

# **Program Funkcjonalno – Użytkowy**

## **„Budowa instalacji OZE na terenie Gminy Łęczyca”**

Zamawiający:



Gmina Łęczyca  
99-100 Łęczyca  
Marii Konopnickiej 14

Wykonawca:



Eko-Energia Piotr Rybak  
97-216 Czerniewice  
ul. Mazowiecka 67



**Nazwa zamówienia:**

Program Funkcjonalno-Użytkowy dla projektu pn. „Budowa instalacji OZE na terenie Gminy Łęczyca.”

**Miejsce inwestycji:**

Tabela przedstawiająca lokalizację obiektów i rodzaj instalacji zawiera Załącznik nr 1 - Lista uczestników projektu – dane teleadresowe

**Grupa, klasa, kategoria CPV:****42511110-5 Pompy grzewcze**

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne

45332200-5 Prace dotyczące instalacji hydraulicznych

45310000-3 Prace dotyczące wykonania instalacji elektrycznej

**09331100-9 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła**

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne

45332200-5 Prace dotyczące instalacji hydraulicznych

45310000-3 Prace dotyczące wykonania instalacji elektrycznej

## Spis treści

1. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU .....	5
1.1. Podstawa wykonania opracowania .....	5
1.2. Cel opracowania .....	5
1.2. Ogólny opis przedmiotu zamówienia .....	5
1.3. Opis stanu istniejącego.....	5
1.4 Lokalizacja obiektów budowlanych .....	6
1.5. Zakres prac i robót do wykonania w ramach zamówienia .....	6
1.5.1 Zakres prac projektowych .....	7
1.5.2. Roboty budowlano montażowe .....	7
1.5.3 Zakres robót budowlanych dla instalacji z powietrzną pompą ciepła .....	7
1.5.4. Zakres robót budowlanych dla instalacji solarnej .....	8
1.6. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe .....	9
1.6.1. Wymagania dotyczące instalacji powietrznych pomp ciepła .....	9
1.6.2. Wymagania dotyczące instalacji kolektorów słonecznych .....	11
1.7. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia .....	16
1.7.1 Wymagania techniczne dla instalacji .....	16
1.7.2 Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy.....	16
1.7.3 Wymagania dotyczące architektury .....	17
1.8. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.....	17
1.8.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonawcy robót .....	17
1.8.2. Organizacja robót .....	17
1.8.3 Zabezpieczanie interesów osób trzecich.....	17
1.8.4 Ochrona środowiska .....	17
1.8.5 Warunki bezpieczeństwa pracy.....	18
1.8.6. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów budowlanych.....	18
1.8.7 Sprzęt i transport.....	19
1.8.8. Wymagania odnośnie wykonawstwa .....	20
1.8.9. Jakość wykonania .....	20
1.8.10. Wymagania dotyczące wykończenia.....	20
1.8.11. Wymagania dotyczące kontroli i nadzoru w czasie realizacji robót.....	20
1.8.12 Badania i pomiary.....	21
1.8.13. Odbiory.....	21
2. Część informacyjna.....	23
2.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów. ....	23

2.2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. ....	23
2.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego .....	23
Przepisy prawne:.....	23
3.4. Uwagi końcowe.....	24
3.5. Spis załączników.....	24

## 1. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU

### 1.1. Podstawa wykonania opracowania

- Umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą,
- Inwentaryzacja obiektów
- Uzgodnienie zakresu prac z Zamawiającym

### 1.2. Cel opracowania

Program funkcjonalno-użytkowy został sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego”. Program służy ustaleniu planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, daje wytyczne do sporządzenia dokumentacji projektowej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców. Oferta dostarczona przez Oferentów winna obejmować komplet dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Oferent ujmie w swoim zakresie również te dodatkowe roboty i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno-użytkowym, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania, stabilności i stabilnego działania, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

### 1.2. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem opracowania jest zdefiniowanie zakresu rzeczowego na wykonanie dokumentacji projektowej i prac mających na celu realizację inwestycji polegającej na dostawie, montażu i uruchomieniu:

- 86 szt. powietrznych pomp ciepła
- 4 szt. kolektorów słonecznych

o rozmiarze i lokalizacji wskazanej w załącznikach.

Przedsięwzięcie będzie realizowane w systemie „zaprojektuj i wybuduj” w ramach dofinansowania z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2021-2027, Działanie FELD.02.05 Odnawialne źródła energii, programu regionalnego Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027.

Przewidywane prace instalacyjne i budowlane nie będą stanowiły źródła zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mogącym oddziaływać w sposób szkodliwy na środowisko naturalne.

### 1.3. Opis stanu istniejącego

Instalacje źródeł ciepła mają zostać zamontowane w budynkach mieszkalnych należących do osób prywatnych. Obiekty mieszkalne należące do osób prywatnych, które objęte są przedmiotem zamówienia to budynki jednorodzinne, jedno lub dwu kondygnacyjne.

W przedmiotowych obiektach przygotowanie c.o. i c.w.u. odbywa się z wykorzystaniem indywidualnych źródeł ciepła. Potrzebna do tego celu energia pozyskiwana jest głównie z węgla kamiennego i drewna.

Energia elektryczna pozyskiwana jest z Krajowego Systemu Elektroenergetycznego

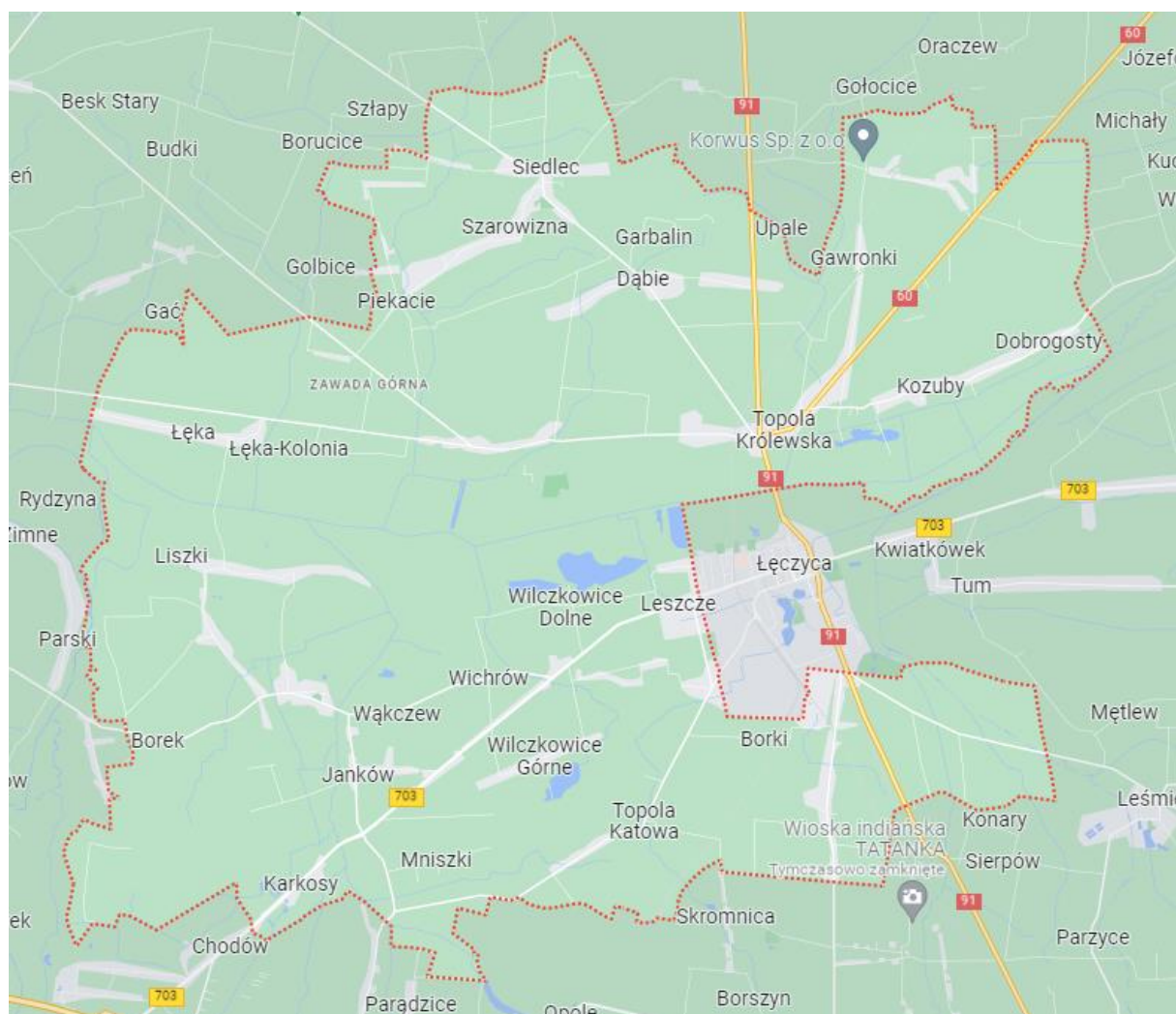
Zamawiający nie posiada dokumentacji projektowej budynków ani żadnej innej dokumentacji technicznej dotyczącej budynków.

Wykonawca winien dostosować instalacje do montażu w poszczególnych budynkach. Technologia wykonania instalacji powinna wykorzystywać możliwie w jak największym stopniu elementy gotowe i prefabrykowane. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać w sposób zapewniający jak największą trwałość.

Przed złożeniem oferty zaleca się aby Wykonawca przeprowadził wizje lokalne obiektów w celu oceny na własną odpowiedzialność, kosztów, ryzyka i wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano-wykonawczych jak również przygotowania projektu

#### 1.4 Lokalizacja obiektów budowlanych

Instalacje zostaną zamontowane na obiektach prywatnych oraz obiektach budynków użyteczności publicznej w Gminie Łęczycza. W Załączniku nr 1 „Lista uczestników projektu” do niniejszego Programu funkcjonalno-użytkowego przedstawiono zestawienie ukazujące adres lokalizacji i projektowane rozwiązania.



#### 1.5. Zakres prac i robót do wykonania w ramach zamówienia

Realizacja inwestycji zostanie przeprowadzona w trybie „projektuj-buduj”. Zakres zamówienia obejmuje prace projektowe, prace budowlano-montażowe, pomiary i badania oraz obsługę gwarancyjną i serwisową powietrznych pomp ciepła i instalacji kolektorów słonecznych oraz dostosowanie istniejącej infrastruktury towarzyszącej i przyłączenie projektowanych instalacji do istniejących instalacji WLZ oraz c.o. i c.w.u. Wykonawca przeszkoli użytkowników instalacji w zakresie jej obsługi i eksploatacji.

### 1.5.1 Zakres prac projektowych

Zakres prac projektowych dotyczy wykonania projektów przedmiotowych instalacji.

Przed przystąpieniem do projektowania, projektant zobowiązany jest dokonać :

- wizji lokalnych obiektów w których będą prowadzone prace budowlane
- przedstawienie i uzgodnienie z Zamawiającym warunków wyjściowych do projektowania, które będą podstawą dalszych prac projektowych obejmujące m.in. rozwiązania projektowe wraz z dokumentami potwierdzającymi jakość i parametry techniczne przyjętych do użycia urządzeń i materiałów;
- dokonać niezbędnych uzgodnień z dostawcami mediów
- uzyskać wymagane prawem zgłoszenia robót oraz pozwolenia

Wykonawca opracuje dokumentację budowlaną wykonawczą dla wszystkich branż zgodnie z wymogami obowiązującego Prawa Budowlanego. Skład dokumentacji

- Projekt budowlano wykonawczy obejmujących cały zakres realizowanego zadania:
  - część opisową,
  - niezbędne obliczenia techniczne,
  - rzuty, rysunki i schematy
  - wymagane prawem oświadczenia,
  - karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów.
  - wyliczenia potwierdzające osiągnięcie wymaganych wartości uzysków energii elektrycznej w danych lokalizacjach, dążących do uzyskania minimalnej produkcji energii elektrycznej zgodnie z założeniami zawartymi w PFU.
- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia z uwzględnieniem specyfiki projektowanego obiektu budowlanego zgodnie z rozporządzeniem
- Inną dokumentację niezbędną do realizacji robót budowlanych.
- Dokumentacja projektowa powinna być wykonana przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania w następujących specjalnościach, o których jest mowa w Rozdziale 2 art.14 ust.1 pkt 4 i 5 ustawy z dnia lipca 1994 r. Prawo budowlane.
- Projekty budowlano wykonawcze każdej instalacji należy dostarczyć Zamawiającemu w wersji papierowej w trzech egzemplarzach (nie obejmuje egzemplarzy do uzgodnień, zgłoszeń i pozwoleń) oraz w wersji elektronicznej w formacie edytowalnym .doc i .pdf.

### 1.5.2. Roboty budowlano montażowe

Roboty, których dotyczy przedmiot zamówienia, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór instalacji o mocach zgodnych z Załącznikiem nr 1. Moc instalacji została dobrana do zapotrzebowania obiektu i potrzeb bytowych użytkowników. Wskazane wartości są szacunkowe i służą jedynie do określenia kosztów. W trakcie wykonywania projektu należy każdorazowo zweryfikować wartości.

Montaż projektowanych powietrznych pomp ciepła zostanie wykonany po demontażu i usunięciu istniejącego kotła na paliwo konwencjonalne. Miejsce montażu zostanie ustalone z użytkownikiem instalacji.

### 1.5.3 Zakres robót budowlanych dla instalacji z powietrzną pompą ciepła

Przedmiotem zamówienia jest budowa instalacji powietrznych pomp ciepła wraz z niezbędną armaturą. Wykonawca przeszkoli użytkowników instalacji w zakresie jej obsługi i eksploatacji. Instalacja będzie służyć do co i cwu.

**Zakres robót budowlanych:**

- montaż pompy ciepła,
- montaż bufora c.o.
- montaż zasobnika pojemnościowego c.w.u.,
- montaż instalacji rurowych,
- płukanie i przeprowadzenie prób szczelności całej instalacji,
- izolacja termiczna rurociągów i armatury,
- napełnienie instalacji dolnego źródła czynnikiem niezamarzającym,
- montaż zasilania elektrycznego, automatyki i sterowania układu,
- Wykonanie zasilania elektrycznego
- Montaż pomp obiegowych co i cwu wraz z niezbędną armaturą
- uruchomienie układu automatyki oraz przeszkolenie przyszłych użytkowników.

**W skład systemu będzie wchodzić:**

- powietrzna pompa ciepła typu monoblok
- Zbiornik buforowy instalacji grzewczej
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.
- Zawory bezpieczeństwa
- System zabezpieczający przed wzrostem ciśnienia w instalacji
- Armatura i orurowanie niezbędne do podłączenia pompy ciepła

**Zakres prac budowlanych obejmuje:**

- demontaż starego kotła, wyniesienie z budynku i zdeponowanie w miejscu wskazanym przez właściciela obiektu w obrębie nieruchomości.
- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras przewodów przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- odtworzenie nawierzchni zewnętrznych uszkodzonych podczas wykonywania dolnego źródła ciepła

**1.5.4. Zakres robót budowlanych dla instalacji solarnej**

Przedmiotem zamówienia jest budowa instalacji solarnej. W skład systemu będą wchodzić kolektory słoneczne montowane na dachu obiektu, jego elewacji lub gruncie, podgrzewacz wody z systemem zapewniającym ciągłość pracy instalacji, niezbędna armatura. Wykonawca przeszkoli użytkowników instalacji w zakresie jej obsługi i eksploatacji. Instalacja będzie służyć do grzania ciepłej wody użytkowej.

**Zakres prac instalacyjnych obejmuje:**

- Instalacja elementów montażowych pod kolektory ,
- Montaż kolektorów na konstrukcji,
- Prowadzenie orurowania
- Montaż podgrzewacza
- Montaż niezbędnej armatury i automatyki
- Podłączenie do instalacji źródła pierwotnego
- Wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- Podłączenie zasilania elektrycznego
- Uruchomienie układu i regulacje,



**Zakres prac budowlanych obejmuje:**

- Wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- Zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- Wykonanie przepustów w miejscach przejść tras przewodów przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- Uszczelnienie przepustów

**Instalacja solarna powinna się składać z takich elementów jak:**

- Kolektory słoneczne
- Podgrzewacz pojemnościowy
- Grupa solarna ze sterownikiem
- licznik energii regulatora solarnego
- Termostatyczny zawór mieszający do ciepłej wody użytkowej,
- Armatura odcinająca, pomiarowa i zabezpieczająca
- System zabezpieczający przed wzrostem ciśnienia w instalacji
- Orurowanie łączące
- Płyn solarny
- Izolacja rurociągów
- Elementy montażowe

**1.6. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe****1.6.1. Wymagania dotyczące instalacji powietrznych pomp ciepła**

Modernizacja instalacji ogrzewania zakłada demontaż istniejącego kotła na paliwo stałe i zastąpienie go powietrzną pompą ciepła typu monoblok, składającą się z części zewnętrznej i wewnętrznej, która będzie pracować w systemie monowalentnym. Pompę ciepła dobrano w celu zbilansowania zapotrzebowania na energię cieplną, a tym samym aby zapewnić odpowiedni komfort cieplny w pomieszczeniach budynku. W projekcie zastosowano sprężarkową elektryczną pompę ciepła powietrze/woda, dla której dolnym źródłem ciepła będzie powietrze atmosferyczne. Instalacja pompy ciepła będzie wyposażona w zbiornik buforowy i zasobnik pojemnościowy ciepłej wody użytkowej. Pompa ciepła będzie podłączona bezpośrednio do bufora (w przypadku napełnienia instalacji grzewczej glikolem lub zastosowania zbiornika buforowego z węzownicą o powierzchni wymiany dostosowanej do mocy pompy ciepła).

**Wymagania dotyczące pomp ciepła**

Pompa ciepła o mocy 6 kW, 8 kW, 9 kW, 10 kW, 11,0 kW, 13 kW, 15 kW, 16 kW, 18 kW, 20kW, 22 kW

- Moc grzewcza dla A7/W35
- Dla W35 deklarowany wskaźnik efektywności lub wskaźnik zużycia energii pierwotnej przy częściowym obciążeniu w temperaturze obciążenia 20°C i temperaturze zewnętrznej  $T_j - 7^{\circ}\text{C}$  COPd min. 2,70
- Dla W55 deklarowany wskaźnik efektywności lub wskaźnik zużycia energii pierwotnej przy częściowym obciążeniu w temperaturze obciążenia 20°C i temperaturze zewnętrznej  $T_j - 7^{\circ}\text{C}$  COPd min. 2,20
- Temperatura w obiegu grzewczym bez grzałki wspomagającej: min. 70°C
- Moc elektrycznej grzałki wspomagającej: min. 5 kW
- Moc akustyczna jednostki zewnętrznej Lwa max 55 dB
- Czynnik chłodniczy: R290
- Sprężarka inwerterowa
- Komunikacja internetowa

- Klasa energetyczna wg 811/2013 min A++ (dla W55)

Pompy ciepła jednego producenta nie starsze niż 12 miesięcy od daty produkcji.

### **Wymagania dotyczące zbiornika buforowego**

Pojemności zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła należy obliczyć i dobrać w dokumentacji projektowej. Zasobniki powinny spełniać minimum poniższe wymogi:

- Pojemność min. 200l
- Izolacja cieplna
- Klasa energetyczna min. A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej
- Maksymalna temperatura wody grzewczej: 95°C
- Powierzchnia wymiennika c.w.u dobierana zgodnie z zaleceniami producenta, zamawiający dopuszcza rozwiązanie zbiorników bez węzownic podłączonych przez odpowiednio dobrany wymiennik ciepła, z węzownicą dobraną wg zaleceń producenta PC.

### **Wymagania dotyczące podgrzewacza cwu**

Wymaga się zastosowania do produkcji ciepłej wody użytkowej (CWU) pojemnościowych podgrzewaczy wody z 2 węzownicami. Węzownica obiegu pompy ciepła musi być dostosowana powierzchnią do pracy na niskim parametrze dostarczany przez pompę ciepła. Pojemności podgrzewacza cwu do współpracy z pompą ciepła należy obliczyć i dobrać w dokumentacji projektowej. Zamawiający wymaga, aby zastosowane pojemnościowe podgrzewacze wody posiadały parametry:

- Pojemność min. 200l
- Izolacja cieplna
- Min. powierzchnia węzownicy do pompy ciepła 2,10 m<sup>2</sup>
- anoda tytanowa chroniąca przed korozją,
- Klasa energetyczna min. A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej
- Powierzchnia węzownicy c.w.u dobierana zgodnie z zaleceniami producenta, zamawiający dopuszcza rozwiązanie zbiorników bez węzownic podłączonych przez odpowiednio dobrany wymiennik ciepła z posiadający atest higieniczny.

### **Wymagania dotyczące zabezpieczeń instalacji**

Funkcja zabezpieczania wszystkich projektowanych instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia jest realizowana przez naczynie wzbiórcze oraz zawór bezpieczeństwa. Urządzenie zabezpieczające należy instalować postronnie zimnej czynnika obiegowego. Dobór zabezpieczeń instalacji pompy ciepła opiera się o wytyczne producenta pompy ciepła. Minimalna wymagana pojemność przeponowego naczynia wzbiórczego zależy od pojemności instalacji.

Obieg pompy ciepła musi być zabezpieczony odpowiednio dobranym i zaakceptowanym przez producenta zabezpieczeniem antyzamarzeniowym.

### **Podłączenie elektryczne instalacji pomp ciepła**

Urządzenia elektryczne kotła na gaz płynny należy włączyć do istniejącego obwodu elektrycznego poprzez system zabezpieczeń. Jeżeli producent urządzeń nie stawia wymagań w tym zakresie należy wykonać co najmniej zabezpieczenie przeciążeniowe gniazd elektrycznych z wykorzystaniem wyłączników nadprądowych. Wykonanie zabezpieczeń leży po stronie Właściciela/Użytkownika budynku

## Szkolenie

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji eksploatacji i przeszkolenie wskazanych użytkowników obiektów. Z przeszkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję. Podczas szkolenia Wykonawca przekaze Zamawiającemu oraz wskazanym użytkownikom obiektu opracowane szczegółowej instrukcji obsługi instalacji (zawierającej m.in. zalecenia w przypadku pożaru, przegrzewów, okresowej wymiany płynu solarnego, awarii, bieżącej konserwacji);

## Serwis

W ramach zamówienia przewiduje się wykonanie bezpłatnych przeglądów technicznych wybudowanych instalacji w okresie trwania gwarancji. Przegląd powinien odbyć się nie wcześniej niż po roku od daty zakończenia budowy potwierdzonego odbiorem) oraz bezpłatnych przeglądów technicznych wymaganych przez producentów urządzeń wykorzystanych do budowy instalacji. Terminy przeglądów zostaną ustalone z Zamawiającym oraz zostaną potwierdzone odpowiednimi protokołami, które zostaną przekazane do Zamawiającego w ciągu 14 dni od wykonania przeglądu technicznego instalacji. Przegląd powinien obejmować sprawdzenie jakości montażu, sprawdzenie i weryfikację głównych parametrów pracy urządzeń i instalacji zgodnie z zaleceniami Wykonawcy oraz sugestiami Zamawiającego. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca.

## Gwarancje

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

- Roboty budowlano – montażowe - minimum 5 lat,
- Pompy ciepła – minimum 5 lat
- zbiornik buforowy - minimum 5 lat gwarancji
- podgrzewacz cwu - minimum 5 lat gwarancji
- Czas realizacji serwisu maksymalnie 48 godzin od momentu zgłoszenia awarii pocztą elektroniczną lub sms, w okresie gwarancji i po upływie okresu gwarancji.
- Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki.

### 1.6.2. Wymagania dotyczące instalacji kolektorów słonecznych

Zadaniem instalacji kolektorów słonecznych będzie przygotowanie ciepłej wody użytkowej za pośrednictwem systemu solarnego, a w tym samym częściowe zastąpienie energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych, energią słoneczną pozyskiwaną przez system solarny. Tak pozyskiwana energia będzie wykorzystywana do podgrzewania wody zgromadzonej w nowoprojektowanym zasobniku pojemnościowym systemu solarnego. Podgrzana woda zasili system przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektów. Instalacja została tak dobrana aby pokryła zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową w obrębie projektowanego budynku mieszkalnego w wysokości ok. 40% zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową w skali roku.

Kolektory słoneczne zostaną zamontowane na dachach, elewacjach budynków i gruncie. Sposób rozmieszczenia i połączenia kolektorów jest oparty o wytyczne, które mają zapewnić optymalne warunki pracy systemu solarnego.

System solarny łączy kolektory słoneczne z węzownią nowoprojektowanego podgrzewacza pojemnościowego. Główne elementy instalacji solarnej to zespół kolektorów słonecznych, kompletna stacja solarna wyposażona w pompę obiegową, układ regulacji automatycznej, zespół naczyń przeponowych oraz pojemnościowy zasobnik ciepła.

## **Wymagania dotyczące kolektorów słonecznych**

Projektuje się kolektory słoneczne które posiadają parametry nie gorsze niż:

- Płyta absorbera wraz z układem hydraulicznym wykonany z materiałów jednorodnych - miedzi albo aluminium
- Obudowa kolektora wykonana z aluminium
- Sprawność optyczna względem apertury nie mniejsza niż: 82,5%
- Współczynnik strat ciepła  $a_1$  nie większy niż 3,9 W/m<sup>2</sup>K
- Współczynnik strat ciepła  $a_2$  nie większy niż 0,015 W/m<sup>2</sup>K<sup>2</sup>
- Szyba ze szkła solarne o wysokiej przepuszczalności promieniowania słonecznego, gradoodporna, atestowana zgodnie z normą ISO 9806, min. grubość 3,2 mm
- Powierzchnia apertury kolektora nie mniejsza niż 1,85 m<sup>2</sup>
- Moc wytwarzana przez kolektor przy natężeniu promieniowania 1000 W/m<sup>2</sup> oraz różnicy temperatury ( $T_m - T_a$ ) 0K min. 1500W

Kolektor słoneczny musi posiadać aktualny certyfikat zgodności z normami PN-EN 12975-1 (lub równoważną np.: PN-EN ISO 9806:2014 wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą lub europejski certyfikat SOLAR KEYMARK wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą oraz potwierdzenie , że kolektor słoneczny uzyskał pozytywne wyniki z próby odporności na uderzenia. Badania przeprowadzone przez akredytowaną jednostkę certyfikującą.

## **Wymagania dotyczące konstrukcji wsporczej**

Montaż kolektorów zostanie wykonany przy pomocy systemowych zestawów montażowych wykonanych z aluminium oraz elementów ze stali nierdzewnej dedykowanych przez producenta kolektorów słonecznych do współpracy z montowanymi kolektorami. Konstrukcja dostosowana do wielkości obciążeń występujących w miejscu montażu, dopuszczone do stosowania przez producenta kolektorów, nienaruszające ich struktury. Konstrukcja montażowa zostanie dostosowana do posadowienia kolektora tj. dachu budynku lub elewacji budynku oraz gruncie. Dla całorocznej eksploatacji instalacji solarnej, zaleca się aby kolektory słoneczne były montowane z wykorzystaniem konstrukcji zapewniającej nachylenie do poziomu 30÷45°. Konstrukcja na gruncie powinna zostać osadzona na stopach betonowych wylanych na głębokość co najmniej 1,3 m lub na powierzchni na obciążnikach betonowych na podsypce żwirowej.

Doboru dokonać w oparciu o kąt nachylenia miejsca montaż kolektorów słonecznych w następujący sposób:

- Typ 1 – dach skośny, kąt nachylenia powyżej 30° - montaż do połąci montażowej
- Typ 2 – dach, kąt nachylenia powyżej 20°- 30° - konstrukcja zwiększa nachylenie kolektorów słonecznych dodatkowo o 10 °
- Typ 3 – dach płaski, kąt nachylenia powyżej 0° - 20° - konstrukcja zwiększa nachylenie kolektorów słonecznych do poziomu 45 °
- Typ 4 – montaż na elewacji budynku - konstrukcja wymusza nachylenie kolektorów słonecznych do poziomu 45 °
- Typ 5 – montaż gruncie - konstrukcja wymusza nachylenie kolektorów słonecznych do poziomu 45 °

Wykonawca powinien w jak najmniejszym stopniu ingerować w konstrukcję budynku, zapewniając jednocześnie wysoką jakość montażu oraz dobranie odpowiedniego typu konstrukcji, jak również uszczelnień. W przypadku instalacji gruntowych jak i dachowych Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania możliwości prawidłowego montaż instalacji, zapewniając maksymalny uzysk:

- muszą być zorientowane optymalnie pod względem uzysku energii z promieniowania oraz dostępnych powierzchni montażowych

- należy unikać zacielenia kolektorów słonecznych przez inne obiekty
- przed przystąpieniem do montaż należy sprawdzić konstrukcję i poszycie dachu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### Minimalne wymagania konstrukcji dachowej

- Konstrukcja aluminiowa
- Uchwyty mocujące do dachu ze stali kwasowej
- Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki ze stali kwasowej
- Uszczelnienia systemowe
- Klemy mocujące panele aluminiowe

#### Minimalne wymagania konstrukcji naziemnej (gruntowej)

- Konstrukcja stalowa/aluminiowa
- max wys. od gruntu 3 m
- Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki ze stali kwasowej
- Wolno stojąca, osadzona na stopach betonowych wylanych na głębokość co najmniej 1,3 m
- Brak połączeń spawanych
- W przypadku konstrukcji stalowych zabezpieczenie antykorozyjne ogniowe
- Kąt nachylenia konstrukcji 45 °

#### **Wymagania dotyczące zasobnika solarnego**

Do systemu solarnego kolektorów słonecznych w budynku zastosowano dwuwężownicowy zasobnik. Dolna wężownica tego zasobnika jest zasilana przez instalację glikolową, górna przez istniejącą instalację CWU lub CO. Zasobniki powinny spełniać minimum powyższe wymogi:

- Pojemność zasobnika:
  - instalacja 2 szt. kolektorów słonecznych - 270 l +/- 15%
  - instalacja 3 szt. kolektorów słonecznych - 370 l +/- 10%
  - instalacja 4 szt. kolektorów słonecznych - 470 l +/- 7%
- Minimalne powierzchnie wężownicy solarnej/kotłowej
  - Zasobnik 270 – 1,0 m<sup>2</sup>/0,5 m<sup>2</sup>
  - Zasobnik 370 – 1,2 m<sup>2</sup> / 0,8 m<sup>2</sup>
  - Zasobnik 470 – 1,4 m<sup>2</sup> / 1,0 m<sup>2</sup>
- Maksymalne ciśnienie zbiornika – min. 10 [bar]
- Minimalne ciśnienie wężownicy – min. 16 [bar]
- Klasa Energetyczna zgodnie z rozporządzeniem UE 812/2013 - A

#### **Wymagania dotyczące stacji solarnej (grupy pompowej) i sterownika**

Zadaniem stacji solarnej jest m.in. wymuszenie obiegu płynu solarnego od kolektorów słonecznych do wężownic projektowanego zasobnika c.w.u. za co bezpośrednio odpowiedzialna jest pompa obiegowa stanowiąca serce instalacji. W celu uzyskania poprawnego przepływu oraz odpowiedniej prędkości płynu powodującej samoodpowietrzanie instalacji po nocnych przestojach dobrano pompę elektroniczną o klasie energetycznej EEI ≤ 0,20.

#### Grupa pompowa powinna być wyposażona min. w :

- grupa bezpieczeństwa z manometrem
- zawory odcinające
- separator powietrza
- zawory serwisowo- napełniające
- króciec do przyłączenia urządzeń zabezpieczających (zaworu bezpieczeństwa, manometru,

- naczynia zbiorczego)
- izolację termiczną
- układ mocowania do ściany.
- sterownik solarny (zintegrowany z grupą)

Sterownik jest odpowiedzialny za prawidłową pracę układu hydraulicznego, dlatego jego prawidłowa praca oraz dostępność odpowiednich procedur zabezpieczających umożliwia praktycznie bezobsługową pracę instalacji.

#### Sterownik powinien posiadać funkcje:

- prosty podgląd wszystkich mierzonych temperatur,
- pomiar ilości uzyskanej energii słonecznej,
- funkcja urlopowej,
- sterowanie pracą pompy solarnej wg pomiarów temperatur na kolektorze i w zasobniku
- sterowanie pracą pompy elektronicznej sygnałem PWM lub 0-10V
- wyświetlanie nastaw na wyświetlaczu
- zabezpieczenie przed przegrzaniem kolektorów (odwrócenie obiegu grzewczego)
- możliwość sterowania grzałką z możliwością nastaw czasowych,
- funkcja, która nie włącza grzałkę gdy jest nasłonecznienie,
- możliwość zliczania energii,
- pomiar temperatur w zasobniku c.w.u. oraz w kolektorach za pomocą czujników,
- sterownik zapewnia możliwość transmisji danych do zewnętrznego portalu internetowego dla potrzeb wizualizacji pracy systemu solarnego,
- podgląd parametrów online (opcja) graficzna prezentacja charakterystyk zmian temperatury czujników,
- współpraca z dedykowanym systemem monitoringu umożliwiającym z poziomu przeglądarki internetowej odczyt i kontrolę parametrów pracy poszczególnych instalacji solarnych, w tym odczyt danych z licznika ciepła

#### **Wymagania dotyczące rurociągów oraz izolacji**

Do transportu cieczy roboczej (roztworu wodnego glikolu propylenowego) zastosować rurociągi miedziane lub Inox (stal nierdzewna) AISI 304 lub AISI 316L o grubości ścianki minimum 0,20 mm i maksymalnym ciśnieniu roboczym 10 bar. Zaleca się stosowanie rury systemowej odpowiedniej jakości bez widocznego śladu łączenia-szwu. Izolacja przewodów instalacji solarnej powinna charakteryzować się podwyższoną odpornością termiczną. Izolacja powinna być odporna na niską i wysoką temperaturę. Mając na uwadze to, że rury wraz z izolacją do transportu roztworu wodnego glikolu propylenowego będą częściowo prowadzone na zewnątrz oraz przyłączane bezpośrednio do króćców kolektora, powinny być zachowane następujące wartości temperatury granicznej:

- w zakresie ujemnych wartości temperatury otoczenia do  $t_{min} \leq -60\text{ °C}$
- w zakresie dodatnich wartości temperatury cieczy solarnej do  $t_{max} \geq +220\text{ °C}$

Otulina rury drogi solarnej musi być dodatkowo zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed szkodnikami osłoną z folii polietylenowej odpornej na promieniowanie UV.

#### **Wymagania dotyczące naczyń zbiorczych**

Należy dobrać naczynie zbiorcze do instalacji solarnej oraz wody użytkowej. Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego powinna zostać dobrana w oparciu o pojemność instalacji oraz parametry jej pracy. Należy zastosować naczynie ciśnieniowe przeponowe przeznaczone do instalacji solarnych oraz do wody użytkowej.

### **Wymagania dotyczące pomiaru ciepła**

W celu rejestrowania pomiaru ciepła uzyskiwanego przez instalację solarną, należy zamontować licznik ciepła lub przewidzieć regulator grupy solarnej z funkcją pomiaru ciepła współpracujący z przepływomierzem. Na wykonawcy leży obowiązek zapewnienia poprawnej łączności sygnału WIFI z urządzenia sieciowego pracującego w przedmiotowych budynkach z montowanymi instalacjami solarnymi. Wykonawca musi zapewnić możliwość darmowego korzystania z systemu on-line przez min 5 lat od momentu uruchomienia. Wizualizacja parametrów i uzyskanych danych powinna być w języku polskim. Konieczność zapewnienia łącza internetowego należy do użytkownika. Istnieje możliwość zastosowania rozwiązań równoważnych.

### **Płyn solarny**

Medium transferowym obiegu: kolektory słoneczne – węzownice w podgrzewaczach c.w.u. - wodny roztwór glikolu propylenowego z dodatkami antykorozyjnymi o temperaturze krzepnięcia  $-35^{\circ}\text{C}$ . Płyn powinien posiadać atest PZH. Płyn solarny zastosowany do układu musi być dostarczany, jako gotowy roztwór.

### **Podłączenie elektryczne instalacji kolektorów słonecznych**

Urządzenia elektryczne instalacji kolektorów słonecznych należy włączyć do istniejącego obwodu elektrycznego poprzez system zabezpieczeń. W sieci elektrycznej zapewnić ochronę przeciwporażeniową dla istniejącego układu sieciowego. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim zrealizowana zostanie poprzez montaż wyłącznika różnicowoprądowego. Jeżeli instalacja elektryczna jest wykonana w układzie TN-C zaleca się wykonanie nowego obwodu zasilania gniazd elektrycznych w układzie TN-C-S oraz uziemienia instalacji, o oporności poniżej  $10\ \Omega$  i zabezpieczenie go wyłącznikiem różnicowoprądowy. Uziemienie wykonać metodą wbijania sond połączonych bednarką, otokiem z bednarki lub połączeniem tych obu metod. Zabezpieczeniem przeciążeniowym gniazd elektrycznych mogą być wyłączniki nadprądowe typu S301 C16A lub B16 A. Wykonanie zabezpieczeń leży po stronie Właściciela/Użytkownika budynku.

### **Szkolenie**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji eksploatacji i przeszkolenie wskazanych użytkowników obiektów. Z przeszkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję. Podczas szkolenia Wykonawca przekaze Zamawiającemu oraz wskazanym użytkownikom obiektu opracowane szczegółowej instrukcji obsługi instalacji (zawierającej m.in. zalecenia w przypadku pożaru, przegrzewów, okresowej wymiany płynu solarnego, awarii, bieżącej konserwacji);

### **Serwis**

W ramach zamówienia przewiduje się wykonanie przynajmniej bezpłatnego przeglądu technicznego wybudowanych instalacji kolektorów słonecznych w okresie trwania gwarancji. Przegląd powinien odbyć się nie wcześniej niż po roku od daty zakończenia budowy potwierdzonego odbiorem) oraz bezpłatnych przeglądów technicznych wymaganych przez producentów urządzeń wykorzystanych do budowy kolektorów słonecznych. Terminy przeglądów zostaną ustalone z Zamawiającym oraz zostaną potwierdzone odpowiednimi protokołami, które zostaną przekazane do Zamawiającego w ciągu 14 dni od wykonania przeglądu technicznego instalacji. Przegląd powinien obejmować sprawdzenie jakości montażu, sprawdzenie i weryfikację głównych parametrów pracy urządzeń i instalacji zgodnie z zaleceniami Wykonawcy oraz sugestiami Zamawiającego. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca.

## Gwarancje

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

- Roboty budowlane – montażowe - minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego
- kolektory solarne – minimum 10 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego
- zbiornik ciepłej wody użytkowej na pozostały osprzęt instalacji solarnej minimum 5 lat gwarancji
- na sterowniki minimum 5 lat gwarancji
- w okresie gwarancji Wykonawca przynajmniej jeden raz wymieni płyn solarny w każdej instalacji.
- konstrukcja montażowa - min. 10 lat
- Czas realizacji serwisu maksymalnie 48 godzin od momentu zgłoszenia awarii pocztą elektroniczną lub sms, w okresie gwarancji i po upływie okresu gwarancji.
- Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki.

### 1.7. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

#### 1.7.1 Wymagania techniczne dla instalacji

Każda instalacja odnawialnego źródła energii realizowana w ramach programu dofinansowania z ramach dofinansowania z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego musi spełniać obligatoryjne wymagania techniczne dotyczące prognozowanej produkcji energii elektrycznej i ciepłej ciepłej oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń, które zawierają załączniki.

#### 1.7.2 Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy

Z uwagi na charakter inwestycji polegający na montażu instalacji w budynkach prywatnych, Wykonawca zobowiązany jest przed rozpoczęciem robót uzgodnić termin realizacji z Właścicielem nieruchomości. Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania i zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji przedsięwzięcia aż do jego zakończenia i odbioru końcowego robót budowlanych. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu lub terenów użyteczności publicznej, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z inspektorem nadzoru. Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy, wraz ze wszystkimi niezbędnymi informacjami i dokumentami celem prawidłowego przebiegu inwestycji. Wykonawca ma obowiązek zapoznania się z obiektami, instalacjami i urządzeniami, które znajdują się na terenie wykonywania prac i których uszkodzenie, zniszczenie, itp. może stanowić naruszenie interesów osób trzecich. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia prac z zachowaniem możliwie najmniejszej uciążliwości dla użytkownika i użytkowników przyległych terenów publicznych i prywatnych. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy, w miejscach uzgodnionych z inspektorem nadzoru i użytkownikiem lub zorganizowane poza terenem budowy. Zabezpieczenie korzystania z czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy. Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca zobowiązany jest do uprzątnięcia przekazanego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało wykorzystane do prowadzenia robót. Zakres czynności obejmuje oczyszczenie terenu z pozostałości powykonawczych oraz odpadów budowlanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystanych podczas realizacji zadania oraz usunięcie zaplecza socjalnego. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wszelkich szkód powstałych w trakcie realizacji przedsięwzięcia.



### 1.7.3 Wymagania dotyczące architektury

Przed rozpoczęciem realizacji instalacji niezbędne jest szczegółowe uzgodnienie z Zamawiającym wszystkich rozwiązań techniczno-technologicznych. Roboty instalacyjne związane z wykonaniem przedmiotu zamówienia powinny być wykonywane tak, aby ograniczyć ich wpływ na architekturę budynków. Urządzenia oraz orurowania hydrauliczne oraz kable elektryczne należy prowadzić w miarę najkrótszą drogą i w taki sposób aby, aby w najmniejszy sposób wpływać na wygląd pomieszczeń. Przejścia przez ściany wykonywać w takich miejscach, aby w jak najmniejszym stopniu wpływać na wygląd budynków. Po wykonaniu robót ziemnych należy wyrównać i przywrócić teren do stanu poprzedniego.

## 1.8. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

### 1.8.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonawcy robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnie z:

- programem funkcjonalno-użytkowym,
- wymaganiami Zamawiającego / Nadzoru inwestorskiego,
- dokumentacją projektową,
- postanowieniami umowy o wykonanie zamówienia,

### 1.8.2. Organizacja robót

Z uwagi na specyficzny charakter inwestycji polegający na montażu instalacji na terenach prywatnych Wykonawca zobowiązany jest przed rozpoczęciem robót uzgodnić harmonogram robót z Zamawiającym. Wykonawca będzie prowadził roboty wg uzgodnionego harmonogramu i zgodnie z zapisami umowy i PFU. Wykonawca zapewni nadzór kierownika robót nad prowadzonymi robotami budowlano – montażowymi.

### 1.8.3 Zabezpieczanie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę własności publicznej i prywatnej, która może być naruszona na skutek prowadzonych przez niego robót budowlanych. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji znajdujących się na i pod powierzchnią ziemi takich jak kable, rurociągi itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji w czasie trwania budowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie spowodowane jego działaniami uszkodzenia w/w instalacji wykazanych w uzyskanych lub dostarczonych mu przez Zamawiającego dokumentach.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań zapewnienia ochrony interesów osób trzecich nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie ofertowej.

Wykonawca zabezpieczy budowę stosowną polisa OC.

### 1.8.4 Ochrona środowiska

Wykonawca zamierzenia ma obowiązek stosowania przy realizacji zamierzenia obowiązujących przepisów w zakresie ochrony środowiska, a w szczególności zobowiązany jest do:

- podejmowania wszelkich niezbędnych działań mających na celu stosowanie się do obowiązujących przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy i terenach przyległych,
- podejmowania wszelkich niezbędnych działań mających na celu unikanie możliwości powstania uszczerbku lub szkody w środowisku,
- unikania zbędnych uciążliwości dla środowiska, w tym dla zdrowia ludzi, mających źródło w sposobie jego działania, zabezpieczenia istniejącej zieleni niskiej i wysokiej przed nieuzasadnionymi uszkodzeniami wynikającymi ze sposobu jego działania,
- prowadzenia gospodarki odpadami zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami,

- usunięcia własnym staraniem i na własny koszt powstałych w wyniku jego działania szkód w środowisku.
- prowadzenia zgodnie z obowiązującymi przepisami gospodarki odpadami powstającymi w wyniku prowadzonych robót

#### 1.8.5 Warunki bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji robót, Wykonawca winien przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy a w szczególności winien zadbać aby personel wykonujący prace w warunkach niebezpiecznych posiadał odpowiednie kwalifikacje i przeszkolenia na stanowisku pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w odpowiednim stanie wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież roboczą dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie. Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz będzie, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, w pomieszczeniach magazynowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy. Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji robót będzie zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Wykonawca w czasie trwania budowy winien zapewnić na placu budowy właściwe warunki ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności:

- ograniczenia emisji hałasu,
- ograniczenia wydzielania szkodliwych substancji do atmosfery,
- niedopuszczenie do zanieczyszczenia lub skażenia wód podziemnych,
- niedopuszczenie do zanieczyszczania nawierzchni drogi dojazdowej i dróg wewnętrznych przez pojazdy wyjeżdżające z terenu budowy,
- ochrony zieleni.

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać pracowników z zakresem stanowiskowym prac, wskazać miejsca występowania zagrożeń oraz dokonać szkolenia w zakresie BHP na stanowisku pracy i potwierdzić na piśmie przeprowadzenie szkolenia.

Pracownicy zatrudnieni przy montażu powinni:

- a) posiadać aktualne badania lekarskie,
- b) posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne kategorii E, P, D (w zależności od rodzaju wykonywanych prac),
- c) posiadać zaświadczenie szkolenia okresowego BHP,
- d) posiadać certyfikat upoważniający do wykonywania instalacji odnawialnych źródeł energii przez Urząd Dozoru Technicznego.

#### 1.8.6. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów budowlanych

Materiały i technologie stosowane do wykonania robót muszą odpowiadać zaleceniom i rozwiązaniom przyjętym w dokumentacji, spełniać postawione w niej wymagania techniczne, normowe i estetyczne, posiadać stosowne atesty, aprobaty, certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do realizacji należy stosować wyroby budowlane które:

- a) są oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi albo
- b) zostały umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent lub autoryzowany przedstawiciel producenta wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej albo

c) zostały oznakowane znakiem budowlanym - zgodnie z wzorem określonym w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych,

d) dla których udzielono aprobaty technicznej.

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem budowlanym (Dz. U. 2018 poz. 1202) i Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych) i spełniać wymagania obowiązujących norm właściwych dla przeznaczenia i zastosowania danego materiału, posiadać wymagane prawem certyfikaty, atesty, deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,
- zgodne z wykonanymi projektami oraz postanowieniami niniejszego PFU,
- nowe, nieużywane, właściwie oznakowane i opakowane. Wykonawca (nie później niż do czasu odbioru końcowego) przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie. Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Materiały nieodpowiadające wymogom określonym w dokumentacji projektowej i normom branżowym zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z możliwością ich nie odebrania przez Zamawiającego i nie zapłaceniem za takie roboty.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Materiały należy składować w sposób przewidziany przez producentów składowanych materiałów.

Jeżeli PFU lub dokumentacja projektowa przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiałów w wykonywanych robotach Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim zamiarze przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może później być zmieniany bez zgody Inspektora.

#### 1.8.7 Sprzęt i transport

- Wykonawca może używać jedynie takiego sprzętu i środków transportu, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.
- Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazanym w ST, w przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Nadzór Inwestorski.
- Liczba i wydajność sprzętu oraz środków transportu ma gwarantować ciągłość i odpowiedni postęp robót oraz ich zakończenie w terminie przewidzianym Kontraktem.
- Wykonawca odpowiada za utrzymanie używanego do celów realizacji zamówienia sprzętu i środków transportu w dobrym stanie i w gotowości.
- Parametry sprzętu oraz środków transportu muszą odpowiadać właściwym normom i obowiązującym przepisom.
- Wykonawca, na żądanie Zamawiającego, dostarczy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu oraz środków transportu do użytkowania.
- Sprzęt, środki transportu, maszyny, urządzenia lub narzędzia nie gwarantujące zachowania jakości i bezpieczeństwa robót oraz nie spełniające warunków kontraktu mogą zostać przez Nadzór inwestorski zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.
- Przy ruchu sprzętu oraz środków transportu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego, w tym przepisów w zakresie dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.
- W zakresie wynikającym z prowadzonych robót Wykonawca będzie utrzymywał w czystości drogi publiczne oraz dojazd do terenu budowy na własny koszt i odpowiedzialność.

- Transport odpadów winien być prowadzony w oparciu o zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie transportu odpadów (zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach).

#### 1.8.8. Wymagania odnośnie wykonawstwa

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową. Decyzje inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentacji projektowej, a także w normach. Polecenia inspektora nadzoru będą wykonywane nie później, niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### 1.8.9. Jakość wykonania

Roboty muszą być przeprowadzone w sposób uczciwy, fachowo przez właściwie wykwalifikowanych robotników, a także w pełnej zgodności z dokumentacją projektową. Urządzenia, materiały i inne artykuły użyte w robotach objętych niniejszym zamówieniem muszą być nowe. Cechy materiałów, elementów budowli i wyposażenia muszą być jednolite i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty ich cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu pełną informację dotyczącą materiałów lub wyposażenia, które chce wykorzystać w procesie realizacji robót.

#### 1.8.10. Wymagania dotyczące wykończenia

Miejsca wokół wykonywanej instalacji i jej elementów przywrócić do stanu pierwotnego. Wszystkie otwory powstałe podczas montażu instalacji, przebiecia oraz przejścia, należy wykończyć na poziomie podstawowym obróbkę murarsko – tynkarskich. W przypadku jakichkolwiek zniszczeń lub uszkodzeń powstałych podczas wykonywania instalacji w wyniku przebieg i przejść przez przegrody należy wykonać niezbędne naprawy celem doprowadzenia przegród obiektów do stanu pierwotnego. Wszelkie zniszczenia infrastruktury oraz obiektów nie związanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie innym niż wymagał montaż instalacji, odpowiada Wykonawca i to on jest zobowiązany do ich usunięcia na własny koszt.

#### 1.8.11. Wymagania dotyczące kontroli i nadzoru w czasie realizacji robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z poleceniami Inspektora Nadzoru, oraz zasadami sztuki budowlanej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wykonanie robót zgodnie z opracowaną dokumentacją, przepisami prawa oraz zasadami sztuki budowlanej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność cywilną za ewentualne szkody na osobach i rzeczach powstałe w związku przyczynowym z realizacją prac. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją i ich specyfikacją techniczną. Dane określone w dokumentacji będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Przy wykonywaniu robót należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych w niniejszym opracowaniu a obowiązujących, Wykonawca ma również obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.

Zasady kontroli jakości robót:

- celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót,
- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów,
- Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót,

- przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający,
- wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego świadectwa, że wszystkie urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważne legitymacje, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badań,
- Inspektor Nadzoru Inwestorskiego będzie mieć nieograniczony dostęp do prowadzonych prac budowlano montażowych.

#### 1.8.12 Badania i pomiary

Przedmiotowa instalacje powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji bezwzględnie uzyskać pozytywne wyniki pomiarów. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w dokumentacji projektowej, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego kopie raportów z wynikami badań.

#### 1.8.13. Odbiory

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

##### Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie.

##### Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

##### Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę na piśmie. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie poniżej pt. „Dokumenty do odbioru końcowego robót”. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych

robot w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacji z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umownych.

#### Dokumenty do odbioru końcowego robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie odbiory, próby kontrolne, sprawdzenia, pomiary i badania uwzględniające wymagania w/w dokumentów dały wyniki pozytywne. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przedstawić: protokoły odbiorów technicznych oraz kompletną dokumentację powykonawczą, obejmującą w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, DTR, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty, oraz inne dokumenty wymagane przez Inwestora.

#### Dokumenty do odbioru końcowego:

1. Podstawowym dokumentem odbioru końcowego robót jest protokół odbioru robót sporządzony wg ustalonego przez Zamawiającego wzoru.

2. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty: specyfikacje techniczne, dokumentację budowy i dokumentację powykonawczą zgodnie z przepisami ustawy Prawo budowlane, w szczególności:

- oświadczenie Kierownika budowy:
  - zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami (jeżeli dotyczy),
  - doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu, w razie zmian dokonania nieistotnych odstępstw oświadczenie Kierownika budowy powinno być potwierdzone przez Projektanta i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego;
- protokoły badań i sprawdzeń;
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą (jeżeli będzie konieczna);
- kopie rysunków, wraz z uzupełniającym opisem, wchodzących w skład zatwierdzonego projektu budowlanego z naniesionymi zmianami (w razie zmian nieodstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu lub warunków pozwolenia na budowę, dokonanych podczas wykonywania robót);
- Instrukcje obsługi i eksploatacji, kompletne dokumentacje techniczno - ruchowe (DTR) i inne zainstalowanych lub wbudowanych urządzeń wraz z kartami gwarancyjnymi;
- UDT
- operat geodezyjny powykonawczy w tym kopię mapy zasadniczej zarejestrowanej we właściwym ośrodku dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej;
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego zgłoszone w trakcie realizacji robót i udokumentowanie wykonania jego zaleceń;
- karty gwarancyjne dla całego zakresu prac

3. W przypadku, gdy komisja uzna, że roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, wyznaczy w porozumieniu z Wykonawcą ponowny termin odbioru końcowego robót.

4. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

5. Termin wykonania robót poprawkowych wyznaczy komisja.

#### Odbiór ostateczny

- Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.



- Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### Odbiór pogwarancyjny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## 2. Część informacyjna

### 2.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.

Wykonawca we własnym zakresie pozyska wszelkie niezbędne dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów (jeśli są wymagane).

### 2.2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane w zakresie działek, na których planowana jest realizacja inwestycji.

### 2.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Wszystkie roboty budowlane powinny zostać wykonane zgodnie z Normami Europejskimi lub odpowiadającymi im Normami Polskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Normy Europejskie, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu Normy Polskie.

#### Przepisy prawne:

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U.2023.0.682 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U.2022.0.1385 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U.2023.0.1478 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U.2022.0.1385 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2022.0.2556 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2022.0.2057 z późn. zm.)
- Ustawa Prawo zamówień publicznych z dnia 11 września 2019 r. (Dz.U.2023.0.1605 z późn. zm.)
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004r. (Dz.U.2021.0.1213 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2022.0.1225 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2023.0.822 z późn. zm.)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U.2021.0.2454 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2022.0.1679 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003.120.1126 z późn. zm.)
- Polskie Normy i Normy Branżowe;
- Aprobaty techniczne;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych
- Wytyczne i zalecenia producentów urządzeń.

#### 3.4. Uwagi końcowe

- Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić w formie pisemnej z Inwestorem.
- Stosować się do przepisów BHP, roboty hydrauliczne i elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Prace wykonawcze realizować zgodnie z Prawem Budowlanym, z obowiązującymi zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP i UDT.
- Wszelkie odstępstwa od projektu zgłaszać Inwestorowi w formie pisemnej.
- W trakcie wykonywania instalacji wykonywać na bieżąco pomiary, a po wykonaniu przeprowadzić szczegółowe pomiary. Wyniki pomiarów wpisać do protokołu pomiarowego.
- Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować projekt powykonawczy, do którego powinny zostać dołączone protokoły pomiarów.
- Stosować elementy instalacji hydraulicznych posiadające wymagane certyfikaty zgodności.
- Stosować elementy instalacji elektrycznych posiadające wymagane certyfikaty zgodności.
- Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne należy przekazać Inwestorowi.
- Oferent korzystając ze swojej wiedzy technicznej powinien w wycenie uwzględnić materiały dodatkowe nie ujęte w którejkolwiek części niniejszego opracowania, ale wynikające z technologii i logiki budowania instalacji elektrycznych.

#### 3.5. Spis załączników

- Załącznik nr 1 – Lista uczestników projektu - projektowane rozwiązania
- Załącznik nr 2 – efekt ekologiczny
- Załącznik nr 3 – szacunkowy kosztorys



## Załącznik nr 1 - Lista uczestników projektu – projektowane rozwiązania

### Instalacje pomp ciepła

Lp.	Adres nieruchomości	Moc PC [kW]
1	Blonie 11	10
2	Blonie 31	20
3	Blonie 50	15
4	Blonie 71	11
5	Blonie 72	9
6	Blonie 105a	11
7	Blonie 112	11
8	Blonie 127	8
9	Borek 8AS	13
10	Borki 19F	13
11	Borki 20	13
12	Borki 20a	18
13	Borki 25	13
14	Borki 38h	9
15	Borki 45b	11
16	Borki 76j	6
17	Borki 80	18
18	Borów 11	8
19	Borów 15	9
20	Borów 19	11
21	Bronno 14	8
22	Bronno 45	22
23	Chrzastówek 18	10
24	Chrzastówek 2	15
25	Chrzastówek 2a	13
26	Chrzastówek 37b	8
27	Dąbie 8	9
28	Dobrogosty 15	13
29	Dzierzbietów Mały 16	10
30	Garbalin 25a	16
31	Garbalin 9	15
32	Gawrony 100	16
33	Janków 38a	11
34	Janków 6	13
35	Karkosy 16	11
36	Kozuby 22	11
37	Kozuby 26a	11
38	Kozuby 27	13
39	Kozuby 28	11
40	Kozuby 34	10
41	Kozuby 47	13

Lp.	Adres nieruchomości	Moc PC [kW]
42	Krzepocin Drugi 20	11
43	Leszcze 46d	6
44	Leszcze 47	16
45	Leszcze 95	16
46	Leżnica Mała 95	13
47	Leżnica Mała 99a	9
48	Lubień 36	13
49	Łęka 11	11
50	Mikołajew 11	9
51	Mikołajew 6	11
52	Mniszki 23	10
53	Prądzew 17	6
54	Prądzew 19	10
55	Prądzew 22	20
56	Prądzew 27	11
57	Prądzew 34	13
58	Prądzew 6	6
59	Prądzew 9	13
60	Pruszek 13	16
61	Pruszek 5	16
62	Siedlec 70	13
63	Szarowizna 11	10
64	Szarowizna 7	10
65	Topola Katowa 16	16
66	Topola Katowa 64	13
67	Topola Katowa 66	8
68	Topola Królewska 12a	13
69	Topola Królewska 56	8
70	Topola Królewska 62o	8
71	Topola Królewska 65	11
72	Topola Królewska 71a	8
73	Topola Królewska 71b	13
74	Topola Szlachecka 31	13
75	Topola Szlachecka 38	6
76	Topola Szlachecka 40	22
77	Wąkczew 28a	10
78	Wąkczew 31	8
79	Wąkczew 35	10
80	Wąkczew 4	6
81	Wichrów 20b	13
82	Wilczkowice Dolne 37	8
83	Wilczkowice Dolne 3A	6
84	Wilczkowice Średnie 27	20
85	Zduny 28	11

Lp.	Adres nieruchomości	Moc PC [kW]
86	Zduny 56a	13
Razem		1009

## Instalacje kolektorów słonecznych

Lp.	Adres nieruchomości	Liczba kolektorów słonecznych [szt.]	Pojemność zbiornika CWU [l]	Moc instalacji [kW]
1	Łęka 28	3	350	4,8
2	Pruski 3	2	250	3,2
3	Kozuby 28a	2	250	3,2
4	Wąkczew 11	2	250	3,2
Razem				14,40

## Załącznik nr 2 – Efekt Ekologiczny

Moc instalacji OZE	Ilość	Moc urządzeń		Energia wyprodukowana z OZE	
	[szt.]	[kW]	[MW]	[kWh/rok]	[MWh/rok]
Kolektory	4	14,40	0,014	5 962,10	5,96
PC	86	1 009,00	1,009	2 741 690,42	2 741,69
Razem	90	1 023,40	1,023	2 747 652,52	2 747,65

EE - dla całego projektu				
	Emisja przed realizacją projektu [T]	Emisja po realizacji projektu [T]	Różnica [T]	Prognozowana redukcja [%]
Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	873,05757	425,68751	447,37006	51,24%
TSP	1,88686	0,04660	1,84096	97,57%
Nox	1,03150	0,31010	0,72140	69,94%

Przy oszacowaniu wskaźników dotyczących redukcji emisji gazów bazowano na opracowaniach Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami:

„Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalanych paliw dla źródeł o nominalnej mocy cieplnej do 5MW, zastosowane do automatycznego wyliczenia emisji w raporcie do Krajowej bazy za rok 2022”

oraz

Wskaźniki emisyjności CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i pyłu całkowitego DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2021 rok

### Załącznik nr 3 – Szacunkowy kosztorys

Moc instalacji OZE	Cena wykonania dokumentacji technicznej			Montaż urządzeń			Razem		
	Cena netto [zł]	Wysokość vat [zł]	Cena brutto [zł]	Cena netto [zł]	Wysokość vat [zł]	Cena brutto [zł]	Cena netto [zł]	Razem Vat [zł]	Cena brutto [zł]
PC	25 800,00	5 934,00	31 734,00	4 660 000,00	441 725,00	5 101 725,00	4 685 800,00	447 659,00	5 133 459,00
Kolektory	800,00	184,00	984,00	77 000,00	6 160,00	83 160,00	77 800,00	6 344,00	84 144,00
Razem	26 600,00	6 118,00	32 718,00	4 737 000,00	447 885,00	5 184 885,00	4 763 600,00	454 003,00	5 217 603,00