacji c.o.w punkcie pracy A -20 OC bez udziału grzałki elektrycznej | Min. +45OC |
| Temperatura zasilania instalacji c.o. w punkcie pracy A -20 OC z udziałem grzałki elektrycznej lub innego rozwiązania | Min. +65 OC |
| Temperatura powrotu instalacji c.o.w punkcie pracy A -20 OC z udziałem grzałki elektrycznej lub innego rozwiązania | Min. +55 OC |
| Minimalna wartość COP w punkcie A -7/W 65 (zgodnie z EN14511) | Min. 1,9 |
| Minimalna wartość COP w punkcie A-7/W55 (zgodnie z EN14511) | Min. 2,4 |
| Gwarancja producenta | Minimum 5 lat |

### Orurowanie instalacji

Wymagania Zamawiającego w zakresie zastosowanego orurowania:

* przewody z rur i kształtek wykonane ze stali węglowej RSt 34-2, do połączeń zaprasowanych, wg DIN EN 10305-3. Rury i kształtki zabezpieczone przed korozją poprzez warstwę galwanicznego ocynku (Fe/Zn 88) o grubości 8-15 mm, naniesionego na zewnętrzną powierzchnię elementów, dodatkowo zabezpieczoną pasywacyjną warstwą chromu; warstwa cynku nakładana na gorąco;
* rury do połączenia jednostek zewnętrznych i wewnętrznych miedziane, do instalacji chłodniczych, wykonane zgodnie z PN-EN 12735-1 z miedzi odtlenionej fosforem; zaizolowane fabrycznie izolacją do klimatyzacji z warstwą zewnętrzną odporną na warunki zewnętrzne i promieniowanie UV; ewentualne łączenie rur do klimatyzacji wykonywać lutem twardym;
* uchwyty i podpory wg BN-76/8860;
* izolacja rurociągów i urządzeń wg PN-85/B-02421.

### Armatura

Wymogi zamawiającego w zakresie armatury:

* armatura odcinająca wg PN-90/M-75003, PN-91/M-75009;
* naczynia wzbiorcze, wykonane zgodnie z normą DIN 4807;
* sprzęgło hydrauliczne na ciśnienie min. 0,3 MPa;
* pompy obiegowe wykonane wg aprobat technicznych producenta;
* odpowietrzniki automatyczne zabudowane w najwyższym punkcie instalacji, zgodne z PN-70/M-75012.

## Wymagania z zakresu montażu pomp ciepła

Zgodnie z ustawą Prawo budowlane oraz zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20.05.1994r. (M.P. nr 39 z 1994r.) przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować tylko wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których wydano:

* certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
* deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną dla wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

Ze względu na zmianę źródła ciepła, wymagane jest zamknięcie zładu c.o. i odcięcie wszelkich połączeń instalacji z otwartym naczyniem wzbiorczym.

Ponadto:

* armatura znajdująca się na przewodach, powinna być mocowana do przegrody lub konstrukcji wsporczej przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Zamocowania muszą chronić przed przenoszeniem naprężeń wynikających z wydłużeń cieplnych przewodów na korpus armatury, uniemożliwić przemieszczenie przewodu wraz z armaturą, chronić przed przenoszeniem na przewód obciążeń wynikających z ręcznej obsługi armatury;
* zawory regulacyjne sterowane automatycznie powinny być montowane w położeniu zgodnym z instrukcją montażu producenta;
* montaż orurowania należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta. Rurociągi prowadzić zgodnie ze spadkiem w kierunku najniższego punktu, gdzie znajduje się armatura spustowa;
* średnice montowanych przewodów należy dobrać na podstawie mocy i przepływów w instalacjach. Pod uwagę winny zostać wzięte:
* wartość przepływu wody w rurociągach,
* moc cieplną;
* różnicę temperatur zasilania i powrotu;
* izolację termiczną rurociągów grzewczych należy wykonać z wysokiej jakości otulin z pianki polietylenowej (PE) o maksymalnej temperaturze pracy do 95oC.

Prowadzenie prac wykończeniowych w ramach montażu instalacji pompy ciepła wymaga pozostawienia 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 instalacjo pomp ciepła.

### Wymagania w zakresie gwarancji i rękojmi

Wykonawca musi zapewnić co najmniej:

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

Ponadto Wykonawca musi zapewnić:

* 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 z zakresie gwarancji i rękojmi.

W ramach przeglądu instalacji 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.