OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

**Dostawa i montaż instalacji pomp ciepła co i cwu**

**do Budynków Użyteczności Publicznej na terenie Gminy Łapsze Niżne, Nowy Targ i Czorsztyn**

dla projektu pn.   
„Pionierski Projekt w sektorze energetyki rozproszonej Certyfikowanego Klastra Energii Zbiornika Czorsztyńskiego”

Opracowane przez:

dr Edyta Bieniek-Białas, mgr Jakub Białas, mgr inż. Weronika Burda

Instytut Doradztwa Europejskiego Innowacja s.c.

ul. Olszańska 18/1 , 31-517 Kraków

Grudzień 2025 r.

**Kody zamówienia wg. CPV**

***42511110-5*** *Pompy grzewcze*

***42122460-2*** *Pompy powietrza*

***45300000-0*** *Roboty instalacyjne w budynkach*

***45311100-1*** *Roboty w zakresie okablowania elektrycznego* ***45311200-2*** *Roboty w zakresie instalacji elektrycznych* ***45315100-9*** *Instalacyjne roboty elektrotechniczne* ***45315300-1*** *Instalacje zasilania elektrycznego*

***44210000-5*** *Konstrukcje i części konstrukcji*

***45330000-9*** *Roboty instalacji wodno-kanalizacyjnych i sanitarnych*

***45331000-6*** *Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych* ***71320000-7*** *Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania*

***71323100-9*** *Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną*

**Zamawiający:**

Gmina Łapsze Niżne

ul. Jana Pawła II 20

34-441 Łapsze Niżne

Gmina Nowy Targ

ul. Bulwarowa 9

34 - 400 Nowy Targ

Gmina Czorsztyn

ul. Gorczańska 3

34-436 Maniowy

*Inwestycja realizowana w ramach Inwestycji B2.2.2/G1.1.2 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO): Instalacje OZE realizowane przez społeczności energetyczne, Część B: wsparcie inwestycyjne społeczności energetycznych.*

SPIS TREŚCI

[WSTĘP 6](#_Toc216955975)

[CZĘŚĆ OPISOWA 6](#_Toc216955976)

[Ogólny opis przedmiotu zamówienia 6](#_Toc216955977)

[Pojęcia używane w opracowaniu 6](#_Toc216955978)

[Przedmiot zamówienia 6](#_Toc216955979)

[Opis stanu istniejącego 9](#_Toc216955980)

[Ogólne wymagania w zakresie realizacji inwestycji 9](#_Toc216955981)

[Dokumentacja projektowa 10](#_Toc216955982)

[Wymagania dla dokumentacji 11](#_Toc216955983)

[Projekt wykonawczy 13](#_Toc216955984)

[Roboty montażowe – wytyczne 13](#_Toc216955985)

[Przekazanie terenu pod montaż 14](#_Toc216955986)

[Organizacja terenu i prac montażowych 14](#_Toc216955987)

[Interes osób trzecich – zabezpieczenie 14](#_Toc216955988)

[Ochrona środowiska 14](#_Toc216955989)

[Odpady i pozostałości po wykonywanych pracach 15](#_Toc216955990)

[Bezpieczeństwo i higiena pracy 15](#_Toc216955991)

[Ochrona przeciwpożarowa 15](#_Toc216955992)

[Wyroby budowlane i materiały montażowe 15](#_Toc216955993)

[Środki trwałe maszyny i sprzęt 16](#_Toc216955994)

[Sprzęt – wymagania 16](#_Toc216955995)

[Transport – wymagania 17](#_Toc216955996)

[Zakończenie i kontrola jakości 17](#_Toc216955997)

[Estetyka prac i wykończenia 17](#_Toc216955998)

[Zakończenie prac 18](#_Toc216955999)

[Odbiór prac montażowych 18](#_Toc216956000)

[Dokumentacja powykonawcza 19](#_Toc216956001)

[Ubezpieczenie i Gwarancja 20](#_Toc216956002)

[Serwis gwarancyjny pomp ciepła - podstawowe wymagania i zasady 21](#_Toc216956003)

[Warunki formalno-prawne 22](#_Toc216956004)

[Właściwości funkcjonalno-użytkowe 24](#_Toc216956005)

[Zakres prac do wykonania w ramach realizowanego projektu 25](#_Toc216956006)

[Zakres prac instalacyjnych i robót budowlanych do wykonania 26](#_Toc216956007)

[Zestawienie elementów montowanego systemu 27](#_Toc216956008)

[Opis wymagań w stosunku do przedmiotu zamówienia 28](#_Toc216956009)

[Parametry minimalne pomp ciepła 28](#_Toc216956010)

[Wymagania dotyczące rejestracji i archiwizacji danych pracy pomp ciepła oraz instalacji towarzyszącej 33](#_Toc216956011)

[Zakres logowanych danych 33](#_Toc216956012)

[Częstotliwość i sposób rejestracji 34](#_Toc216956013)

[Archiwizacja i dostęp do danych 34](#_Toc216956014)

[Wymagania funkcjonalne i serwisowe 35](#_Toc216956015)

[Zestawienie minimalne elementów instalacji 35](#_Toc216956016)

[Warunki wykonania i odbioru robót 36](#_Toc216956017)

[Ochrona środowiska – wymagania 36](#_Toc216956018)

[Roboty towarzyszące i roboty tymczasowe – koszty 36](#_Toc216956019)

[Stosowanie się do praw i innych przepisów – wymagania 36](#_Toc216956020)

[Ochrona własności publicznej i prywatnej – wymagania 36](#_Toc216956021)

[Odbiór robót montażowych, badania – wymagania 37](#_Toc216956022)

[Szkolenie z obsługi Beneficjentów – wymagania 37](#_Toc216956023)

[Ogólna część informacyjna dla realizacji zadania 37](#_Toc216956024)

[Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem prac budowlanych 37](#_Toc216956025)

[System zarządzania energią (EMS) 39](#_Toc216956026)

WSTĘP

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i montaż pomp ciepła CO i CWU w budynkach użyteczności publicznej, zlokalizowanych na terenie Gminy Łapsze Niżne, Nowy Targ i Czorsztyn.

CZĘŚĆ OPISOWA

Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Pojęcia używane w opracowaniu

***Zamawiający*** – jednostka samorządu terytorialnego zlecająca wykonanie zadania oraz przygotowująca postępowanie przetargowe.

***BUP*** – budynek użyteczności publicznej.

***Beneficjent*** – wskazany przez Zamawiającego użytkownik instalacji, dla którego zostanie zainstalowane źródło OZE

***Nadzór Inwestorski*** – podmiot fizyczny lub prawny upoważniony z ramienia Zamawiającego do czynności kontrolnych, odbiorowych i doradczych w zakresie realizowanego zadania.

***Wykonawca*** – podmiot realizujący zadanie wyłoniony w toku postępowania przetargowego.

***OPZ*** – opis przedmiotu zamówienia.

***PV*** – instalacja fotowoltaiczna.

***ME*** – magazyn energii.

***Umowa*** – dokument zawarty pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

***Przedmiot zamówienia*** – zadania do wykonania w zakresie realizowanego projektu w zakresie określonym w specyfikacji przetargowej.

***SWZ*** – specyfikacja warunków zamówienia stanowiąca część dokumentacji przetargowej.

***Komisja odbiorowa*** – grupa osób powołana do sprawdzenia i oceny zakończenia prac, zgodnie z umową, projektem i przepisami.

***Instalacja*** ***OZE*** – zamontowane urządzenia w ramach realizacji zadania u Beneficjenta.

Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i montaż 10 sztuk powietrznych pomp ciepła wraz z systemem sterowania i zarządzania, mającym na celu maksymalne wykorzystanie energii elektrycznej wytworzonej przez instalację fotowoltaiczną (PV) na potrzeby zasilania tych pomp ciepła:

- **do 6 budynków Użyteczności Publicznej dla Gminy Łapsze Niżne – zgodnie z wykazem w Załączniku nr 1.**

- **do 4 budynków Użyteczności Publicznej dla Gminy Nowy Targ – zgodnie z wykazem w Załączniku nr 2.**

Budynki nie są objęte ochroną konserwatorską.

Dokument ten zawiera minimalne wymagania, wytyczne techniczne oraz zalecenia, które obowiązują Wykonawcę w zakresie dostawy urządzeń, opracowania niezbędnej dokumentacji wykonawczej oraz wytycznych montażowych, koniecznych do prawidłowej realizacji zadania pod nazwą „Pionierski Projekt w sektorze energetyki rozproszonej Certyfikowanego Klastra Energii Zbiornika Czorsztyńskiego”.

Niniejszy Opis Przedmiotu Zamówienia został wykonany w oparciu o Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454).

Opis przedmiotu zamówienia jest podstawą do ustalenia planowanych kosztów prac montażowych, przedstawia wytyczne do sporządzenia dokumentacji wykonawczej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców. Oferta powinna obejmować całość przedmiotu zamówienia tj. wykonanie wizji lokalnych i uzgodnień, projektów wykonawczych, dostaw, montażu, instalacji i konfiguracji, przeprowadzenie testów i pomiarów oraz uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień i pozwoleń aż do momentu przekazania Zamawiającemu przedmiotu zamówienia do użytkowania.

„W przypadkach, w których przedmiot zamówienia został opisany w OPZ przez określenie norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych oraz systemów odniesienia, o których mowa w art. 101 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 1320 z późn. zm.), przy czym Zamawiający wskazuje, że dopuszcza rozwiązania równoważne, zgodnie z art. 101 ust. 3 ustawy PZP Zamawiający określa zakres równoważności, to jest minimalne wymagania oraz cechy techniczne, jakie muszą spełniać oferowane rozwiązania równoważne, aby w równoważnym stopniu odpowiadały przedmiotowi zamówienia opisanym przez powołane normy, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy odniesienia.”

W OPZ jest mowa o materiałach, urządzeniach lub wyrobach z podaniem znaków towarowych, patentów, nazw własnych, pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane od konkretnego producenta lub dostawcy – przyjmuje się, że wskazaniom takim towarzyszą wyrazy „lub równoważne".

Oznaczenia te służą wyłącznie do opisania minimalnych parametrów technicznych, użytkowych, funkcjonalnych, które powinien spełniać przedmiot zamówienia.Za rozwiązanie równoważne uznaje się urządzenia, materiały (inne wyposażenie objęte przedmiotem zamówienia) o nie gorszych parametrach technicznych, użytkowych, funkcjonalnych niż wskazane w OPZ, SWZ oraz innych dokumentach postępowania.

Oferta musi być zgodna z niniejszym OPZ oraz obejmować także:

* Koszty szkoleń dla użytkowników (maksymalnie dwóch osób wskazanych przez Zamawiającego w okresie trwania gwarancji),
* Koszty opracowania niezbędnej dokumentacji, w tym dokumentacji wykonawczej, powykonawczej, protokołów, instrukcji itp.,
* Koszty świadczenia usług gwarancyjnych dla przekazanych instalacji OZE,
* Koszty przeprowadzenia przeglądów gwarancyjnych i konserwacji instalacji zgodnie z zaleceniami producentów w okresie trwania gwarancji,
* Koszty świadczenia wsparcia technicznego dla wskazanego personelu technicznego Zamawiającego oraz wskazanych przez Beneficjenta użytkowników w okresie trwania gwarancji.

Wykonawca w swoim zakresie ujmie w ofercie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione w OPZ, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilności działania instalacji, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego, bezpiecznego i bezawaryjnego działania wszystkich instalacji.

Głównym celem wykonania projektu pn. „Pionierski Projekt w sektorze energetyki rozproszonej Certyfikowanego Klastra Energii Zbiornika Czorsztyńskiego” jest uzyskanie następujących rezultatów:

* zwiększenie udziału i wykorzystania energii odnawialnej,
* obniżenie kosztów podgrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej,
* obniżenie kosztów ogrzewania budynku,
* redukcja zanieczyszczeń atmosfery w postaci ograniczenia szkodliwych substancji takich jak dwutlenek siarki, tlenki azotu, pyłów oraz emisji gazu CO2,
* przyczyni się do wdrożenia i promocji nowych rozwiązań ekologicznych, usługi produktów czystej energii na obszarze Zamawiającego,
* wpłynie na poprawę warunków zdrowotnych i komfortu życia użytkowników i najbliższego otoczenia,
* przyczyni się do zwiększenia świadomości lokalnej społeczności oraz likwidowania barier dla wykorzystywania odnawialnych źródeł energii, gdzie z jednej strony jest niska świadomość potrzeby ochrony środowiska, z drugiej strony obawa przed nadmiernymi kosztami w stosunku do efektów.

Opis stanu istniejącego

W planowanym zadaniu wezmą udział budynki użyteczności publicznej zlokalizowane na obszarze Gminy Łapsze Niżne, Nowy Targ i Czorsztyn. Cała Lista adresów wraz z zakresem zamówienia obejmuje dostawę i montaż pomp ciepła CWU i CO do BUP-ów w celu zapewnienia ogrzewania i ciepłej wody użytkowej zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w Załączniku nr 1 dla Gminy Łapsze Niżne i w Załączniku nr 2 dla Gminy Łapsze Niżne.

Ogólne wymagania w zakresie realizacji inwestycji

Zamówienie musi zostać zrealizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, aktualnym stanem prawnym, normami, zasadami technicznymi oraz pod nadzorem Inspektora Nadzoru.

Prace muszą być prowadzone zgodnie z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony zdrowia, przeciwdziałania pożarom, stabilności konstrukcji, ochrony środowiska oraz bezpieczeństwa osób korzystających z budowli i pracowników.

Urządzenia i ich elementy muszą być solidnie wykonane, estetyczne i spełniać wymogi wytrzymałościowe oraz zapewniać stabilne i bezpieczne usytuowanie.

Materiały i akcesoria używane podczas realizacji muszą być nowe, pochodzić z aktualnej produkcji i posiadać odpowiednie certyfikaty oraz aprobaty. Pompy ciepła nie mogą być starsze niż 12 miesięcy od daty ich montażu. Zastosowane rozwiązania i technologie muszą być sprawdzone pod względem eksploatacji.

Niedopuszczalne jest stosowanie prototypów, urządzeń eksperymentalnych lub wycofanych z rynku.

Wykonawca musi przeprowadzić niezbędne badania, obliczenia i kontrole zgodnie z wymogami prawa oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru na terenie objętym projektem.

Wykonawca w trakcie realizacji zamówienia ma obowiązek zrealizowania zadania własnym staraniem, należytą sumiennością i starannością na własny koszt, przy zastosowaniu odpowiednich środków technicznych oraz zgodnie z prawem budowlanym a w szczególności:

* Wypłata odszkodowań za zniszczenia spowodowane przez Wykonawcę w trakcie przeprowadzania robót montażowych właścicielom nieruchomości, na których prowadzono te roboty lub doprowadzenie nieruchomości do stanu pierwotnego.
* Naprawa lub pokrycie kosztów napraw uszkodzonych przez Wykonawcę dróg, chodników, ogrodzeń, sieci technicznych i innych elementów znajdujących się na nieruchomości lub w jej pobliżu.
* Zastosowanie tylko materiałów odpowiedniej jakości dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z ustawą Prawo budowlane.
* Zapewnienie terminowych dostaw materiałów i urządzeń oraz ich jednorodności.
* Opracowanie dokumentacji powykonawczej oraz instrukcji dla Użytkowników
* Przekazanie kart gwarancyjnych dla urządzeń i wyposażenia.
* Wykonywanie przez okres trwałości wymaganych przepisami prawa i zaleceniami producentów przeglądów gwarancyjnych i pogwarancyjnych.
* Udział we wszelkich odbiorach – częściowych czy końcowych.

Dokumentacja projektowa

Zleceniodawca przeprowadził analizę techniczną w celu określenia możliwości montażu oraz wstępnego dobrania mocy urządzeń do zapotrzebowania energetycznego danego budynku. Ze względu na znaczący czas, jaki minął od przeprowadzonych inspekcji, zaleca się, aby Wykonawca, na podstawie własnych ocen, pozyskał i zweryfikował dane oraz materiały zawarte w wizjach, niezbędne do opracowania dokumentacji wykonawczej.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za przygotowanie dokumentacji wykonawczej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. dotyczącym szczegółowego zakresu i formy dokumentacji.

W przypadku konieczności dodatkowej weryfikacji lub uzgodnienia pewnych dokumentów ze względów praktycznych lub prawnych, Wykonawca będzie musiał przeprowadzić taką weryfikację i uzgodnienia na własny koszt przed przedstawieniem dokumentacji do zatwierdzenia. Zatwierdzenie przez Zleceniodawcę nie nastąpi automatycznie po weryfikacji, gdyż Zleceniodawca może odmówić zatwierdzenia, jeśli stwierdzi, że dokumentacja nie spełnia wymagań umowy.

Wykonawca będzie również odpowiedzialny za uzyskanie wszystkich wymaganych zgodnie z prawem polskim uzgodnień, opinii i decyzji administracyjnych niezbędnych do dostawy, montażu, uruchomienia i przekazania instalacji do eksploatacji.

Zleceniodawca dopuszcza możliwość sukcesywnego zatwierdzania dokumentacji wykonawczej w partiach lub etapach podczas realizacji projektu.

W ramach zadania inwestycyjnego Wykonawca przedstawi Zamawiającemu:

* Projekty wykonawcze, uzgodnione przez odpowiednie służby (jeśli konieczne),
* Projekty powykonawcze,
* Protokoły uruchomienia,
* Protokoły serwisowe,
* Protokoły z pomiarów i sprawdzeń instalacji.

Zamawiający dokonał oceny technicznych określających możliwości techniczne montażu oraz wstępny dobór mocy urządzeń do zapotrzebowania energetycznego danego budynku.

Wymagania dla dokumentacji

Dokumentacja musi powstać na podstawie wizji lokalnych lub dostępnych opracowań technicznych wynikłych z przeprowadzonych wizji terenowych na obiektach biorących udział w projekcie.

Każda dostarczona dokumentacja musi posiadać w swoim zakresie minimum określone w niniejszym dokumencie:

* + - tytuł dokumentu,
    - nazwę projektu,
    - datę opracowania,
    - nazwę i adres Wykonawcy oraz nazwiska autorów dokumentu,
    - oznaczenia wymagane dla projektów realizowanych z funduszy Unii Europejskiej,
    - nazwę i adres Zamawiającego,
    - spis treści dokumentu,
    - wykaz użytych skrótów i oznaczeń wraz z objaśnieniami,
    - stopkę na każdej stronie dokumentu z numerem strony,
    - niezbędne uzgodnienia (jeśli prawo tego wymaga),
    - rozwiązania technologiczne, konstrukcyjne, materiałowe oraz kosztowe. Wszystkie niezbędne zestawienia materiałowe, rysunki wraz z opisem i podaniem niezbędnych parametrów pozwalających na identyfikację materiału czy urządzenia,
    - obliczenia doboru zasobnika CWU w zależności od ilości osób korzystających z zasobnika,
    - Obliczenia doboru bufora gorącej wody w zależności od istniejącej instalacji CO (ogrzewanie- grzejnikowe, podłogowe. itp.)
    - Sporządzona przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje zawodowe i uprawnienia, każdy egzemplarz musi być podpisany przez projektanta z uprawnieniami,
    - Sporządzony w wersji drukowanej, umieszczonej w czarnym skoroszycie z grzbietem dla każdej z lokalizacji i egzemplarzy z osobna,
    - Nie dopuszcza się rysunków i szkicu odręcznego,
    - Projekt musi zawierać schemat instalacji.

Dokumentacja wykonawcza musi być dostarczona w 2 egzemplarzach drukowanych. Dokumentacja wykonawcza musi być dostarczona na nośniku cd/pendrive w formie pdf, Scan oraz edytowalnej – nagranie zbiorcze dla wszystkich lokalizacji opisane w folderach dla danego adresu lub zgodnie z nadanym numerem ID, jeśli taki funkcjonuje podczas realizacji inwestycji.

Wykonawca podczas przygotowania koncepcji i dokumentacji powinien przeprowadzić w danym obiekcie weryfikacje stanu technicznego, możliwości realizacji poprzez wykonania wizji lokalnych oraz konsultacji z Zamawiającym i Beneficjentem będącymi uczestnikami Projektu, w celu sprawnej realizacji zamówienia. W przypadku gdy Wykonawca po przeprowadzeniu wizji stwierdzi, iż deklarowane wcześniej parametry instalacji są niewłaściwe jest zobowiązany przedstawić Zamawiającemu stosowne uzasadnienie zmiany parametrów.

Uzasadnieniem zmiany parametrów użytkowych powinny być obliczenia, które muszą zostać załączone do projektu wykonawczego. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dostaw i montażu zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych prac, za ich zgodność z dokumentacją projektową, za stosowanie się do wymogów i zaleceń producentów instalowanych urządzeń i materiałów, za zgodność z OPZ, harmonogramem rzeczowo finansowym (zwanym dalej: harmonogramem) oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Konsekwencje błędu w pracach, spowodowane przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na koszt własny. Wytyczne i polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane przez Wykonawcę w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu pod groźbą zatrzymania prac. W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac.

Wszelkie prace należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru prac (o ile dotyczy). Wykonawca jest również zobowiązany na etapie odbiorów częściowych lub końcowych przekazać dokumentację powykonawczą dla każdej oddawanej do użytkowania instalacji OZE.

Projekt wykonawczy

Na podstawie art. 29 ust. 4 pkt. 3 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 418 z późn. zm.), pompy ciepła o mocy do 150,00 kW instalowane w warunkach spełniających wymagania są zwolnione z obowiązku uzyskania prawomocnego pozwolenia na budowę.

Jeżeli pozwolenie wymagane będzie odrębnymi przepisami lub któryś z elementów towarzyszących będzie wymagał pozwolenia w celu właściwego wykonania instalacji OZE, to w takim przypadku Zamawiający wskaże Wykonawcy nową lokalizację do wykonania instalacji OZE.

Roboty montażowe – wytyczne

Roboty montażowe należy wykonać na podstawie zatwierdzonej dokumentacji, zgodnie z wymaganiami aktualnych przepisów. Przedmiotem zamówienia jest wykonanie instalacji pomp ciepła, zgodnie z zestawieniem rozdział z OPZ na nieruchomościach położonych na terenie Gminy Łapsze Niżne. W ramach prac Wykonawca również przyłączy i uruchomi w trybie testowym przedmiotowe instalacje. Z przeprowadzonych prac sporządzony zostanie protokół podpisany przez Wykonawcę, Użytkownika oraz inspektora nadzoru. Zwiększenie mocy przyłączeniowej leży w gestii Beneficjenta.

Przekazanie terenu pod montaż

Wykonawca w terminie uzgodnionym z Zamawiającym oraz Nadzorem Inwestorskim ustalą terminy montażu na poszczególnych obiektach objętych zamówieniem. Zamawiający nie odpowiada za dostęp do obiektów w/w uzgodnionym terminie. Wszelkie uzgodnienia terminów montażu z użytkownikami leżą po stronie Wykonawcy.

Organizacja terenu i prac montażowych

Szczegóły organizacyjne prowadzonych prac Wykonawca ma obowiązek uzgodnić z użytkownikiem lub administratorem danej nieruchomości, na której będzie wykonywany montaż.

Wykonawca dopełni wszelkich formalności w celu zapewnienia prawidłowej organizacji prac wykonawczych oraz zabezpieczy właściwie teren montażu.

Wykonawca jest zobowiązany do organizacji terenu montażu na własny koszt, ponadto na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę wykonanych prac do odbioru ich przez Zamawiającego.

Uszkodzone lub zniszczone podczas prac elementy oraz urządzenia Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt. Wykonawca na dzień zwarcia Umowy powinien posiadać polisę OC obejmującą roboty budowalne i inne prace związane z realizacją zamówienia. Wartość polisy OC została określona w dokumentach zamówienia.

Interes osób trzecich – zabezpieczenie

Naruszone interesy osób trzecich w trakcie wykonywania przedmiotu zamówienia Wykonawca zabezpieczy zgodnie prawem cywilnym. W szczególności Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na terenie instalacji, w szczególności za właściwe ich oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem. W przypadku ich uszkodzenia Wykonawca powiadomi bezzwłocznie Zamawiającego oraz będzie z nim współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane jego działaniem uszkodzenia instalacji.

Ochrona środowiska

Obowiązek znajomości i wszelkiej wiedzy na temat przepisów związanych z ochroną środowiska naturalnego leży po stronie Wykonawcy.

Wykonawca będzie również minimalizować wpływ uciążliwości prowadzonych prac na użytkowników obiektów, w których prowadzone są prace i na otaczające środowisko, w szczególności wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia. Prace generujące duży hałas będą wykonywane w sposób i czasie uzgodnionym z dysponentem nieruchomości.

Odpady i pozostałości po wykonywanych pracach

Materiały odpadowe (w tym materiały szkodliwe dla środowiska) należy przekazać do utylizacji zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1587 z późn. zm.) oraz ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 647 z późn. zm.). Wykonawca jest wytwórcą odpadów w rozumieniu powyższej ustawy i obowiązany jest przedstawić na żądanie Zamawiającego protokoły przyjęcia odpadów. Ewentualne kary związane z zanieczyszczeniem środowiska oraz niewłaściwym postępowaniem z odpadami naliczone w związku z wykonywaniem przedmiotu umowy ponosi Wykonawca.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca musi przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby pracownicy Wykonawcy i pracownicy podwykonawców nie wykonywali pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca dostarczy na teren objęty pracami i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa, a także zapewni wyposażenie pracowników w wymaganą odzież i sprzęt ochronny. Wykonawca jest zobowiązany zachować szczególną ostrożność podczas prowadzenia robót na wysokości.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca ma obowiązek posiadać i utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami. Materiały niebezpieczne oraz łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z przepisami, w ilości niezbędnej na dany dzień pracy i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca odpowiada za straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Wyroby budowlane i materiały montażowe

Wykonawca zapewni stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych, w odpowiedniej dla zamówienia ilości, spełniających wymagania i posiadających odpowiednie świadectwa i wymogi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Używać można urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

Wykonawca jest zobowiązany przed rozpoczęciem prac do złożenia kart materiałowych dla materiałów i wyrobów budowlanych oraz DTR dla urządzeń w celu ich akceptacji przez Zamawiającego i Nadzór Inwestorski.

Wszystkie urządzenia, materiały i wyroby budowlane muszą być fabrycznie nowe i nieużywane, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych. W Dokumentacji Powykonawczej należy zawrzeć wszystkie atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności dla zastosowanych urządzeń, materiałów i wyrobów budowlanych, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie odpowiednimi przepisami.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały i wyroby, do czasu, gdy będą użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz aby zachowały swoją jakość i właściwości.

Środki trwałe maszyny i sprzęt

Wykonawca zapewni odpowiedni sprzęt oraz potrzebne środki transportu do realizacji Zamówienia. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie prac zgodnie z zasadami sztuki. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac ma być utrzymany w dobrym stanie i spełniać wymagania określone w odpowiednich przepisach prawa.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną negatywnie na jakość wykonywanych prac i właściwości przewożonych materiałów Wykonawca zobowiązany jest do podjęcia wszelkich niezbędnych środków zapobiegających uszkodzeniu dróg wewnętrznych poprzez zastosowanie odpowiednich pojazdów i odpowiedniego rozłożenia ładunków.

Sprzęt – wymagania

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprzętu, który nie wpływa niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Sprzęt Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznymi w pełnej gotowości do pracy. Używany sprzęt musi posiadać niezbędne badania techniczne.

Transport – wymagania

Wykonawca musi stosować takie środki transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych prac i właściwości przewożonych materiałów. Materiały i sprzęt mogą być przewożone środkami transportu, w sposób dla nich bezpieczny tj. zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Zakończenie i kontrola jakości

Wykonawca zapewni wykonanie przedmiotu Zamówienia w szczególności zgodnie z umową wraz z załącznikami oraz niniejszym OPZ, przez wykwalifikowanych wykonawców i pracowników z zachowaniem obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę prac i jakości materiałów, zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz prac. Obowiązek przeprowadzenia pomiarów i badań materiałów oraz prac z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że prace wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji wykonawczej leży po stronie Wykonawcy. W celu kontroli jakości, Nadzór Inwestorski uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, w związku z czym zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i prac ponosi Wykonawca.

Estetyka prac i wykończenia

Wykonując roboty związane z montażem instalacji należy dążyć do tego, aby w jak najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów. W przypadku konieczności ingerencji podczas wykonania robót instalacyjnych, ich zakres należy uzgodnić z Użytkownikiem oraz wyznaczonym przez Zamawiającego Nadzorem Inwestorskim. Wszelkie otwory montażowe, przebicia, przejścia, itp., powstałe w czasie prac instalacyjnych należy wykończyć na podstawowym poziomie obróbek murarsko-tynkarskich.

Do zadań Właściciela obiektu należy wykonanie ostatecznego wykończenia miejsc związanych z prowadzeniem prac instalacyjnych, np. poprzez malowanie czy innego rodzaju wykończenia. Za wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia elementów budowlanych i konstrukcyjnych obiektu niezwiązanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie większym niż wymaga tego montaż instalacji, odpowiada Wykonawca i jest on zobowiązany do ich usunięcia własnym staraniem i na własny koszt i przywróceniem miejsca montażu do stanu pierwotnego.

Zakończenie prac

Po zakończeniu robót instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego. Obowiązek uprzątnięcia terenu robót: usunięcie niewykorzystanych materiałów, resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia prac oraz uprzątnięcie otoczenia leży po stronie instalatora. Wymaga się od Wykonawcy przekazania oświadczenia użytkownika z każdej lokalizacji, gdzie zakończono prace, iż został przeszkolony, otrzymał instrukcje obsługi, harmonogram przeglądów gwarancyjnych, zasady korzystania z serwisu oraz nie wnosi uwag co do stanu nieruchomości po zakończeniu prac. Szczegółowe zasady korzystania przez użytkownika z serwisu gwarancyjnego oraz wsparcia technicznego Wykonawcy zostaną uregulowane w postanowieniach umowy.

Odbiór prac montażowych

Odbiór końcowy przedmiotu zamówienia polegać będzie na ocenie rzeczywistego wykonania zakresu, w szczególności w aspekcie wymaganego zakresu oraz jakości przedmiotu zamówienia.

Zakończenie dostaw i instalacji oraz gotowość do odbioru końcowego Wykonawca zgłosi pisemnie Zamawiającemu na minimum 5 dni roboczych przed dniem planowanego odbioru.

Zamawiający powoła Komisję, której zadaniem będzie odbiór przedmiotu zamówienia. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu na minimum 5 dni roboczych przed dniem planowanego odbioru końcowego:

* Protokoły Odbioru Instalacji dla wszystkich Instalacji wchodzących w zakres przedmiotu zamówienia,
* Dokumentację Powykonawczą.

W przypadku gdy Zamawiający odmówi odbioru końcowego, w protokole sporządzonym po czynnościach odbiorowych, Zamawiający szczegółowo przedstawi swoje zastrzeżenia co do zakresu i jakości wykonanego przedmiotu zamówienia oraz określi zakres i termin wykonania prac naprawczych.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy nowy termin odbioru końcowego przedmiotu zamówienia.

Dokumentem potwierdzającym dokonanie odbioru końcowego przedmiotu zamówienia jest Protokół Odbioru Końcowego. Za datę wykonania przedmiotu zamówienia uznaje się datę podpisania przez Zamawiającego Protokołu Odbioru Końcowego. Odbiór pojedynczej Instalacji dokona Komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, pomiarów, ocenie wizualnej oraz oceny zgodności wykonanej dostawy i montażu z dokumentacją Postępowania oraz kompletności i zgodności ze stanem rzeczywistym dostarczonej Dokumentacji Powykonawcze Instalacji.

W przypadku gdy Zamawiający odmówi odbioru Instalacji, w protokole sporządzonym po czynnościach odbiorowych, Zamawiający szczegółowo przedstawi swoje zastrzeżenia co do zakresu i jakości wykonanej Instalacji oraz określi zakres i termin wykonania prac naprawczych.

Dokumentem potwierdzającym dokonanie odbioru Instalacji jest Protokół Odbioru Częściowego Instalacji podpisany przez upoważnionego przedstawiciela Wykonawcy, Zamawiającego, inspektora nadzoru oraz Beneficjenta obiektu, na którym zamontowano Instalację.

Dokumentacja powykonawcza

Zamawiający wymaga by Dokumentacja Powykonawcza składała się z następujących dokumentów:

* Dokumentacja Powykonawcza Instalacji przygotowane dla każdej instalacji osobno, z

których każda będzie zawierać:

* + Protokół Odbioru Instalacji dla danego obiektu oraz dla każdego typu instalacji który był wykonywany na obiekcie, podpisany przez upoważnionego przedstawiciela Wykonawcy, Zamawiającego oraz właściciela obiektu, na którym zamontowano Instalację
  + Dokumentację Techniczną Instalacji, zawierającą następujące rozdziały:
    - Dane właściciela nieruchomości
    - Adres wykonanej instalacji
    - Przedmiot opracowania
    - Podstawa opracowania
    - Opis Techniczny Instalacji wraz z parametrami technicznymi instalacji
    - Schemat i opis połączeń elektrycznych wykonanej instalacji
    - Opis funkcjonalności systemu monitoringu produkcji energii wraz z loginem i hasłem do platformy monitoringu.
  + Zestawienie dostarczonych urządzeń z podaną
    - nazwą producenta
    - numerem seryjnym urządzenia
    - numerem katalogowym urządzenia
    - schematy lub opisy przeprowadzonych konfiguracji urządzeń
* Karty katalogowe zamontowanych elementów
* Deklaracje zgodności lub Certyfikaty dopuszczenia do użytku dla zamontowanych elementów
* Wyniki kontrolnych pomiarów energetycznych i sprawdzeń systemu p. poż;
* Instrukcje Obsługi dla każdej wykonanej Instalacji, zawierające:
  + - pełną i zwięzłą instrukcję obsługi dostarczonej Instalacji,
    - listę wymaganych czynności serwisowych związanych z działaniem dostarczonej Instalacji,
    - opis ustawień parametrów,
    - opis postępowania podczas awarii,
    - charakterystykę przeglądów technicznych i konserwacji dostarczonej Instalacji, Dokumentacja Powykonawcza powinna być sporządzona w języku polskim, dostarczona w 2 egzemplarzach w formie papierowej oraz w 1 egzemplarzu na nośniku elektronicznym, w plikach zapisanych w formacie (pdf, dwg., jpeg. lub innych powszechnie używanych formatach).

Ubezpieczenie i Gwarancja

Wykonawca ma obowiązek ubezpieczyć dostawy oraz prace montażowe zgodnie z dokumentacja przetargową.

Okres obowiązywania gwarancji jakości oraz rękojmi za wady na cały wykonany przedmiot zamówienia nie może być krótszy niż 5 lat. Okres gwarancji udzielonej przez wykonawcę, nie ogranicza okresów gwarancji udzielonych przez producentów urządzeń i materiałów. Okres gwarancji jakości i rękojmi za wady liczony będzie od dnia podpisania przez Zamawiającego bezusterkowego Protokołu Odbioru Końcowego. W okresie trwania gwarancji Wykonawca zobowiązany jest do usuwania wszelkich zgłaszanych przez Zamawiającego lub Beneficjentów, usterek i wad związanych z prawidłowym funkcjonowaniem instalacji.

Czas reakcji na zgłoszoną usterkę oraz czas jej usunięcia został szczegółowo określony we wzorze Umowy oprócz przypadków szczególnych, które zostały określone w punkcie 9.1 OPZ.

Wykonawca zapewni serwisowanie zamontowanych instalacji pomp ciepła w okresie objętym gwarancją. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujące okresy gwarancji na:

* roboty montażowe, dostarczone i zamontowane urządzenia: minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego,
* zasobniki oraz armaturę: minimum 5 lat gwarancji producenta,
* pompy ciepła wraz z wymiennikami: minimum 5 lat gwarancji producenta;

Gwarancja 5 letnia jest gwarancją bezwarunkową wykonawcy na dostarczone i zamontowane urządzenia. Jeżeli w jakimkolwiek w/w przypadku gwarancja producenta jest dłuższa niż 5 lat to obowiązuje gwarancja producenta. Po upływie okresu gwarancji Wykonawcy, karty gwarancyjne producentów wyżej wymienionych urządzeń, zostaną przekazane Zamawiającemu.

Wykonawca zobowiązuje się wykonywać naprawy gwarancyjne przy użyciu fabrycznie nowych elementów, których parametry nie są gorsze od parametrów elementów uszkodzonych.

Serwis gwarancyjny pomp ciepła - podstawowe wymagania i zasady

1. Instalowane pompy ciepła mają zapewniać bezpieczną i ciągłą pracę systemu. W przypadku awarii urządzenia, wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia funkcjonalności grzania CO i CWU w czasie nie dłuższym niż 48 godzin.  
   Przez przywrócenie funkcji rozumiane jest faktyczne zapewnienie ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody użytkowej z wykorzystaniem pomp ciepła, w sposób umożliwiający utrzymanie temperatury wewnętrznej w budynku nie niższej niż 20 °C oraz temperatury w zasobniku CWU nie niższej niż 40 °C.   
   Niedopuszczalne jest traktowanie tego wymogu jako czasu reakcji serwisu polegającego wyłącznie na przyjęciu zgłoszenia awarii, czy rozpoczęciu czynności organizacyjnych. W ciągu 48 godzin od momentu zgłoszenia musi nastąpić realne przywrócenie działania systemu grzewczego w trybie awaryjnym, tak aby użytkownicy mogli korzystać z ogrzewania i ciepłej wody.  
   Wskazane minimalne temperatury (20 °C w budynku i 40 °C w zasobniku CWU) obowiązują jedynie w sytuacjach awaryjnych i są wartościami dopuszczalnymi, gwarantującymi podstawowy komfort i bezpieczeństwo użytkowników.
2. Wykonawca po przejściu urządzenia w awaryjny tryb pracy zobowiązany jest do usunięcia usterki oraz przywrócenia urządzenia w standardowy tryb pracy do 7 dni roboczych od momentu zgłoszenia.
3. Wykonawca zobowiązany jest do podania formy zgłoszenia awarii i potwierdzenia przyjęcia zgłoszenia z podaniem osób odpowiedzialnych za potwierdzenie zgłoszenia, ich numerów telefonów, faksów i poczty elektronicznej (e-mail).
4. Wykonawca jest zobowiązany w okresie gwarancji do dokonywania przeglądów gwarancyjnych i konserwacyjnych, co najmniej raz na 12 miesięcy liczonych od daty odbioru końcowego. Zamawiający wymaga, aby przeglądy odbywały się przed sezonem grzewczym tj. w miesiącach od sierpnia do października. Przeglądy będą potwierdzane przez Wykonawcę protokołem przeglądu okresowego wykonanego przez wykwalifikowanego serwisanta, legitymującego się odpowiednim dokumentem.
5. Świadczenie wsparcia technicznego dla wskazanego personelu technicznego Zamawiającego oraz dla wskazanych przez Beneficjenta użytkowników (np. przez dedykowaną linię wsparcia czynną od 8 do 16 w dni robocze lub dedykowaną platformę zgłoszeniową).

Warunki formalno-prawne

Wykonawca musi prowadzić prace zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy, pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami, które są czynne zawodowo.

Kadra Wykonawcy powinna:

* zostać przeszkolona w zakresie prowadzonych prac.
* posiadać aktualne badania lekarskie.
* posiadać uprawnienia oraz kwalifikacje zawodowe adekwatne do wykonywanych prac.

Wszelkie czynności związane z wykonywaniem robót instalacyjnych i dostaw Wykonawca powinien z odpowiednim wyprzedzeniem uzgadniać z Zamawiającym lub Inspektorem nadzoru oraz Użytkownikami nieruchomości, na terenie których prowadzone będą prace. Podstawą planowania robót będzie harmonogram realizacji sporządzony przez Wykonawcę w terminie do 14 dni od podpisania umowy. Harmonogram powinien zawierać dokładność miesięczną i być podzielonym na kwartały, w których następują podsumowania oraz zawierać informacje o planowanej liczbie instalacji w danym miesiącu realizacji projektu.

Wykonawca będzie zobowiązany do złożenie Zamawiającemu oraz Inspektorowi nadzoru listy ekip instalacyjnych z podaniem numerów kontaktowych od kierowników tych ekip.

Wykonawca będzie również zobowiązany do uczestnictwa w naradach koordynacyjnych, które powinny się odbywać co najmniej raz w miesiącu.

Do obowiązków Wykonawcy należy również:

* Oznakowanie, organizacja i zagospodarowanie miejsca montażu oraz zaplecza montażowego do realizacji umowy.
* Ochrona terenu montażu w czasie realizacji prac i jego odpowiednie zabezpieczenie.
* Inwestycja nie jest zakwalifikowana do przedsięwzięć mogących zawsze lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko w myśl Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie pozytywnie wpływają na ograniczenie szkodliwych emisji i w żadnym razie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska oraz ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko. Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie posiadać mają ważne potwierdzenia lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Zmiany w środowisku powstałe w wyniku prowadzenia prac związanych z realizacją projektu nie będą skutkowały w sposób negatywny na środowisko.

Do obowiązków Wykonawcy w tym zakresie należy:

* Zagospodarowanie powstałych podczas prowadzenia robót odpadów,
* Wykonać roboty zewnętrzne, uporządkować teren montażu i tereny sąsiednie, jeżeli w czasie robót naruszył te tereny.

Właściwości funkcjonalno-użytkowe

Obiekty po wybudowaniu instalacji muszą odpowiadać przede wszystkim wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1225 z późn. zm.) oraz innym przepisom szczegółowym i odrębnym.

Realizowany projekt pn. „Pionierski Projekt w sektorze energetyki rozproszonej Certyfikowanego Klastra Energii Zbiornika Czorsztyńskiego” ma na celu promowanie energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych oraz poprawę efektywności energetycznej i bezpieczeństwa energetycznego, co doskonale wpisuje się w politykę energetyczną Unii Europejskiej.

Efektem realizacji projektu od strony funkcjonalno-użytkowej będzie:

* zwiększenie udziału energii odnawialnej w produkcji energii,
* obniżenie zużycia i kosztów zakupu energii elektrycznej lub paliw kopalnianych,
* obniżenie kosztów podgrzewania ciepłej wody użytkowej,
* obniżenie kosztów ogrzewania obiektu,
* redukcja zanieczyszczeń atmosfery w postaci ograniczenia szkodliwych substancji takich jak dwutlenek siarki, tlenki azotu, pyłów oraz emisji gazu CO2,
* wdrożenie i promocja nowych rozwiązań, usług i produktów czystej energii na obszarze Zamawiającego,
* poprawa warunków zdrowotnych użytkowników i najbliższego otoczenia,
* niwelowania barier dla wdrażania nowych rozwiązań (wykorzystywania odnawialnych źródeł energii), gdzie z jednej strony jest niska świadomość potrzeby ochrony środowiska, z drugiej strony obawa przed nadmiernymi kosztami w stosunku do efektów

Instalacje PC typu powietrze-woda pozyskują energię z powietrza i dzięki procesowi przemiany termodynamicznej urządzenia z 1 kW energii elektrycznej mogą wytwarzać od 3 do 5 kW energii cieplnej niezbędnej do ogrzania domu i na potrzeby CWU. Pompa ciepła wykorzystuje prąd jedynie do napędu sprężarki. Pompa powietrzna nie wymaga budowy dolnego źródła ciepła. Urządzenie składa się z dwóch jednostek. Agregat umieszczany na zewnątrz budynku i jednostka wewnętrzna, która znajduje się w jego środku, w pomieszczeniu technicznym. W tym przypadku osiągane korzyści jak obniżenie kosztów ogrzewania czy obniżenie zużycia i kosztów zakupu energii elektrycznej przy dobrze dobranych parametrach użytkowych mogą być wyjątkowo duże. Planowane roboty nie spowodują zmiany funkcji użytkowej obiektu ani też funkcji użytkowych poszczególnych pomieszczeń. Budynek po wykonaniu przedmiotowych robót nie zmieni swojej kubatury ani powierzchni zabudowy, jak również nie zostanie zmienione zagospodarowanie terenu wokół niego.

Zakres prac do wykonania w ramach realizowanego projektu

Przedmiotowa inwestycja polegać będzie na budowie instalacji pomp ciepła powietrznych dla potrzeb budynków użyteczności publicznej, o mocach minimalnych 12 kW, 38,8 kW, 63,2 kW, 109 kW, 120 kW zapewniających zasilanie CO i CWU w budynkach.

Moc pomp ciepła została wstępnie dobrana do zapotrzebowania energetycznego budynków oraz do zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową w danej lokalizacji. Podane wartości w zakresie zapotrzebowania są szacunkowe i służą jedynie określeniu kosztów. W trakcie wykonywania inwestycji i projektów należy każdorazowo zweryfikować wskazane w opracowaniach technicznych i OPZ parametry doboru w szczególności wskazaną moc urządzeń i wykonać stosowne obliczenia zgodnie z zapisami niniejszego dokumentu.

Zasobnik do ciepłej wody użytkowej wraz z grzałką z termostatem o mocy minimum 2kW, zostanie zamontowany zgodnie z ustaleniami z Beneficjentem. System przygotowania ciepłej wody użytkowej powinien być zrealizowany w oparciu o moduł wymiany ciepła z wymiennikiem płytowym, zasilany z obiegu grzewczego pomp ciepła. Rozwiązanie to zapewnia stabilną i podwyższoną temperaturę zasilania, umożliwiającą uzyskanie wyższej sprawności wymiany ciepła oraz lepsze wykorzystanie mocy pomp ciepła przy jednoczesnym zachowaniu prostoty układu hydraulicznego.

Zastosowanie zasobników z wężownicą jako elementu wymiany ciepła nie jest przewidziane ze względu na niższą efektywność wymiany oraz ograniczone możliwości integracji z systemem monitoringu i rejestracji danych.

Pompa ciepła wraz z buforem~~,~~ jednostką zewnętrzną i wewnętrzną oraz licznik ciepła zostanie zamontowana zgodnie z ustaleniami z Beneficjentem. Urządzenia zostaną zamontowane zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz w sposób umożliwiający bez problemową obsługę i serwisową.

System powinien umożliwiać logowanie parametrów temperatury po obu stronach wymiennika płytowego, tj. po stronie obiegu grzewczego (zasilanie i powrót) oraz po stronie obiegu wody użytkowej (temperatura wody zimnej i podgrzanej). Logowanie musi odbywać się z częstotliwością nie rzadziej niż co 3 minuty, zgodnie z ogólnymi zasadami archiwizacji danych określonymi dla całej instalacji.

Zakres prac instalacyjnych i robót budowlanych do wykonania

1. Dostawa fabrycznie nowych i nieużywanych elementów składowych instalacji pompy ciepła przeznaczonej do pracy na cele centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.
2. Posadowienie pompy ciepła na przygotowanym fundamencie przy budynku/na budynku.
3. Połączenie pompy ciepła z istniejącym źródłem ciepła w sposób umożliwiający prawidłową współpracę tych urządzeń z wyłączeniem połączenia pompy ciepła z istniejącym kotłem biomasowym oraz węglowym o niższej klasie niż 5 wg normy PN-EN 303-5:2012 lub równoważnej oraz sprawności użytkowej niższej niż 88% przy pełnym obciążeniu kotła.
4. Montaż sterownika wewnątrz budynku.
5. Montaż zasobnika buforowego
6. Montaż zasobnika CWU wraz z grzałką elektryczną oraz algorytmicznym lub zwykłym licznikiem energii.
7. Zastosowanie algorytmicznego wbudowanego licznika ciepła pozwalającego na indywidulany pomiar wyprodukowanej energii cieplnej lub montaż licznika ciepła.
8. Wykonanie połączeń hydraulicznych wraz z armaturą zabezpieczającą oraz izolacją termiczną.
9. Montaż pomp obiegowych wraz z zabezpieczeniem kontroli faz (w przypadku pomp 3 fazowych) oraz indywidulnych algorytmicznych liczników energii elektrycznej lub liczników energii.
10. Montaż instalacji rurowych.
11. Montaż automatycznego systemu zabezpieczającego przed zamarznięciem wymiennika w celu ochrony go przez zamrożeniem wody lub innego systemu dedykowanego przez producenta pomp ciepła.
12. Wykonanie tras kablowych i zabezpieczeń elektrycznych do podłączenia pompy ciepła, pompy obiegowej, grzałki elektrycznej.
13. Włączenie instalacji pompy ciepła do istniejącej instalacji grzewczej.
14. Napełnienie instalacji wodą przez stacje uzdatniania
15. Przeprowadzenie testów kontrolnych.
16. Uruchomienie instalacji.
17. Przepusty w miejscach przejść tras przewodów przez ściany, dach lub inne przeszkody.
18. Uszczelnienie przepustów.
19. Pomalowanie ścian w zakresie napraw po instalacyjnych po wykonaniu otworów montażowych w kolorze białym.
20. Pełny zakresu robót ujętych w projektach, dostarczenie niezbędnych urządzeń, przewodów, armatury i materiałów.
21. Niezbędne roboty towarzyszące (np. zorganizowanie placu budowy, zaplecza budowy, uporządkowania terenu po pracach itp.).
22. Testy i rozruch systemu, przekazanie kotłowni, rurociągów i sieci cieplnych do eksploatacji.
23. Dokonanie przeszkolenia personelu przyszłego użytkownika wybudowanych obiektów.

Zakres zamówienia obejmuje również uzyskanie wszelkich opinii, uzgodnień, pozwoleń i innych dokumentów wymaganych przepisami szczególnymi, niezbędnych do uzyskania zgody na użytkowanie i eksploatację.

Zestawienie elementów montowanego systemu

1. Pompa ciepła powietrze-woda typu monoblok z wbudowaną automatyką.
2. Sterownik pompy ciepła montowany wewnątrz budynku.
3. Moduł z wymiennikiem płytowym na potrzeby CWU
4. Zasobnik buforowy o odpowiednio dobranej pojemności.
5. Montaż algorytmicznego lub zwykłego licznika ciepła.
6. Kołnierzowa grzałka elektryczna montowana w zasobniku buforowym lub poza nim o mocy minimum 6 kW oraz licznikiem energii.
7. Zasobnika CWU wraz z grzałką o mocy minimum 2 kW oraz licznikiem ciepła.
8. Pompa obiegowa górnego źródła ciepła oraz pompa obiegowej CWU
9. Przewodów hydraulicznych wraz z izolacją termiczną.
10. Zaworów zwrotnych, odcinających spustowych i innych niezbędnych.
11. Naczynia przeponowego do instalacji CO i CWU.
12. Zabezpieczeń elektrycznych i podłączenia elektrycznego.
13. Regulator sterujący pracą pompy.
14. Separator zanieczyszczeń, filtr itp.

Opis wymagań w stosunku do przedmiotu zamówienia

W ramach prowadzonej inwestycji Wykonawca zobowiązany jest wykonać i umieścić na swój koszt wszystkie niezbędne tablice informacyjne, a w razie konieczności zapewni i wykona na swój koszt tymczasowe urządzenia zabezpieczające.

Parametry minimalne pomp ciepła

1. **Pompa ciepła o mocy 12 kW**

|  |  |
| --- | --- |
| **Opis wymagań** | **Parametry wymagane** |
| **Wymagania dotyczące pompy ciepła:** | |
| Maksymalna moc grzewcza dla A7/W35 zgodnie z PN-EN 14511 lub równoważną | Minimum: 12 kW |
| Czynnik chłodniczy | GWP ≤ 700 |
| Typ sprężarki | Scroll |
| Sprężarka inwerterowa | Tak |
| Współczynnik COP (wg PN-EN 14511 lub równoważna przy A7/W35) | Min. 4,2 |
| Klasa energetyczna dla 35 oC zgodnie z etykietą energetyczną (wg UE 811/2013) | Min. A++ |
| Klasa energetyczna dla 55 oC zgodnie z etykietą energetyczną (wg UE 811/2013) | Min. A++ |
| Maksymalna temperatura czynnika grzewczego (bez grzałki wspomagającej wg WTol) | Min. 65oC |
| Moc akustyczna na zewnątrz zgodnie z etykietą  energetyczną (zgodnie z PN-EN 12102 lub równoważną) (wg UE 811/2013) | Max. 68 dB |
| Sterowanie grzałką elektryczną | Tak |
| Raport z badań zgodnie z normą PN-EN14511 lub równoważną oraz PN-EN14825 lub równoważną dla każdej pompy ciepła | Tak |
| Raport z badań zgodnie z normą PN-EN12102 lub równoważną dla każdej pompy ciepła | Tak |
| Zdalny monitoring instalacji oraz archiwizacja parametrów | Tak |
| Kompensacja mocy biernej | Tak |
|  |  |
| **Wymagania dotyczące zbiornika buforowego:** | |
| Pojemności zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła należy obliczyć wg wytycznych producenta pomp ciepła. Zbiorniki powinny spełniać minimum poniższe wymogi: | |
| Możliwość podłączenia pompy ciepła oraz dodatkowego źródła | Tak |
| Możliwość montażu grzałki elektrycznej jako awaryjnego źródło ciepła | Tak |
| Klasa energetyczna zbiorników: minimum A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej | Tak |
| Maksymalna temperatura wody grzewczej 95°C | Tak |
| Rejestracja w bazie EPREL | Tak |
|  |  |
| **Wymagania dotyczące przygotowania ciepłej wody użytkowej (CWU):** | |
| Wymaga się zastosowania do produkcji ciepłej wody użytkowej (CWU) modułu wymiany ciepła z wymiennikiem płytowym, zasilanym z obiegu grzewczego pomp ciepła. Pojemność zbiornika CWU należy dobrać odpowiednio do ilości użytkowników oraz mocy grzewczej pompy ciepła w uzgodnieniu z Beneficjentem po przedłożeniu obliczeń. | |
| Moduł z wymiennikiem płytowym oraz pompami obiegowymi | Tak |
| Osiągana temperatura ciepłej wody użytkowej | Min. 55oC |
| Zbiornik emaliowany (emalia ceramiczna) lub nierdzewny zbiornik | Tak |
| Pojemność magazynowa min. 200 litrów | Tak |
| Zbiornik pionowy | Tak |
| Ochrona przed korozją | Anoda Tytanowa |
| Możliwością montażu grzałki elektrycznej jako awaryjne szczytowe źródło ciepła, | Tak |
| Klasa energetyczna zbiorników: minimum A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej, | Tak |

1. **Pompa ciepła o mocy 24 kW**

|  |  |
| --- | --- |
| **Opis wymagań** | **Parametry wymagane** |
| **Wymagania dotyczące pompy ciepła:** | |
| Maksymalna moc grzewcza dla A7/W35 zgodnie z PN-EN 14511 lub równoważną | Minimum: 24 kW |
| Maksymalna moc grzewcza dla A7/W35 (zgodnie z PN-EN 14511 lub równoważną) pojedynczej jednostki kaskady | Minimum: 12 kW |
| Czynnik chłodniczy | GWP ≤ 700 |
| Typ sprężarki | Scroll |
| Sprężarka inwerterowa | Tak |
| Współczynnik COP (wg PN-EN 14511 lub równoważna przy A7/W35) | Min. 4,2 |
| Klasa energetyczna dla 35 oC zgodnie z etykietą energetyczną (wg UE 811/2013) | Min. A++ |
| Klasa energetyczna dla 55 oC zgodnie z etykietą energetyczną (wg UE 811/2013) | Min. A++ |
| Maksymalna temperatura czynnika grzewczego (bez grzałki wspomagającej wg WTol) | Min. 65oC |
| Moc akustyczna na zewnątrz zgodnie z etykietą  energetyczną (zgodnie z PN-EN 12102 lub równoważną) (wg UE 811/2013) | Max. 68 dB |
| Sterowanie grzałką elektryczną | Tak |
| Raport z badań zgodnie z normą PN-EN14511 lub równoważną oraz PN-EN14825 lub równoważną dla każdej pompy ciepła | Tak |
| Raport z badań zgodnie z normą PN-EN12102 lub równoważną dla każdej pompy ciepła | Tak |
| Zdalny monitoring instalacji oraz archiwizacja parametrów | Tak |
| Kompensacja mocy biernej | Tak |
| Maksymalna ilość jednostek w kaskadzie | 2 szt. |
| **Wymagania dotyczące zbiornika buforowego:** | |
| Pojemności zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła należy obliczyć wg wytycznych producenta pomp ciepła. Zbiorniki powinny spełniać minimum poniższe wymogi: | |
| Możliwość podłączenia pompy ciepła oraz dodatkowego źródła | Tak |
| Możliwość montażu grzałki elektrycznej jako awaryjnego źródło ciepła | Tak |
| Klasa energetyczna zbiorników: minimum A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej | Tak |
| Maksymalna temperatura wody grzewczej 95°C | Tak |
| Rejestracja w bazie EPREL | Tak |
|  |  |
| **Wymagania dotyczące przygotowania ciepłej wody użytkowej (CWU):** | |
| Wymaga się zastosowania do produkcji ciepłej wody użytkowej (CWU) modułu wymiany ciepła z wymiennikiem płytowym, zasilanym z obiegu grzewczego pomp ciepła. Pojemność zbiornika CWU należy dobrać odpowiednio do ilości użytkowników oraz mocy grzewczej pompy ciepła w uzgodnieniu z Beneficjentem po przedłożeniu obliczeń. | |
| Moduł z wymiennikiem płytowym oraz pompami obiegowymi | Tak |
| Osiągana temperatura ciepłej wody użytkowej | Min. 55oC |
| Zbiornik emaliowany (emalia ceramiczna) lub nierdzewny zbiornik | Tak |
| Pojemność magazynowa min. 200 litrów | Tak |
| Zbiornik pionowy | Tak |
| Ochrona przed korozją | Anoda Tytanowa |
| Możliwością montażu grzałki elektrycznej jako awaryjne szczytowe źródło ciepła, | Tak |
| Klasa energetyczna zbiorników: minimum A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej, | Tak |

1. **Pompa ciepła o mocy 38,8 kW**

|  |  |
| --- | --- |
| **Opis wymagań** | **Parametry wymagane** |
| Maksymalna moc grzewcza dla A7/W35 (zgodnie z PN-EN 14511 lub równoważną) | Minimum: 38,8 kW |
| Czynnik chłodniczy | R290 |
| Typ sprężarki | Scroll |
| Sprężarka inwerterowa | Tak |
| Współczynnik COP (wg PN-EN 14511 lub równoważna przy A7/W35) | Min. 4,0 |
| Klasa energetyczna dla 35 oC zgodnie z etykietą energetyczną (wg UE 811/2013) | Min. A++ |
| Klasa energetyczna dla 55 oC zgodnie z etykietą energetyczną (wg UE 811/2013) | Min. A++ |
| Maksymalna temperatura czynnika grzewczego (bez grzałki wspomagającej wg WTol) pojedynczej jednostki kaskady | Min. 65oC |
| Moc akustyczna na zewnątrz zgodnie z etykietą energetyczną (zgodnie z PN-EN 12102 lub równoważną) (wg UE 811/2013) | Max. 62 dB |
| Sterowanie grzałką elektryczną | Tak |
| Raport z badań zgodnie z normą PN-EN14511 lub równoważną oraz PN-EN14825 lub równoważną dla każdej pompy ciepła | Tak |
| Raport z badań zgodnie z normą PN-EN12102 lub równoważną dla każdej pompy ciepła | Tak |
| Zdalny monitoring instalacji oraz archiwizacja parametrów | Tak |
| Kompensacja mocy biernej | Tak |
| Maksymalna ilość jednostek w kaskadzie | 2 szt. |
|  |  |
| **Wymagania dotyczące zbiornika buforowego:** | |
| Pojemności zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła należy obliczyć wg wytycznych producenta pomp ciepła. Zbiorniki powinny spełniać minimum poniższe wymogi: | |
| Możliwość podłączenia pompy ciepła oraz dodatkowego źródła | Tak |
| Możliwość montażu grzałki elektrycznej jako awaryjnego źródło ciepła | Tak |
| Klasa energetyczna zbiorników: minimum A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej | Tak |
| Maksymalna temperatura wody grzewczej 95°C | Tak |
| Rejestracja w bazie EPREL | Tak |
|  |  |
| **Wymagania dotyczące przygotowania ciepłej wody użytkowej (CWU):** | |
| Wymaga się zastosowania do produkcji ciepłej wody użytkowej (CWU) modułu wymiany ciepła z wymiennikiem płytowym, zasilanym z obiegu grzewczego pomp ciepła. Pojemność zbiornika CWU należy dobrać odpowiednio do ilości użytkowników oraz mocy grzewczej pompy ciepła w uzgodnieniu z Beneficjentem po przedłożeniu obliczeń. | |
| Moduł z wymiennikiem płytowym oraz pompami obiegowymi | Tak |
| Osiągana temperatura ciepłej wody użytkowej | Min. 55oC |
| Zbiornik emaliowany (emalia ceramiczna) lub nierdzewny zbiornik | Tak |
| Pojemność magazynowa min. 200 litrów | Tak |
| Zbiornik pionowy | Tak |
| Ochrona przed korozją | Anoda Tytanowa |
| Możliwością montażu grzałki elektrycznej jako awaryjne szczytowe źródło ciepła, | Tak |
| Klasa energetyczna zbiorników: minimum A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej, | Tak |

1. **Pompa ciepła o mocy 50 kW**

|  |  |
| --- | --- |
| **Opis wymagań** | **Parametry wymagane** |
| Maksymalna moc grzewcza dla A7/W35 (zgodnie z PN-EN 14511 lub równoważną) | Minimum: 50 kW |
| Czynnik chłodniczy | R290 |
| Typ sprężarki | Scroll |
| Sprężarka inwerterowa | Tak |
| Ilość obiegów chłodniczych (sprężarek) w pojedynczej jednostce kaskady | Max. 2 |
| Współczynnik COP (wg PN-EN 14511 lub równoważna przy A7/W35) | Min. 4,3 |
| Klasa energetyczna dla 35 oC zgodnie z etykietą energetyczną (wg UE 811/2013) | Min. A++ |
| Klasa energetyczna dla 55 oC zgodnie z etykietą energetyczną (wg UE 811/2013) | Min. A+ |
| Maksymalna temperatura czynnika grzewczego (bez grzałki wspomagającej) | Min. 60oC |
| Moc akustyczna na zewnątrz zgodnie z etykietą energetyczną (zgodnie z PN-EN 12102 lub równoważną) (wg UE 811/2013) | Max. 72 dB |
| Sterowanie grzałką elektryczną | Tak |
| Raport z badań zgodnie z normą PN-EN14511 lub równoważną oraz PN-EN14825 lub równoważną dla każdej pompy ciepła | Tak |
| Raport z badań zgodnie z normą PN-EN12102 lub równoważną dla każdej pompy ciepła | Tak |
| Zdalny monitoring instalacji oraz archiwizacja parametrów | Tak |
| Kompensacja mocy biernej | Tak |
|  |  |
|  |  |
| **Wymagania dotyczące zbiornika buforowego:** | |
| Pojemności zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła należy obliczyć wg wytycznych producenta pomp ciepła. Zbiorniki powinny spełniać minimum poniższe wymogi: | |
| Możliwość podłączenia pompy ciepła oraz dodatkowego źródła | Tak |
| Możliwość montażu grzałki elektrycznej jako awaryjnego źródło ciepła | Tak |
| Klasa energetyczna zbiorników: minimum A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej | Tak |
| Maksymalna temperatura wody grzewczej 95°C | Tak |
| Rejestracja w bazie EPREL | Tak |
|  |  |
| **Wymagania dotyczące przygotowania ciepłej wody użytkowej (CWU):** | |
| Wymaga się zastosowania do produkcji ciepłej wody użytkowej (CWU) modułu wymiany ciepła z wymiennikiem płytowym, zasilanym z obiegu grzewczego pomp ciepła. Pojemność zbiornika CWU należy dobrać odpowiednio do ilości użytkowników oraz mocy grzewczej pompy ciepła w uzgodnieniu z Beneficjentem po przedłożeniu obliczeń. | |
| Moduł z wymiennikiem płytowym oraz pompami obiegowymi | Tak |
| Osiągana temperatura ciepłej wody użytkowej | Min. 55oC |
| Zbiornik emaliowany (emalia ceramiczna) lub nierdzewny zbiornik | Tak |
| Pojemność magazynowa zbiornika dobrana na podstawie zbadanego rozbioru wody | Tak |
| Zbiornik pionowy | Tak |
| Ochrona przed korozją | Anoda Tytanowa |
| Możliwością montażu grzałki elektrycznej jako awaryjne szczytowe źródło ciepła | Tak |
| Klasa energetyczna zbiorników: minimum A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej | Tak |

1. **Pompa ciepła o mocy 63,2 kW**

|  |  |
| --- | --- |
| **Opis wymagań** | **Parametry wymagane** |
| Maksymalna moc grzewcza dla A7/W35 (zgodnie z PN-EN 14511 lub równoważną) | Minimum: 63,2 kW |
| Maksymalna moc grzewcza dla A7/W35 (zgodnie z PN-EN 14511 lub równoważną) pojedynczej jednostki kaskady | Minimum: 32 kW |
| Czynnik chłodniczy | GWP ≤ 700 |
| Typ sprężarki | Scroll |
| Sprężarka inwerterowa | Tak |
| Współczynnik COP (wg PN-EN 14511 lub równoważna przy A7/W35) | Min. 4,0 |
| Klasa energetyczna dla 35 oC zgodnie z etykietą energetyczną (wg UE 811/2013) | Min. A++ |
| Klasa energetyczna dla 55 oC zgodnie z etykietą energetyczną (wg UE 811/2013) | Min. A+ |
| Maksymalna temperatura czynnika grzewczego (bez grzałki wspomagającej wg WTol) pojedynczej jednostki kaskady | Min. 65oC |
| Moc akustyczna na zewnątrz zgodnie z etykietą energetyczną (zgodnie z PN-EN 12102 lub równoważną) (wg UE 811/2013) | Max. 71 dB |
| Sterowanie grzałką elektryczną | Tak |
| Raport z badań zgodnie z normą PN-EN14511 lub równoważną oraz PN-EN14825 lub równoważną dla każdej pompy ciepła | Tak |
| Raport z badań zgodnie z normą PN-EN12102 lub równoważną dla każdej pompy ciepła | Tak |
| Zdalny monitoring instalacji oraz archiwizacja parametrów | Tak |
| Kompensacja mocy biernej | Tak |
| Maksymalna ilość jednostek w kaskadzie | 2 szt. |
|  |  |
| **Wymagania dotyczące zbiornika buforowego:** | |
| Pojemności zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła należy obliczyć wg wytycznych producenta pomp ciepła. Zbiorniki powinny spełniać minimum poniższe wymogi: | |
| Możliwość podłączenia pompy ciepła oraz dodatkowego źródła | Tak |
| Możliwość montażu grzałki elektrycznej jako awaryjnego źródło ciepła | Tak |
| Klasa energetyczna zbiorników: minimum A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej | Tak |
| Maksymalna temperatura wody grzewczej 95°C | Tak |
| Rejestracja w bazie EPREL | Tak |
|  |  |
| **Wymagania dotyczące przygotowania ciepłej wody użytkowej (CWU):** | |
| Wymaga się zastosowania do produkcji ciepłej wody użytkowej (CWU) modułu wymiany ciepła z wymiennikiem płytowym, zasilanym z obiegu grzewczego pomp ciepła. Pojemność zbiornika CWU należy dobrać odpowiednio do ilości użytkowników oraz mocy grzewczej pompy ciepła w uzgodnieniu z Beneficjentem po przedłożeniu obliczeń. | |
| Moduł z wymiennikiem płytowym oraz pompami obiegowymi | Tak |
| Osiągana temperatura ciepłej wody użytkowej | Min. 55oC |
| Zbiornik emaliowany (emalia ceramiczna) lub nierdzewny zbiornik | Tak |
| Pojemność magazynowa zbiornika dobrana na podstawie zbadanego rozbioru wody | Tak |
| Zbiornik pionowy | Tak |
| Ochrona przed korozją | Anoda Tytanowa |
| Możliwością montażu grzałki elektrycznej jako awaryjne szczytowe źródło ciepła, | Tak |
| Klasa energetyczna zbiorników: minimum A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej, | Tak |

1. **Pompa ciepła o mocy 109 kW**

|  |  |
| --- | --- |
| **Opis wymagań** | **Parametry wymagane** |
| Maksymalna moc grzewcza dla A7/W35 (zgodnie z PN-EN 14511 lub równoważną) | Minimum: 109 |
| Maksymalna moc grzewcza dla A7/W35 (zgodnie z PN-EN 14511 lub równoważną) pojedynczej jednostki kaskady | Minimum: 48 kW |
| Czynnik chłodniczy | R290 |
| Typ sprężarki | Scroll |
| Sprężarka inwerterowa | Tak |
| Ilość obiegów chłodniczych (sprężarek) w pojedynczej jednostce kaskady | Max. 2 |
| Współczynnik COP (wg PN-EN 14511 lub równoważna przy A7/W35) | Min. 4,3 |
| Klasa energetyczna dla 35 oC zgodnie z etykietą energetyczną (wg UE 811/2013) | Min. A++ |
| Klasa energetyczna dla 55 oC zgodnie z etykietą energetyczną (wg UE 811/2013) | Min. A++ |
| Maksymalna temperatura czynnika grzewczego (bez grzałki wspomagającej) | Min. 60oC |
| Moc akustyczna na zewnątrz zgodnie z etykietą energetyczną (zgodnie z PN-EN 12102 lub równoważną) (wg UE 811/2013) | Max.71 dB |
| Sterowanie grzałką elektryczną | Tak |
| Raport z badań zgodnie z normą PN-EN14511 lub równoważną oraz PN-EN14825 lub równoważną dla każdej pompy ciepła | Tak |
| Raport z badań zgodnie z normą PN-EN12102 lub równoważną dla każdej pompy ciepła | Tak |
| Zdalny monitoring instalacji oraz archiwizacja parametrów | Tak |
| Kompensacja mocy biernej | Tak |
| Maksymalna ilość jednostek w kaskadzie | 2 szt. |
|  |  |
| **Wymagania dotyczące zbiornika buforowego:** | |
| Pojemności zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła należy obliczyć wg wytycznych producenta pomp ciepła. Zbiorniki powinny spełniać minimum poniższe wymogi: | |
| Możliwość podłączenia pompy ciepła oraz dodatkowego źródła | Tak |
| Możliwość montażu grzałki elektrycznej jako awaryjnego źródło ciepła | Tak |
| Klasa energetyczna zbiorników: minimum A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej | Tak |
| Maksymalna temperatura wody grzewczej 95°C | Tak |
| Rejestracja w bazie EPREL | Tak |
|  |  |
| **Wymagania dotyczące przygotowania ciepłej wody użytkowej (CWU):** | |
| Wymaga się zastosowania do produkcji ciepłej wody użytkowej (CWU) modułu wymiany ciepła z wymiennikiem płytowym, zasilanym z obiegu grzewczego pomp ciepła. Pojemność zbiornika CWU należy dobrać odpowiednio do ilości użytkowników oraz mocy grzewczej pompy ciepła w uzgodnieniu z Beneficjentem po przedłożeniu obliczeń. | |
| Moduł z wymiennikiem płytowym oraz pompami obiegowymi | Tak |
| Osiągana temperatura ciepłej wody użytkowej | Min. 55oC |
| Zbiornik emaliowany (emalia ceramiczna) lub nierdzewny zbiornik | Tak |
| Pojemność magazynowa zbiornika dobrana na podstawie zbadanego rozbioru wody | Tak |
| Zbiornik pionowy | Tak |
| Ochrona przed korozją | Anoda Tytanowa |
| Możliwością montażu grzałki elektrycznej jako awaryjne szczytowe źródło ciepła, | Tak |
| Klasa energetyczna zbiorników: minimum A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej, | Tak |

1. **Pompa ciepła o mocy 120 kW**

|  |  |
| --- | --- |
| **Opis wymagań** | **Parametry wymagane** |
| Maksymalna moc grzewcza dla A7/W35 (zgodnie z PN-EN 14511 lub równoważną) | Minimum: 120 kW |
| Maksymalna moc grzewcza dla A7/W35 (zgodnie z PN-EN 14511 lub równoważną) pojedynczej jednostki kaskady | Minimum: 50 kW |
| Czynnik chłodniczy | R290 |
| Typ sprężarki | Scroll |
| Sprężarka inwerterowa | Tak |
| Ilość obiegów chłodniczych (sprężarek) w pojedynczej jednostce kaskady | Max. 2 |
| Współczynnik COP (wg PN-EN 14511 lub równoważna przy A7/W35) | Min. 4,3 |
| Klasa energetyczna dla 35 oC zgodnie z etykietą energetyczną (wg UE 811/2013) | Min. A++ |
| Klasa energetyczna dla 55 oC zgodnie z etykietą energetyczną (wg UE 811/2013) | Min. A+ |
| Maksymalna temperatura czynnika grzewczego (bez grzałki wspomagającej) | Min. 60oC |
| Moc akustyczna na zewnątrz zgodnie z etykietą energetyczną (zgodnie z PN-EN 12102 lub równoważną) (wg UE 811/2013) | Max. 72 dB |
| Sterowanie grzałką elektryczną | Tak |
| Raport z badań zgodnie z normą PN-EN14511 lub równoważną oraz PN-EN14825 lub równoważną dla każdej pompy ciepła | Tak |
| Raport z badań zgodnie z normą PN-EN12102 lub równoważną dla każdej pompy ciepła | Tak |
| Zdalny monitoring instalacji oraz archiwizacja parametrów | Tak |
| Kompensacja mocy biernej | Tak |
| Maksymalna ilość jednostek w kaskadzie | 2 szt. |
|  |  |
| **Wymagania dotyczące zbiornika buforowego:** | |
| Pojemności zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła należy obliczyć wg wytycznych producenta pomp ciepła. Zbiorniki powinny spełniać minimum poniższe wymogi: | |
| Możliwość podłączenia pompy ciepła oraz dodatkowego źródła | Tak |
| Możliwość montażu grzałki elektrycznej jako awaryjnego źródło ciepła | Tak |
| Klasa energetyczna zbiorników: minimum A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej | Tak |
| Maksymalna temperatura wody grzewczej 95°C | Tak |
| Rejestracja w bazie EPREL | Tak |
|  |  |
| **Wymagania dotyczące przygotowania ciepłej wody użytkowej (CWU):** | |
| Wymaga się zastosowania do produkcji ciepłej wody użytkowej (CWU) modułu wymiany ciepła z wymiennikiem płytowym, zasilanym z obiegu grzewczego pomp ciepła. Pojemność zbiornika CWU należy dobrać odpowiednio do ilości użytkowników oraz mocy grzewczej pompy ciepła w uzgodnieniu z Beneficjentem po przedłożeniu obliczeń. | |
| Moduł z wymiennikiem płytowym oraz pompami obiegowymi | Tak |
| Osiągana temperatura ciepłej wody użytkowej | Min. 55oC |
| Zbiornik emaliowany (emalia ceramiczna) lub nierdzewny zbiornik | Tak |
| Pojemność magazynowa zbiornika dobrana na podstawie zbadanego rozbioru wody | Tak |
| Zbiornik pionowy | Tak |
| Ochrona przed korozją | Anoda Tytanowa |
| Możliwością montażu grzałki elektrycznej jako awaryjne szczytowe źródło ciepła | Tak |
| Klasa energetyczna zbiorników: minimum A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej | Tak |

Wymagania dotyczące rejestracji i archiwizacji danych pracy pomp ciepła oraz instalacji towarzyszącej

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia kompletnego systemu rejestracji, wizualizacji i archiwizacji parametrów pracy pomp ciepła oraz całej instalacji współpracującej, obejmującej elementy takie jak: zasobniki buforowe i c.w.u., pompy obiegowe, zawory, grzałki elektryczne, zabezpieczenia elektryczne i hydrauliczne oraz układ automatyki.

Zakres logowanych danych

a) Parametry pompy ciepła

* temperatura na zasilaniu [°C],
* temperatura na powrocie [°C],
* temperatura czynnika przed parownikiem [°C],
* temperatura czynnika przed skraplaczem [°C],
* status pracy sprężarki (ON/OFF),
* aktualny tryb pracy (grzanie/chłodzenie/odszranianie/postój),
* aktualne i zarejestrowane błędy, alarmy i kody usterek.

b) Parametry instalacji towarzyszącej

* temperatura górna i dolna bufora [°C],
* temperatura zasilania i powrotu obiegu c.o. [°C],
* temperatura górna i dolna zasobnika CWU [°C],
* status i moc grzałek elektrycznych [kW],
* ciśnienie w instalacji c.o. [bar],
* status pomp obiegowych (ON/OFF),
* pozycja zaworów regulacyjnych [%] (jeżeli dotyczy);
* napięcie zasilania i pobór mocy pomp ciepła oraz pomp obiegowych [V, kW],
* wskazania liczników energii elektrycznej, ciepła,
* zdarzenia i alarmy z zabezpieczeń elektrycznych.

Częstotliwość i sposób rejestracji

* Wszystkie parametry muszą być rejestrowane nie rzadziej niż co 3 minuty,
* Zdarzenia alarmowe, błędy i zmiany stanów pracy powinny być zapisywane natychmiast po wystąpieniu,
* Dane muszą być oznaczone znacznikiem czasu (synchronizacja NTP, strefa czasowa Europe/Warsaw),
* System musi zapewniać możliwość prezentacji danych w formie wykresów, tabel i eksportu danych do pliku CSV.

Archiwizacja i dostęp do danych

Dane mogą być przechowywane w jednej z dwóch form:

1. W chmurze obliczeniowej, z dostępem poprzez przeglądarkę internetową lub aplikację mobilną,
2. Na lokalnym serwerze, dostarczonym, skonfigurowanym i uruchomionym przez Wykonawcę w obiekcie użyteczności publicznej.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za:

* dostawę, montaż i konfigurację serwera lokalnego (jeśli zastosowany),
* bezpieczeństwo, kopie zapasowe i archiwizację danych,
* rejestrację błędów, przeglądów serwisowych oraz historii pracy urządzeń,
* zapewnienie Zamawiającemu i użytkownikowi końcowemu dostępu do danych w trybie odczytu.

Wymagania funkcjonalne i serwisowe

* System powinien umożliwiać automatyczne generowanie raportów dziennych, tygodniowych i miesięcznych, obejmujących bilanse energii cieplnej i elektrycznej.
* Powinien umożliwiać wizualizację temperatur, ciśnień i mocy w czasie rzeczywistym.
* W przypadku przekroczenia wartości granicznych lub wystąpienia błędów — wysyłać powiadomienia e-mail lub sms.
* Wszystkie czujniki muszą być zainstalowane w sposób umożliwiający kalibrację, odczyt i wymianę bez konieczności opróżniania układu.
* System musi być kompatybilny z protokołami Modbus RTU/TCP lub BACnet, umożliwiając integrację z systemem BMS lub EMS w przyszłości.

Zestawienie minimalne elementów instalacji

* naczynia przeponowe CO i CWU wykonane ze stali,
* reduktor ciśnienia zamontowany na wejściu zasobnika CWU,
  + zawory napełniające pozwalające na wypłukanie i odpowietrzenie instalacji,
* zawór trójdrogowy,
  + zawór bezpieczeństwa CO,
* zawór bezpieczeństwa CWU 6 bar,
  + magnetyczny separator zanieczyszczeń,
* energooszczędne pompy obiegowe ze sterowaniem,
  + zasobnik CWU dostosowany do mocy pompy ciepła ze stali nierdzewnej lub emaliowanej z anodą tytanową przystosowany do podłączenie zewnętrznego wymiennika płytowego,
* zawór zwrotny na instalacji zimnej wody,
  + manometr CO,
* manometr CWU 0-10 bar,
  + rozdzielnica elektryczna,
* bufor CO o pojemności zalecanej przez producenta bądź wynikający z obliczeń projektanta,
  + Naczynia przeponowe, zawory serwisowe, reduktor ciśnienia, zawory napełniające, zawory bezpieczeństwa, zawór trójdrogowy, separator, zasobnik CWU, zawór zwrotny, manometry itp.

Warunki wykonania i odbioru robót

Ochrona środowiska – wymagania

Wykonawca ma obowiązek przestrzegać/stosować i posiadać wiedzę w trakcie trwania inwestycji w zakresie przepisów i wymogów mających na celu ochronę środowiska naturalnego. W trakcie inwestycji Wykonawca jest zobligowany do podejmowania decyzji jak i wszelkich kroków mających na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska terenie i wokół terenu montażu oraz będzie unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących promieniowanie o stężeniu większym niż dopuszczalne. Jeśli zastosowane materiały wymagają pozwoleń Wykonawca jest zobligowany do ich pozyskania na własny koszt i we własnym zakresie.

Roboty towarzyszące i roboty tymczasowe – koszty

Koszt robót tymczasowych (np. wykopy niezbędne do prowadzenia instalacji, rusztowania niezbędne do montażu instalacji) i prac towarzyszących (np. napraw po wykonaniu otworów do prowadzenia instalacji przez przegrody budowlane) wykonawca uwzględni w kosztach ogólnych montażu.

Stosowanie się do praw i innych przepisów – wymagania

Wykonawca musi znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami montażowymi i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Ochrona własności publicznej i prywatnej – wymagania

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne takie jak rurociągi, kable, itp. oraz uzyska od właścicieli lub zarządców tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Użytkowników.

Zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie ich montażu. Wykonawca umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie ewentualnego przełożenia instalacji i urządzeń na miejscu instalacji.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i urządzeń zastanych w miejscach w których będą realizowane instalacje.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Nadzór Inwestorski, Zamawiającego oraz właściciela budynku oraz wykona wszystkie niezbędne prace związane z likwidacją szkody i przywróceniem stanu pierwotnego.

Odbiór robót montażowych, badania – wymagania

Wykonawca odpowiada za pełną kontrolę robót i jakość montażu oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów i badan Wykonawca powiadomi Nadzór Inwestorski o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Koszty związane z organizacje i prowadzenie badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Szkolenie z obsługi Beneficjentów – wymagania

Wykonawca przeprowadzi szkolenia/e z zamontowanych urządzeń, instalacji oraz zasad poprawnej bezpiecznej eksploatacji i konserwacji dla pracowników Zamawiającego i Użytkowników. Wykonanie przeszkolenia zostanie potwierdzone w protokołach odbioru częściowego oraz w dokumentacji powykonawczej.

Ogólna część informacyjna dla realizacji zadania

Zamawiający oświadcza, że dysponuje dokumentami stwierdzającymi jego prawo do dysponowania nieruchomościami na cele montażu. Po stronie Zamawiającego jest pozyskanie wszelkich dokumentów do prowadzenia prac na terenie nieruchomości zgłoszonej do udziału w projekcie. Oświadczenia zostaną przekazane Wykonawcy po podpisaniu umowy a przed rozpoczęciem prac.

Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem prac budowlanych

Przedmiot zamówienia należy wykonać zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, w tym w szczególności:

* Ustawia z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne
* Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
* Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
  + Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska
* ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw
  + Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne
* Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
* Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r.w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
  + Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu przestrzennym
* Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska,
  + Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów
* Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
  + Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
* Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii 1 z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego
  + Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności
* EN 59173 Okablowanie strukturalne budynków lub równoważna
  + EN 50167 Okablowanie poziome lub równoważna
* EN 50168 Okablowanie pionowe lub równoważna
  + EN 50169 Okablowanie krosowe i stacyjne lub równoważna
* PN-EN 50173-1 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1 lub równoważna
  + PN-EN 50174-1 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości lub równoważna
  + PN-EN 50174-2 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Część 2 – Planowanie wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków lub równoważna
  + PN-EN 50346 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Badanie zainstalowanego okablowania lub równoważna
  + PN-EN 50310 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach zainstalowanym sprzętem informatycznym lub równoważna
* PN-ISO/IEC 14763 Technika informatyczna- Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego lub równoważna
* PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo-- Zabezpieczenie instalacji grzewczych wodnych, systemu zamkniętego z naczyniami w zbiorczymi przeponowymi – Wymagania lub równoważna

System zarządzania energią (EMS)

**STWiOR – Instalacja komunikacyjna pod system zarządzania energią (EMS)**

**Cel projektu:**  
Stworzenie kompletnej infrastruktury komunikacyjnej umożliwiającej odczyt danych z liczników i urządzeń energetycznych (pompa ciepła, falowniki PV, magazyn energii) oraz ich przesyłanie do przyszłej bramki IoT, komunikującej się z platformą nadrzędną EMS.

**1. Przedmiot i zakres robót**

Wykonawca ma przygotować całą infrastrukturę kablową i komunikacyjną umożliwiającą:

1. Odczyt **licznika głównego TAURON** poprzez **Wireless M-Bus (wM-Bus / OMS 868 MHz)**.
2. Odczyt **ciepłomierza** poprzez **Wireless M-Bus (wM-Bus / OMS 868 MHz)**.
3. Komunikację z **pompą ciepła** poprzez **Modbus TCP (Ethernet)**.
4. Komunikację z **falownikami PV** poprzez **Modbus RTU (RS-485)**.
5. Komunikację z **magazynem energii** poprzez **Modbus RTU (RS-485)**.
6. Przygotowanie i okablowanie **skrzynki IoT**, do której firma integrująca zamontuje kontroler komunikacyjny (gateway IoT).
7. Dostawę skrzynki IOT (bez kontrolera IOT).

**2. Zakres rzeczowy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp | Zakres prac | Uwagi |
| 1 | Weryfikacja licznika TAURON i przygotowanie anteny 868 MHz | Odczyt przez wM-Bus (OMS) |
| 2 | Montaż ciepłomierza wM-Bus (OMS, 868 MHz) | EN 1434 lub równoważna, T1/C1 |
| 3 | Przygotowanie przewodu i gniazda antenowego 868 MHz (SMA) | RG174 lub RG58 |
| 4 | Przygotowanie połączenia Ethernet do pompy ciepła (Modbus TCP) | Skrętka kat.6 |
| 5 | Przygotowanie magistrali RS-485 do falowników PV | Przewód dedykowany do komunikacji RS-485 |
| 6 | Przygotowanie magistrali RS-485 do magazynu energii | Przewód dedykowany do komunikacji RS-485 |
| 7 | Przygotowanie i dostawa skrzynki IoT (zasilanie, Ethernet, listwy RS-485, SMA antena) | Plug-and-play dla integratora |
| 8 | Wykonanie pomiarów, dokumentacji, protokołu gotowości | Wymagane do odbioru |

**3. Wymagania materiałowe i techniczne**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Element | Parametr minimalny | Uwagi |
| Antena 868 MHz | Pasmo 868 MHz, złącze SMA, VSWR ≤ 2:1 | pionowy montaż |
| Przewód antenowy | RG174 (≤5 m) lub RG58 (≤10 m) | tłumienie < 2 dB |
| Pompa ciepła | Interfejs **Modbus TCP (Ethernet)** | RJ45 kat.6 |
| Falowniki PV | Interfejs **Modbus RTU (RS-485)** | Minimum 1×2×0,22mm2 ekranowany |
| Magazyn energii | Interfejs **Modbus RTU (RS-485)** | Minimum 1×2×0,22mm2 ekranowany |
| Skrzynka IoT | 400×300×150 mm min., IP31 | gniazdo 230 V, listwy RS-485, SMA |
| Zasilanie | YDYp 3×1,5 mm², zabezpieczenie B10 A | obwód dedykowany |

**4. Instrukcja wykonania**

**Etap 1 – Licznik główny TAURON (wM-Bus)**

1. Sprawdzić typ licznika (np. Landis+Gyr E450, Apator Norax 3, Iskraemeco AM550).
2. Potwierdzić aktywność nadajnika **wM-Bus / OMS 868 MHz**.
3. Zmierzyć siłę sygnału (RSSI) w miejscu planowanej anteny IoT – wymagane ≥ –85 dBm.
4. Zamontować antenę 868 MHz w strefie o najlepszym zasięgu (np. w pobliżu rozdzielnicy).
5. Przewód koncentryczny RG174/RG58 doprowadzić do skrzynki IoT, zakończyć gniazdem **SMA**.
6. W dokumentacji wpisać numer licznika, ID OMS i wynik pomiaru RSSI.

Uwaga: licznik TAURON jest plombowany – **brak ingerencji** w urządzenie.

**Etap 2 – Ciepłomierz (wM-Bus)**

1. Zamontować ciepłomierz z modułem **wM-Bus (OMS)**, tryb **T1/C1**, EN 1434 lub równoważna.
2. Potwierdzić interwał nadawania (np. co 60 s lub 300 s).
3. Zmierzyć RSSI sygnału w miejscu planowanej anteny.
4. Zanotować ID OMS i klucz szyfrowania (jeśli używany) – przekazać Inwestorowi.
5. W dokumentacji powykonawczej wpisać parametry montażu (DN, Qp, ΔT, interwał ramek).

**Etap 3 – Pompa ciepła (Modbus TCP)**

1. Sprawdzić, czy pompa ma aktywny interfejs **Modbus TCP** (Ethernet RJ45).
2. Doprowadzić **UTP kat.6** od rozdzielnicy technicznej (IoT) do gniazda serwisowego pompy.
3. Zakończyć przewód w skrzynce RJ45 8P8C, opisać: POMPA\_HEATPUMP\_ETH.
4. W dokumentacji podać adres IP urządzenia, numer portu (domyślnie 502) i dane logowania.
5. Przewidzieć zapas 0,5 m kabla przy obu końcach.

**Etap 4 – Falowniki PV (Modbus RTU)**

1. Zidentyfikować port komunikacyjny falownika (RS-485 A/B).
2. Wykonać magistralę **RS-485 liniową**:
   * przewód 1×2×0,22mm2 ekranowany,
   * topologia bus z terminacją 120 Ω na końcach,
   * adresacja: 1…n wg ilości falowników,
   * prędkość 9600 bps, 8N1.
3. W szafie IoT zakończyć magistralę na listwie śrubowej, oznaczyć:
   * RS485\_PV\_A(+), RS485\_PV\_B(–).
4. Wykonać pomiar ciągłości, izolacji i rezystancji terminacji (≈ 120 Ω).

**Etap 5 – Magazyn energii (Modbus RTU)**

1. Sprawdzić port RS-485 magazynu energii.
2. Możliwe dwa warianty:
   * **a)** osobna magistrala RS-485 – zalecane przy >1 urządzeniu PV,
   * **b)** połączenie szeregowe z falownikiem (ta sama magistrala, różne adresy).
3. Doprowadzić przewód 1×2×0,22 ekranowany do skrzynki IoT i oznaczyć:
   * RS485\_BAT\_A(+), RS485\_BAT\_B(–).
4. W dokumentacji odnotować adres Modbus i prędkość komunikacji.

**Etap 6 – Skrzynka IoT (Plug-and-Play)**

1. Zamontować skrzynkę min. 400×300×150 mm (IP40) w wybranej przez wykonawcę lokalizacji (swobodny dostęp techniczny musi być zapewniony)
2. Doprowadzić:
   * zasilanie 230 V (B10 A),
   * przewód koncentryczny 868 MHz (zakończony SMA),
   * kable RS-485 (PV, MAGAZYN),
   * Ethernet kat.6 (pompa ciepła i router).
3. Wewnątrz skrzynki:
   * zamontować gniazdo 230 V,
   * listwy zaciskowe opisane (RS485\_PV, RS485\_BAT, ANT\_868),
   * miejsce na bramkę IoT – szyna TS35 ( 210x300mm ).
4. Oznaczyć wszystkie kable trwale drukiem termotransferowym.

**Etap 7– Testy i pomiary**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Test | Metoda | Kryterium |
| Zasilanie 230 V | pomiar ciągłości i izolacji | zgodnie z PN-EN 61557 lub równoważną |
| RS-485 (PV/BAT) | pomiar ciągłości, rezystancji terminacji | 120 Ω ± 10 % |
| Ethernet (Modbus TCP) | test LAN, ping do pompy ciepła | brak błędów |
| RSSI (wM-Bus) | pomiar odbiornikiem 868 MHz | ≥ –85 dBm |
| Dokumentacja | weryfikacja kompletności | pełne ID OMS i adresy Modbus |

**5. Dokumentacja powykonawcza**

1. Schemat komunikacyjny (licznik TAURON, ciepłomierz, pompa, PV, BAT, IoT).
2. Plan adresacji (Modbus adresy, IP, ID OMS).
3. Protokoły pomiary RSSI i rezystancji magistral.
4. Zdjęcia tabliczek znamionowych urządzeń.
5. Protokół gotowości dla integratora IoT.

**6. Odbiór i przekazanie instalacji**

**Warunki odbioru:**

* wszystkie przewody zakończone i opisane,
* pomiary ciągłości i terminacji OK,
* gniazdo SMA 868 MHz sprawdzone,
* zasilanie 230 V sprawne,
* dokumentacja adresów Modbus/IP/OMS przekazana.

**Po stronie integratora IoT – dalsze etapy:**

* montaż bramki IoT,
* wkręcenie anteny 868 MHz,
* podłączenie RS-485 i Ethernet,
* konfiguracja ID OMS oraz adresów Modbus,
* test telemetrii z platformą EMS.