



# **Program Funkcjonalno-Użytkowy dla projektu pn. „Budowa instalacji Odnawialnych Źródeł Energii na terenie Gminy Wróblew”.**

Opracowanie sporządził

**Województwo: łódzkie**



ul. Częstochowska 63  
93- 121 Łódź

biuro@phin.pl  
www.phin.pl

tel. +48 42 250 79 93  
fax +48 42 250 79 94

**Październik 2019**

**Nazwa zamówienia:**

Program Funkcjonalno-Użytkowy dla projektu pn. „Budowa instalacji Odnawialnych Źródeł Energii na terenie Gminy Wróblew”.

**Miejsce inwestycji:**

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

**Kody CPV:**

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 Roboty instalacji elektrycznych

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45332200-5 Prace dotyczące instalacji hydraulicznych

09331200-0 Słoneczne moduły fotowoltaiczne

09331100-9 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła

44621220-7 Kotły Grzewcze

## 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 .....	6
1.5.2. Roboty budowlano montażowe .....	7
1.5.3. Zakres robót budowlanych dla instalacji Fotowoltaicznej .....	8
1.5.4. Zakres robót budowlanych dla instalacji Solarnej.....	8
1.5.5. Zakres robót budowlanych dla instalacji kotła na biomasę .....	9
1. 6. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe .....	10
1.6.1. Wymagania dotyczące instalacji fotowoltaicznych.....	10
1.6.2. Wymagania dotyczące instalacji kolektorów słonecznych .....	15
1.6.3. Wymagania dotyczące instalacji kotłów na biomasę.....	20
1.7. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia .....	23
1.7.1 Wymagania techniczne dla instalacji .....	23
1.7.2 Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy.....	23
1.7.3 Wymagania dotyczące architektury .....	24
1.8. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.....	24
1.8.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonawcy robót .....	24
1.8.2. Organizacja robót .....	24
1.8.3 Zabezpieczanie interesów osób trzecich .....	24
1.8.4 Ochrona środowiska .....	25
1.8.5 Warunki bezpieczeństwa pracy.....	25
1.8.6. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów budowlanych.....	26
1.8.7 Sprzęt i transport.....	26
1.8.8. Wymagania odnośnie wykonawstwa .....	27
1.8.9. Jakość wykonania .....	27
1.8.10. Wymagania dotyczące wykończenia.....	27
1.8.11. Wymagania dotyczące kontroli i nadzoru w czasie realizacji robót .....	28
1.8.12 Badania i pomiary.....	28
1.8.13. Odbiory.....	28
2. Część informacyjna.....	31

2.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów. ....	31
2.2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. ....	31
2.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego .....	31
Przepisy prawne: .....	31
3.4. Uwagi końcowe.....	32
3.5. Spis załączników.....	32

## 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” (t.j. Dz.U. z 2013r. poz 1129). 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:

- 53 szt. instalacji fotowoltaicznych na obiektach należących do osób prywatnych
- 17 szt. instalacji kolektorów słonecznych
- 27 szt. kotłów na biomasę

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 2014-2020, Działanie IV.1 Odnawialne źródła energii. Celem niniejszego zadania jest ograniczenie lub uniknięcie emisji zanieczyszczeń w wyniku zwiększenia produkcji energii z odnawialnych źródeł.

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

### 1.3. Opis stanu istniejącego

Instalacje odnawialnych źródeł energii mają zostać zamontowane na lub w budynkach mieszkalnych, budynkach gospodarczych oraz gruncie należących do osób prywatnych. Obiekty mieszkalne należące do osób prywatnych, które objęte są przedmiotem zamówienia to przede wszystkim budynki jednorodzinne, jedno lub dwu kondygnacyjne, o mało skomplikowanych konstrukcjach połaci dachowych.

W obiektach tych przygotowanie c.w.u. odbywa się z wykorzystaniem indywidualnych źródeł ciepła. Potrzebna do tego celu energia pozyskiwana jest głównie z węgla kamiennego, drewna lub energii elektrycznej. Energia elektryczna pozyskiwana jest z Krajowego Systemu Elektroenergetycznego

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

Wykonawca winien dostosować systemy konstrukcyjne do montażu w poszczególnych budynkach, elewacjach, gruncie uwzględniając miejsce i sposób montażu instalacji. 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 oraz terenów planowanych budów oraz ich otoczenia 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 mieszkańców w Gminie Wróblew. W Załączniku nr 1 „Lista uczestników projektu” do niniejszego Programu funkcjonalno-użytkowego przedstawiono zestawienie ukazujące adres lokalizacji. Załączniki nr 2 - 4 zawierają informacje nt. charakterystyki obiektów, projektowanych rozwiązań oraz planowanych uzysków.



#### 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 wybudowanych w ramach zamówienia instalacji odnawialnych źródeł energii. Przed złożeniem oferty Wykonawca może odbyć wizytację terenu budowy oraz jego otoczenia w celu oceny na własną odpowiedzialność, koszt i ryzyko, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano – montażowych jak również przygotowania projektu.

##### 1.5.1 Zakres prac projektowych

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,

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 elektryczne,
  - 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.
- Przedmiary robót dla każdej branży (w tym rozbiórki i wyposażenia) z podaniem wyliczenia i zestawienia ilości jednostek przedmiarowych robót wynikających z projektów oraz podstaw wyceny zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
- Instrukcję bezpieczeństwa p.poż. – załącznik do projektu budowlanego,
- 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 (Dz.U. 2016 r. poz. 290): 1) konstrukcyjno-budowlanej, 2) instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. 3) sanitarnej
- 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

Przedmiotowa inwestycja polegać będzie na budowie instalacji fotowoltaicznych instalacji kolektorów słonecznych oraz instalacji kotłów na biomasę. 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 fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych oraz kotłów na biomasę 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.

Panele Fotowoltaiczne zostaną zamontowane w miejscu wskazanym w zestawieniu oraz uzgodnionym z Użytkownikiem. Będzie to w zależności od sytuacji: dach budynku mieszkalnego, gospodarczego, użyteczności publicznej elewacja lub grunt. Miejsca montażu zostaną ustalone z użytkownikiem instalacji.

Kolektory słoneczne zostaną zamontowane w miejscu wskazanym w zestawieniu. Pojemnościowy podgrzewacz zostanie zamontowany w miejscu, które pozwoli na jego bezproblemową obsługę oraz serwis a także będzie najkorzystniejsze ze względów technicznych. Miejsca montażu zostaną ustalone z użytkownikiem instalacji.

Montaż kotła na biomasę 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 fotowoltaicznej

Przedmiotem zamówienia jest budowa instalacji fotowoltaicznych on-grid wraz z infrastrukturą towarzyszącą, przyłączenie do wewnętrznej instalacji elektroenergetycznej, uruchomienie instalacji, przeszkolenie użytkowników, przygotowanie formularza zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej do OSD.

#### **Zakres prac instalacyjnych obejmuje na każdej lokalizacji:**

- montaż konstrukcji pod moduły PV ,
- montaż modułów PV na konstrukcji,
- ułożenie tras kablowych i kabli od modułów PV do rozdzielnicy elektrycznej,
- montaż rozdzielnicy elektrycznej z zabezpieczeniami po stronie AC (zmienna prądowej) i DC (stała prądowej)
- montaż licznika energii na potrzeby pomiaru energii produkowanej i monitoringu instalacji
- montaż inwertera PV,
- weryfikację istniejących rozdzielnic (instalacji odbiorczych),
- dostosowanie instalacji odbiorczej do wybudowanego systemu mikroinstalacji fotowoltaicznych, jeśli zajdzie taka potrzeba,
- wykonanie połączenia wyrównawczego ram modułów fotowoltaicznych wraz z uziomieniem ograniczników przepięć o oporności maksymalnej 10  $\Omega$ ,
- wykonanie prób instalacji oraz pomiarów sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- 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 kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów

#### **Mikroinstalacja fotowoltaiczna, składać się musi przede wszystkim z następujących elementów:**

- paneli fotowoltaicznych
- konstrukcji wsporczej
- inwertera DC/AC
- instalacji prądu stałego i przemiennego wraz z niezbędnymi zabezpieczeniami
- układu pomiarowego mierzącego energię produkowaną z instalacji fotowoltaicznej

### 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

**1.5.5. Zakres robót budowlanych dla instalacji kotła na biomasę**

Przedmiotem zamówienia jest montaż kotła na biomasę wykorzystującego pellet. W skład systemu będą wchodzić kocioł na biomasę wraz z zasobnikiem z podajnikiem, zabezpieczeniami instalacji oraz niezbędną armaturą. Wykonawca przeszkoli użytkowników instalacji w zakresie jej obsługi i eksploatacji. Instalacja będzie służyć do co i cwu.

**Zakres prac instalacyjnych obejmuje:**

- Montaż kotła na biomasę
- Montaż zasobnika z podajnikiem
- Montaż ciepłomierza
- Wykonanie podłączenia do układu odprowadzania spalin
- podłączenie do istniejącego układu hydraulicznego co oraz zasobnika cwu
- 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 kotła na biomasę powinna się składać z takich elementów jak:**

- Kocioł na biomasę (pellet)
- Zasobnik z podajnikiem
- Ciepłomierz
- Licznik energii regulatora solarnego
- System zabezpieczający przed wzrostem ciśnienia w instalacji
- Orurowanie łączące
- Izolacja rurociągów
- Elementy montażowe

## **1. 6. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe**

### **1.6.1. Wymagania dotyczące instalacji fotowoltaicznych**

Instalacja składa się z paneli fotowoltaicznych połączonych z fotowoltaicznego inwerterem sieciowym, rozdzielni fotowoltaicznej z zabezpieczeniami po stronie AC (zmiennie prądowej) i DC (stało prądowej) oraz systemu monitoringu pracy elektrowni. Instalacja przyłączona jest do sieci elektroenergetycznej. System fotowoltaiczny powinien posiadać odpowiednią ochronę przeciwprzepięciową, przeciwporażeniową, przetężeniową i zwarciową, odgromową i przeciwpożarową, zgodną z projektem instalacji.

### **Wymagania dotyczące modułów fotowoltaicznych**

- typ modułu - monokrystaliczny lub polikrystaliczny
- moc modułu - min. 300 W,
- sprawność modułu - min. 18,42
- tolerancja mocy - pozytywna
- temperaturowy współczynnik napięcia – min.  $-0,29\%/^{\circ}\text{C}$ ,
- temperaturowy współczynnik mocy – min.  $-0,40\%/^{\circ}\text{C}$ ,
- gniazdo przyłączeniowe - min. IP67
- szyba modułu z powłoką antyrefleksyjną – tak
- liczba busbar – min. 5
- wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu - min.: 5400 Pa
- Certyfikaty
  - IEC 61215, IEC 61730-1/-2
  - IEC 62716 – Odporność na amoniak
  - IEC 61701 – Odporność na opary solankowe
  - IEC 62804 – Odporność na PID
  - IEC 60904 – Odporność na LID
  - IEC 61215 – Odporność grad

### **Wymagania dotyczące konstrukcji wsporczej**

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 zacinienia paneli fotowoltaicznych przez inne obiekty
- na dachach o charakterystyce płaskiej należy zastosować konstrukcję przeznaczoną do montażu paneli na dachu płaskim o kącie nachylenia min  $15^{\circ}$

- 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, wbijana w grunt na min 1,5 m
- Brak połączeń spawanych
- W przypadku konstrukcji stalowych zabezpieczenie antykorozyjne ogniowe
- Kąt nachylenia konstrukcji 35 °

#### **Wymagania dotyczące inwerterów**

Na potrzeby oszacowania uzysku energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej w opinii technicznej zostały dobrane przykładowe moce inwerterów – nie są one obowiązujące. Inwertery powinien spełniać minimum poniższe wymogi:

#### Dla instalacji jednofazowych o mocy 4,2 kW

- moc znamionowa: max. 4000 W
- Sprawność maksymalna: min.97,7 %
- Minimalne napięcie wejściowe: max.80
- Zakres MPPT - max.210 V -min.800 V
- Liczba MPPT – 2
- Liczba faz - 1
- Stopień ochrony obudowy - min. IP65
- Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej: 0 .. 100%
- Moduł komunikacyjny: WIFI, RS485,LAN
- Pomiar izolacji po stronie DC
- Wbudowany rozłącznik DC
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją

#### Dla instalacji trójfazowych o mocy 3,0 kW

- moc znamionowa: max. 3000 W
- Sprawność maksymalna: min.96,5 %
- Minimalne napięcie wejściowe: max.150
- Zakres MPPT - max.150 V -min. 800 V
- Liczba MPPT – 2
- Liczba faz - 3
- Stopień ochrony obudowy - min. IP65
- Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej: 0 .. 100%
- Moduł komunikacyjny: WIFI, RS485,LAN
- Pomiar izolacji po stronie DC

- Wbudowany rozłącznik DC
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją

#### Dla instalacji trójfazowych o mocy 4,2 kW

- moc znamionowa: max. 4000 W
- Sprawność maksymalna: min.96,9 %
- Minimalne napięcie wejściowe: max.150
- Zakres MPPT - max.150 V -min. 800 V
- Liczba MPPT – 2
- Liczba faz - 3
- Stopień ochrony obudowy - min. IP65
- Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej: 0 .. 100%
- Moduł komunikacyjny: WIFI, RS485,LAN
- Pomiar izolacji po stronie DC
- Wbudowany rozłącznik DC
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją

#### Dla instalacji trójfazowych o mocy 5,1 kW

- moc znamionowa: max. 5000 W
- Sprawność maksymalna: min.97,3 %
- Minimalne napięcie wejściowe: max.150
- Zakres MPPT - max.163 V -min. 800 V
- Liczba MPPT – 2
- Liczba faz - 3
- Stopień ochrony obudowy - min. IP65
- Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej: 0 .. 100%
- Moduł komunikacyjny: WIFI, RS485,LAN
- Pomiar izolacji po stronie DC
- Wbudowany rozłącznik DC
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją

#### Dla instalacji trójfazowych o mocy 6 kW

- moc znamionowa: max. 6000 W
- Sprawność maksymalna: min.97,5 %
- Minimalne napięcie wejściowe: max.150
- Zakres MPPT - max.195 V -min. 800 V
- Liczba MPPT – 2
- Liczba faz - 3
- Stopień ochrony obudowy - min. IP65
- Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej: 0 .. 100%
- Moduł komunikacyjny: WIFI, RS485,LAN
- Pomiar izolacji po stronie DC
- Wbudowany rozłącznik DC
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją

#### Dla instalacji trójfazowych o mocy 7,2 kW

- moc znamionowa: max. 7000 W
- Sprawność maksymalna: min.97,6 %
- Minimalne napięcie wejściowe: max.150
- Zakres MPPT - max.228 V -min. 800 V

- Liczba MPPT – 2
- Liczba faz - 3
- Stopień ochrony obudowy - min. IP65
- Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej: 0 .. 100%
- Moduł komunikacyjny: WIFI, RS485,LAN
- Pomiar izolacji po stronie DC
- Wbudowany rozłącznik DC
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją

#### Dla instalacji trójfazowych o mocy 8,1 kW

- moc znamionowa: max. 8200 W
- Sprawność maksymalna: min.97,7 %
- Minimalne napięcie wejściowe: max.150
- Zakres MPPT - max.267 V -min. 800 V
- Liczba MPPT – 2
- Liczba faz - 3
- Stopień ochrony obudowy - min. IP65
- Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej: 0 .. 100%
- Moduł komunikacyjny: WIFI, RS485,LAN
- Pomiar izolacji po stronie DC
- Wbudowany rozłącznik DC
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją

#### Dla instalacji trójfazowych o mocy 9,0 kW

- moc znamionowa: max. 9000 W
- Sprawność maksymalna: min.97,4 %
- Minimalne napięcie wejściowe: max.200
- Zakres MPPT - max.270 V -min. 800 V
- Liczba MPPT – 2
- Liczba faz - 3
- Stopień ochrony obudowy - min. IP65
- Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej: 0 .. 100%
- Moduł komunikacyjny: WIFI, RS485,LAN
- Pomiar izolacji po stronie DC
- Wbudowany rozłącznik DC
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją

#### **Wymagania dotyczące monitoringu pracy instalacji (licznika energii wyprodukowanej)**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania systemu monitorującego pracę instalacji PV, który będzie zintegrowany z inwerterem. System musi dawać możliwość odczytu on-line aktualnej produkcji na portalu internetowym. System musi być w pełni zintegrowany z inwerterem za pośrednictwem WiFi lub Rj45. Na wykonawcy leży obowiązek zapewnienia poprawnej łączności sygnału WIFI z urządzenia sieciowego pracującego w przedmiotowych budynkach z montowanymi inwerterami. Wykonawca musi zapewnić możliwość darmowego korzystania z systemu on-line przez min 5 lat od momentu uruchomienia. Wizualizacja parametrów i uzyskanych danych podczas pracy inwertera powinna być w języku polskim. Konieczność zapewnienia łącza internetowego należy do użytkownika. Istnieje możliwość zastosowania rozwiązań równoważnych, np. możliwości monitoringu pracy instalacji realizowane za pomocą funkcji inwertera. Mieszkaniec odpowiada za jakość sygnału Wykonawca jedynie włącza się do udostępnionego Internetu.

### **Wymagania dotyczące rozdzielnic elektrycznych**

Każda instalacja musi zostać wyposażona w rozdzielnice elektryczne z zabezpieczeniami po stronie AC (zmienna prądowej) i DC (stała prądowej). Każda z rozdzielnic powinna posiadać dokładny opis zainstalowanych zabezpieczeń jak, również schemat elektryczny wpiętej instalacji fotowoltaicznej. Rozdzielnice elektryczne powinny spełniać minimalne wymogi:

- obudowa natynkowa z tworzywa termoutwardzalnego
- stopień ochrony min. IP 65
- $U_n=1000V$  DC,  $U_n=400V$  AC
- dławiki
- Minimalne wyposażenie rozdzielnic DC:
  - rozłącznik bezpiecznikowy DV z wkładką PV
  - zabezpieczenia przeciwprzepięciowe
- Minimalne wyposażenie rozdzielnic AC:
  - zabezpieczenia nad prądowe
  - zabezpieczenia przeciwprzepięciowe
  - zabezpieczenie różnicowoprądowe

### **Wymagania dotyczące przewodów i kabli**

Przewody po stronie DC powinny być przeznaczone do przyłączania fotowoltaicznych części instalacji. Przewody winny charakteryzować się odpowiednią średnicą zewnętrzną do instalacji, długotrwałością i wytrzymałością. Izolacje i płaszcze kabli solarnych powinny gwarantować wysoką odporność na działanie ciepła, zimna, ścieranie, działanie ozonu, promieniowanie UV i pozostałych warunków atmosferycznych. Końcówki kabli łączyć złączkami systemowymi MC4. Przewody łączące panele należy układać pod panelami fotowoltaicznymi i mocować do konstrukcji wsporczej za pomocą opasek zaciskowych.

Okablowanie AC należy wykonać za pomocą kabli elektrycznych YKY, YDY lub równoważnych. Okablowanie powinno być prowadzone w korytkach kablowych.

Przekroje przewodów i kabli dobrać tak, by spadek napięcia po stronie DC i AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekroczył 1%.

### **Instalacja odgromowa**

Należy sprawdzić konieczność stosowania instalacji odgromowej wg obowiązujących norm. Przy konieczności wykonania instalacji odgromowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305-3, PN-EN 62561-2.

### **Zgłoszenie przyłączenia instalacji do sieci elektroenergetycznej do OSD**

Wykonawca instalacji ma obowiązek przygotowanie wniosku zgłoszenia instalacji wraz z wymaganą dokumentacją przyłączenia do sieci elektroenergetycznej oraz złożenie wniosku zgłoszenia w imieniu Zamawiającego do właściwego Zakładu Energetycznego.

Wykonawca instalacji składa oświadczenie o zgodnym z obowiązującymi przepisami wykonaniu instalacji. Wymagany jest by Wykonawca instalacji legitymował się certyfikatem instalatora OZE w zakresie instalacji fotowoltaicznych oraz ważnym świadectwem kwalifikacyjnym typu „E” oraz „D” w odniesieniu do instalacji elektrycznych.

### **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, awarii, bieżącej konserwacji);

### **Serwis**

W ramach zamówienia przewiduje się wykonanie przynajmniej bezpłatnego przeglądu technicznego wybudowanych instalacji fotowoltaicznych 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 fotowoltaicznych. 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, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego
- moduły fotowoltaiczne:
  - gwarancja produktowa minimum 10 lat
  - gwarancja wydajności mocy producenta: 10 lat: min. 92% mocy znamionowej , 25 lat: min. 83% mocy znamionowej
- inwertery – min. 5 lat
- 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.

#### **1.6.2. 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 min. 45% 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 wykonanym z miedzi lub aluminium
- Sprawność optyczna min.82%
- Współczynnik strat ciepła  $a_1$  nie większy niż 3,81 W/m<sup>2</sup>K
- Współczynnik strat ciepła  $a_2$  nie większy niż 0,017 W/m<sup>2</sup>K
- Powierzchnia czynna kolektora nie mniejsza niż 1,92 m<sup>2</sup>
- Moc kolektora przy różnicy temperatur  $\Delta t=0$  K nie mniejsza niż 1600 W
- Moc kolektora przy różnicy temperatur  $\Delta t=30$  K nie mniejsza niż 1355 W
- Układ hydrauliczny kolektora meander
- Minimalna grubość szkła 4,0 mm
- Odporność na kule gradowe 35 mm potwierdzone badaniami

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 konstrukcje 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 paneli fotowoltaicznych 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 lub na powierzchni na obciążnikach betonowych na podsypce żwirowej
- 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 instalacje glikolową, górna przez istniejącą instalację CWU lub CO. Zasobniki powinny spełniać minimum powyższe wymogi:

- Pojemność zasobnika:
  - instalacja 2 szt. kolektorów słonecznych - 200 l +/- 2%
  - instalacja 3 szt. kolektorów słonecznych - 300 l +/- 10%
  - instalacja 4 szt. kolektorów słonecznych - 400 l +/- 7%
- Minimalne powierzchnie wężownicy solarnej/kotłowej
  - Zasobnik 200 – 1,0 m<sup>2</sup>/1,0 m<sup>2</sup>
  - Zasobnik 300 – 1,0 m<sup>2</sup> / 1,0 m<sup>2</sup>
  - Zasobnik 400 - 1,8 m<sup>2</sup> / 1,0 m<sup>2</sup>
- dopuszczalna temperatura CWU: nie mniej niż 95°C,
- dopuszczalna temperatura pracy wężownic: nie mniej niż 110°C,
- dopuszczalne ciśnienie pracy (zasobnik / wężownice): nie mniej niż 10 bar / 10 bar,
- Izolacja cieplna pianką PUR o grubości min. 55mm i współczynnika  $\lambda \leq 0,028 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ .
- zbiornik pokryty jest emalią ceramiczną zgodną z normą DIN 4753 (lub równoważną)
- wyposażony w anodę tytanową.
- Wyposażony w 2 tuleje na czujniki temperatury
- Wyposażony w Króciec do montażu grzałki elektrycznej
- Wyposażony w kołnierz rewizyjny
- wyposażony jest w termometr
- wyposażony w nóżki poziomujące zbiornik.

#### **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  $EEl \leq 0,20$ .

Grupa pompowa powinna być wyposażona min. w :

- grupa bezpieczeństwa z manometrem
- zawory odcinające
- separator powietrza
- zawory serwisowo- napelniające
- króciec do przyłączenia urządzeń zabezpieczających (zaworu bezpieczeństwa, manometru, naczynia wzbiorczego)
- 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 urlopowa,
- 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 systemowe 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  $t_{min} \leq - 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$

- w zakresie dodatnich wartości temperatury cieczy solarnej do  $t_{max} \geq +220 \text{ }^{\circ}\text{C}$

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 wzbiorniczych**

Należy dobrać naczynie wzbiornicze do instalacji solarnej oraz wody użytkowej. Pojemność użytkowa naczyń wzbiorniczych 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. Mieszkaniec odpowiada za jakość sygnału Wykonawca jedynie włącza się do udostępnionego Internetu.

### **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  $10 \text{ } \Omega$  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 fotowoltaicznych 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 fotowoltaicznych. 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, 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.

### **1.6.3. Wymagania dotyczące instalacji kotłów na biomasę**

Celem projektu jest wymiana wyeksploatowanych źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych na kotły centralnego ogrzewania zasilane paliwem ze źródeł odnawialnych (pellet). W skład instalacji będą wchodzić kocioł na biomasę wraz z zasobnikiem z podajnikiem, zabezpieczeniami instalacji oraz niezbędną armaturą.

## **Wymagania dotyczące kotłów na biomasę**

### Kocioł na biomasę o mocy 10 kW

- zakres mocy: min. 3,4 – max. 10,9 kW
- sprawność cieplna: min. 96,56 %
- zakres temperatury pracy: 55-85 °C
- pojemność zasobnika paliwa: min. 250l
- klasa kotła wg normy PN-EN 303-5:2012: 5
- certyfikat ECODESIGN
- klasa paliwa wg normy EN 14961-2:2011: A1
- automatyczny palnik
- automatyczna zapalarka
- wentylator wyciągowy

### Kocioł na biomasę o mocy 15 kW

- zakres mocy: min. 4,5 – max. 15,2 kW
- sprawność cieplna: 96,75 %
- zakres temperatury pracy: 55-85 °C

- pojemność zasobnika paliwa: min. 250l
- klasa kotła wg normy PN-EN 303-5:2012: 5
- certyfikat ECODESIGN
- klasa paliwa wg normy EN 14961-2:2011: A1
- automatyczny palnik
- automatyczna zapalarka
- wentylator wyciągowy

#### Kocioł na biomasę o mocy 20 kW

- zakres mocy: min. 5,6 – max. 19,4 kW
- sprawność cieplna: min. 97,01 %
- zakres temperatury pracy: 55-85 °C
- pojemność zasobnika paliwa: min. 250l
- klasa kotła wg normy PN-EN 303-5:2012: 5
- certyfikat ECODESIGN
- klasa paliwa wg normy EN 14961-2:2011: A1
- automatyczny palnik
- automatyczna zapalarka
- wentylator wyciągowy

#### Kocioł na biomasę o mocy 34 kW

- zakres mocy: min. 10,5 – max. 35 kW
- sprawność cieplna: min. 94,00 %
- zakres temperatury pracy: 55-85 °C
- pojemność zasobnika paliwa: min. 400l
- klasa kotła wg normy PN-EN 303-5:2012: 5
- certyfikat ECODESIGN
- klasa paliwa wg normy EN 14961-2:2011: A1
- automatyczny palnik
- automatyczna zapalarka
- wentylator wyciągowy

Aby zapewnić optymalną pracę kotła należy stosować paliwa o odpowiednich parametrach. Zgodnie z normą DIN 51731 lub DIN EN 14961-2:2011 lub równoważną, granulát powinien posiadać następujące własności:

- granulacja 6-8 mm;
- kaloryczność:  $\geq 17$  MJ/kg
- zawartość popiołu maksymalnie:  $\leq 0,5$  %
- wilgotność:  $\leq 12$  %
- gęstość:  $\geq 600$  kg/m<sup>3</sup>
- Klasa paliwa - A1

Pellet niezbędny do pierwszego uruchomienia i odbioru instalacji zapewnia wykonawca.

#### **Wymagania dotyczące regulatora**

Za prawidłową pracę kotła odpowiada regulator, który może modulować moc kotła. Steruje on pracą podajnika, wentylatora, pompy obiegowej c.o. i c.w.u., oraz zapalarki. Umożliwia on również bezpośrednioysterować trzy pompy obiegowe i siłownik zaworu mieszającego, podłączenie panelu

pokojowego, czujnika pogodowego oraz modułu internetowego.

### **Wymagania dotyczące licznika ciepła**

W projektowanej instalacji z kotłem na biomasę przewidziano zastosowanie ciepłomierza, który będzie umożliwiał pomiar wyprodukowanej energii cieplnej przez kocioł. Miejsce montażu przetwornika powinno być tak dobrane, aby zminimalizować uderzenia i wibracje mechaniczne oraz pola elektromagnetyczne, które mogą spowodować uszkodzenie ciepłomierza. Za pomocą stałego dostępu do Internetu będzie możliwość odczytu ilości wyprodukowanej energii. Należy zapewnić możliwość zbierania informacji on-line z wszystkich projektowanych instalacji. Dopuszcza się możliwość, gdzie funkcję ciepłomierza (licznika ciepła) będzie realizowana poprzez regulator kotła.

### **Wymagania dotyczące zabezpieczeń instalacji**

W celu montażu kotła na paliwo stałe w układzie tzw. zamkniętym, konieczne jest spełnienie wymogów normy PN-EN303-5 lub równoważnej dotyczącej montażu kotłów w układach ciśnieniowych. Do połączenia układu kotłowego z instalacją użytkownika dobrać wymiennik płytowy łączenie z systemową izolacją przeznaczoną do danego typu.

W celu maksymalizacji trwałości jednostki kotłowej należy wyeliminować wykraplanie niskotemperaturowe w komorze kotła. Nie można dopuścić do powrotu do jednostki wody z obiegu grzewczego o temperaturze poniżej 55°C. W tym celu kocioł należy wyposażyć w system zapobiegającą spadkowi temperatury powrotnej.

### **Wymagania dotyczące układu odprowadzania spalin**

Przed montażem kotła należy przeprowadzić badanie poziomu minimalnego ciągu kominowego wymaganego przez producenta kotła. Dla osiągnięcia najlepszych parametrów siły ciągu kominowego zaleca się, aby spaliny z kotła odprowadzić czopuchem ze stali kwasoodpornej do indywidualnego komin. Komin wykonać jako jednościenny wkład w istniejący komin murowany przy zachowaniu minimalnej wymaganej przez producenta kotła wysokości, zapewniającej minimalny ciąg kominowy na poziomie wymaganym przez producenta kotła. Zakup i montaż wkładu kominowego jest kosztem niekwalifikowanym i pozostaje do zrealizowania staraniem i kosztem Użytkownika. Po wykonaniu powyższych prac Użytkownik winien uzyskać pozytywną opinię kominiarską o prawidłowości montażu i drożności przewodów dymowych, co jest warunkiem niezbędnym do uruchomienia instalacji kotłowni.

### **Wymagania dotyczące wentylacji kotłowni**

W kotłowni z kominem o naturalnym ciągu nie można stosować wentylacji mechanicznej. W pomieszczeniu, w którym zainstalowany jest kocioł, powinien być zapewniony nawiew niezbędnego strumienia powietrza dla prawidłowej pracy kotła z mocą cieplną nominalną, a także nawiew i wywiew powietrza dla wentylacji kotłowni. Wykonanie wentylacji kotłowni należy do obowiązków Użytkownika, który po wykonaniu prac winien uzyskać pozytywną opinię kominiarską w zakresie prawidłowego działania wentylacji kotłowni, co jest warunkiem niezbędnym do uruchomienia instalacji kotłowni.

### **Podłączenie elektryczne kotła na biomasę**

Urządzenia elektryczne kotła na biomasę należy włączyć do istniejącego obwodu elektrycznego poprzez system zabezpieczeń. W sieci elektrycznej zapewnić ochronę przeciwporażeniową dla istniejącego układu sieciowego. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykem 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 Ω 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. 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 fotowoltaicznych 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 fotowoltaicznych. 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, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego
- Kotły na biomasę – minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego
- na sterowniki 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.

## **1.7. 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 elektrycznej 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. Okablowanie należy prowadzić w miarę najkrótszą drogą i w taki sposób aby, aby w najmniejszy sposób wpływać na wygląd tych budynków. 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 zieleń 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. 2016 poz. 209) 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, lub złożone w miejscu wskazanym przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jeżeli zezwoli on Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, do których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z możliwością ich 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 co najmniej na 2 tygodnie przed użyciem materiału albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora. 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 dojazdy 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 jednorodne 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, przebicia oraz przejścia, należy wykończyć na poziomie podstawowym obróbkę murarsko – tynkarskich. W przypadku jakichkolwiek zniszczeń lub uszkodzeń powstałych podczas wykonywania instalacji w wyniku przebić 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 pogwarancyjny

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 robót 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, zgłoszenia Instalacji fotowoltaicznych do Zakładu Energetycznego 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;
- 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
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. poz. 478 i 2365) z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. 2015 poz. 469 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2017 r., poz. 220 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2017r., poz. 519 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- 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
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Polskie normy i Normy Branżowe;
- Aprobaty techniczne;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r – w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. – w sprawie określania metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- 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 elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Prace wykonawcze realizować zgodnie z Prawem Budowlanym, z obowiązującymi zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP i UDT.
- Prace wykonywać pod nadzorem osób uprawnionych.
- 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 elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) 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 – dane teleadresowe
- Załącznik nr 2 – Lista uczestników projektu – charakterystyka obiektów
- Załącznik nr 3 – Lista uczestników projektu – projektowane rozwiązania
- Załącznik nr 4 – efekt ekologiczny
- Załącznik nr 5 – szacunkowy kosztorys



## Załącznik nr 1 - Lista uczestników projektu - dane teleadresowe

### Instalacje Fotowoltaiczne

Lp.	Adres nieruchomości	Działka	Obręb	Moc projektowanej instalacji [KW]	Typ projektowanej instalacji
1	Dąbrówka 50	396	3	4,2	trójfazowa
2	Słomków Mokry 56A	184/2	25	4,2	trójfazowa
3	Dąbrówka 8	110	3	4,2	trójfazowa
4	Tworkowizna 21	165/4	29	4,2	trójfazowa
5	Wąglczew 46	82	31	4,2	jednofazowa
6	Kościeryn 36A	23/3	13	5,1	trójfazowa
7	Wąglczew 4/2	133/4	31	3,0	trójfazowa
8	Słomków Mokry 20	54	25	5,1	trójfazowa
9	Kobierzycko 46B	102/1	12	3,0	trójfazowa
10	Tubądzin 12	41	28	4,2	trójfazowa
11	Smardzew 57A	160	27	3,0	trójfazowa
12	Drążna	37/4	4	9,0	trójfazowa
13	Słomków Suchy 65	128/2, 129	26	4,2	trójfazowa
14	Smardzew 61A	173	27	3,0	trójfazowa
15	Wąglczew 45	81	31	4,2	trójfazowa
16	Drążna 45	158	4	4,2	trójfazowa
17	Oraczew 2	2	17	5,1	trójfazowa
18	Oraczew Mały 22B	348/1 349/1	17	3,0	trójfazowa
19	Sędzice 34	362	24	4,2	trójfazowa
20	Drążna 60	127, 116	4	4,2	trójfazowa
21	Rowy 17	49	21	4,2	trójfazowa
22	Chałupia Wielka 104A	545/1	2	3,0	trójfazowa
23	Słomków Mokry 25	58	25	4,2	trójfazowa
24	Chałupia Wielka 115A	512	2	4,2	trójfazowa
25	Chałupia Wielka 137	511/8	2	4,2	trójfazowa
26	Chałupia Wielka 120	514/1	2	3,0	trójfazowa
27	Słomków Mokry 38	116	25	4,2	trójfazowa
28	Smardzew 66D	512	27	3,0	trójfazowa
29	Józefów 20A	1680	11	5,1	trójfazowa
30	Orzeł Biały 5	114	18	4,2	trójfazowa
31	Chałupia Wielka 138	510/5	2	8,1	trójfazowa
32	Oraczew 13	34	17	5,1	trójfazowa
33	Inczew 30	170	9	4,2	trójfazowa
34	Józefów 21	87/4	11	4,2	trójfazowa
35	Dąbrówka 21	91	3	6,0	trójfazowa
36	Józefów 1C	295/2	11	3,0	trójfazowa
37	Dąbrówka 3	120/1	3	6,0	trójfazowa
38	Józefów 14	160/2	11	4,2	trójfazowa

39	Dąbrówka 20	92	3	7,2	trójfazowa
40	Słomków Suchy 63	203	26	4,2	trójfazowa
41	Smardzew 60	176	27	4,2	trójfazowa
42	Wąglczew (dz. 101)	101	31	4,2	trójfazowa
43	Józefów 32	71/1	11	4,2	trójfazowa
44	Dąbrówka 64	280	3	4,2	trójfazowa
45	Smardzew 10	41	27	5,1	trójfazowa
46	Tubądzin 54A	210, 211/1	28	4,2	trójfazowa
47	Oraczew 32	65	17	6,0	trójfazowa
48	Dziebędów 15a	135/4	5	4,2	trójfazowa
49	Dziebędów 15	135/2	5	4,2	trójfazowa
50	Józefów 36	83/1	11	5,1	trójfazowa
51	Sadokrzyce 3A	21	22	6,0	trójfazowa
52	Drżazna 80	34/2	4	5,1	trójfazowa
53	Rakowice 57A	192/1	20	4,2	trójfazowa

## Instalacje kolektorów słonecznych

Lp.	Adres nieruchomości	Działka	Obręb	Liczba kolektorów słonecznych [szt.]	Pojemność zbiornika CWU [l]
1	Dąbrówka 50	396	3	3	300
2	Sadokrzyce 36	97/1	22	3	300
3	Drżazna 80	34/2	4	2	200
4	Tubądzin 12	41	28	3	300
5	Sędzice 34	362	24	3	300
6	Drżazna 60	127, 116	4	2	200
7	Orzeł Biały 5	114	18	3	300
8	Rowy 9	43	21	3	300
9	Sadokrzyce 4	61/1	22	3	300
10	Dąbrówka 20	92	3	2	200
11	Charłupia Wielka 122	514/3	2	2	200
12	Sadokrzyce 56	15/4	22	3	300
13	Charłupia Wielka 2	351	2	2	200
14	Dziebędów 15a	135/4	5	2	200
15	Charłupia Wielka 114	557/2	2	2	200
16	Dziebędów 15	135/2	2	3	300
17	Drżazna 38	16/5	4	2	200

## Instalację kotłów na biomasę

Lp.	Adres nieruchomości	Nr działki	Obręb	Projektowana moc kotła na biomasę [kW]
1	Dąbrówka 8	110	3	15
2	Wąglczew Kolonia 31	56/3, 56/2, 55	32	20
3	Słomków Mokry 56	184/1	25	10
4	Tubądzin 12	41	28	34
5	Dąbrówka 42A	48	3	15
6	Sędzice 34	362	24	20
7	Drążna 60	127, 116	4	34
8	Rowy 17	49	21	20
9	Charłupia Wielka 104A	545/1	2	20
10	Charłupia Wielka 115A	512	2	20
11	Wróblew 66	389/2	33	20
12	Józefów 20A	1680	11	34
13	Rowy 9	43	21	20
14	Próchna 10	295	19	34
15	Józefów 21	87/4	11	20
16	Dąbrówka 21	91	3	34
17	Józefów 1C	295/2	11	15
18	Józefów 14	160/2	11	10
19	Dąbrówka 20	92	3	10
20	Słomków Suchy 63	203	26	20
21	Gaj 5	110	6	34
22	Oraczew 32	65	17	20
23	Charłupia Wielka 114	557/2	2	10
24	Drążna 76	68/2, 70	4	15
25	Drążna 56	129	4	15
26	Józefów 36	83/1	11	20
27	Sadokrzyce 11	33	22	10

## Załącznik nr 2 - Lista uczestników projektu - charakterystyka obiektów

### Instalacje Fotowoltaiczne

Lp.	Posadowienie instalacji	Rodzaj dachu	Konstrukcja dachu	Pokrycie dachu	Orientacja instalacji względem stron świata	Szacowany kąt nachylenia połaci dachowej / montażowej [°]	Kąt nachylenia modułów [°]	Instalacja odgromowa	Typ sieci	Moc przyłączeniowa
1	bud.mieszkalny - dach	kopertowy	drzewo	papa bitumiczna	południe	10	25	nie	trójfazowa	17
2	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe	45	45	nie	trójfazowa	11
3	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe / wschód	45	45	nie	trójfazowa	5
4	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blacha trapezowa	południe	80	80	nie	trójfazowa	17
5	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	wschód/zachód	45	45	nie	jednofazowa	7
6	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	wschód/zachód	45	45	nie	trójfazowa	13
7	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe	40	40	nie	trójfazowa	5
8	grunt				południe	0	35	nie	trójfazowa	10
9	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	wschód/zachód	45	45	tak	trójfazowa	10
10	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe	45	45	nie	trójfazowa	17
11	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	wschód/zachód	35	35	nie	trójfazowa	9
12	grunt				południe	0	35	nie	trójfazowa	11
13	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	eurofala blacha	wschód/zachód	40	40	nie	trójfazowa	10
14	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe / zachód	40	40	nie	trójfazowa	14
15	bud.mieszkalny - dach	kopertowy	drzewo	blacha trapezowa	południe / wschód	30	30	nie	trójfazowa	10
16	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	papa bitumiczna	południe	40	40	nie	trójfazowa	7
17	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	gont bitumiczny	południe	35	35	tak	trójfazowa	12
18	bud.mieszkalny - dach	wielospadowy	drzewo	dachówka	południe	36	36	nie	trójfazowa	6
19	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	papa bitumiczna	południe	35	35	nie	trójfazowa	17
20	bud.mieszkalny - dach	wielospadowy	drzewo	blacha na rąbek	południe	40	40	nie	trójfazowa	17
21	bud. gospodarczy - dach	dwuspadowy	drzewo	papa bitumiczna	południe	45	45	nie	trójfazowa	10
22	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe	35	35	tak	trójfazowa	17
23	grunt				południe	0	35	nie	trójfazowa	10
24	bud.mieszkalny - dach	wielospadowy	drzewo	dachówka	południe	45	45	nie	trójfazowa	7

25	bud.mieszkalny - dach	wielospadowy	drzewo	dachówka	południe	45	45	nie	trójfazowa	13
26	bud.mieszkalny - dach	wielospadowy	drzewo	blachodachówka	południe	45	45	tak	trójfazowa	14
27	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe	45	45	nie	trójfazowa	14
28	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	gont bitumiczny	wschód/zachód	25	25	nie	trójfazowa	11
29	bud.mieszkalny - dach	wielospadowy	drzewo	gont bitumiczny	południe /zachód	45	45	nie	trójfazowa	17
30	bud. gospodarczy - dach	jednospadowy	stal	papa bitumiczna	południe / wschód	30	30	nie	trójfazowa	17
31	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	dachówka	wschód/zachód	30	30	tak	trójfazowa	14
32	bud. gospodarczy - dach	wielospadowy	drzewo	papa bitumiczna	południe	45	45	nie	trójfazowa	10
33	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe	40	40	nie	trójfazowa	10
34	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	wschód/zachód	45	45	tak	trójfazowa	4
35	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blacha trapezowa	południe	25	25	nie	trójfazowa	27
36	bud.mieszkalny - dach	wielospadowy	drzewo	dachówka	wschód/zachód	45	45	nie	trójfazowa	13
37	bud.mieszkalny - dach	kopertowy	drzewo	papa bitumiczna	południe /zachód	35	35	nie	trójfazowa	8
38	bud.mieszkalny - dach	jednospadowy	drzewo	blacha trapezowa	południe	15	15	nie	jednofazowa	8
39	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blacha na rąbek	południe	28	28	nie	trójfazowa	8
40	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe	45	45	nie	trójfazowa	10
41	bud.mieszkalny - dach	wielospadowy	drzewo	blachodachówka	wschód/zachód	40	40	nie	trójfazowa	9
42	bud. gospodarczy - dach	wielospadowy	drzewo	dachówka	południe	40	40	nie	trójfazowa	8
43	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe	35	35	nie	trójfazowa	10
44	bud. gospodarczy - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe	35	35	nie	trójfazowa	16
45	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	wschód/zachód	15	15(s)	nie	trójfazowa	7
46	grunt				południe	0	35	nie	trójfazowa	11
47	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe	45	45	nie	trójfazowa	27
48	bud.mieszkalny - dach	wielospadowy	drzewo	blachodachówka	południe	40	40	nie	trójfazowa	10
49	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	wschód/zachód	45	45	nie	trójfazowa	14
50	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe	45	45	nie	trójfazowa	14
51	grunt				południe	0	35	nie	trójfazowa	12
52	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	wschód/zachód	50	50	nie	trójfazowa	14
53	bud.mieszkalny - dach	kopertowy	drzewo	blachodachówka	południe	20	20	nie	trójfazowa	13

## Instalacje kolektorów słonecznych

LP	Ilość osób zamieszkujących na stałe	Sposób przygotowania CWU	Moc urządzenia służącego do przygotowania CWU	Deklarowana ilość zużytego paliwa do produkcji CWU			Posadowienie instalacji	Rodzaj dachu	Konstrukcja dachu	Pokrycie dachu	Orientacja instalacji względem stron świata	Szacowany kąt nachylenia połaci dachowej / montażowej [°]	Dedykowana konstrukcja wsporcza	Kąt nachylenia kolektorów słonecznych [°]	Szerokość najmniejszych drzwi wejściowych [m]	Wysokość kotłowni [m]	Instalacja wody wodociągowej i cwu w kotłowni	Zasilanie elektryczne w kotłowni	Ochronę przeciwporażeniową
				Węgiel [t]	Drzewo [t]	Prąd [MWh]													
1	6	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	25	1,0	7,0		bud. gospodarczy - elewacja			południe	90	Typ 4	45	0,80	2,00	tak	tak	tak	
2	6	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	20	2,0			bud. mieszkalny - dach	kopertowy	drzewo	blachodachówka	południe	Typ 2	40	0,80	2,25	tak	tak	tak	
3	3	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	20	1,2			bud. mieszkalny - elewacja			południe	90	Typ 4	45	0,80	2,50	tak	tak	tak	
4	7	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	35	2,2			bud. mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe	Typ 1	45	0,80	2,00	tak	tak	nie	
5	7	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	25	1,5	8,0		bud. mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	papa bitumiczna	południe	Typ 1	35	0,80	2,00	tak	tak	nie	
6	4	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	30	1,0	9,0		bud. mieszkalny - dach	wielospadowy	drzewo	blacha na rąbek	południe	Typ 1	40	0,80	2,20	tak	tak	tak	
7	7	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	20	1,5	9,0		bud. mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe / wschód	Typ 1	40	0,78	2,20	tak	tak	nie	
8	5	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	35	2,0			bud. mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blacha trapezowa	południe	Typ 1	45	0,80	3,50	tak	tak	nie	
9	6	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	20	1,5	6,0		bud. gospodarczy - dach	jednospadowy	drzewo	blachodachówka	południe	Typ 2	40	0,70	2,40	tak	tak	tak	
10	4	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	25	1,0	2,0	2,0	bud. mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blacha na rąbek	południe	Typ 2	40	0,80	1,80	tak	tak	tak	
11	2	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	20	1,0			bud. mieszkalny - dach	wielospadowy	drzewo	dachówka	południe	Typ 1	45	0,90	2,70	tak	tak	tak	
12	5	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	30	1,0	7,0		bud. mieszkalny - dach	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	zachód	Typ 1	45	1,00	2,40	tak	tak	nie	
13	5	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	25	2,0			bud. gospodarczy - elewacja			południe	90	Typ 4	45	0,80	2,80	tak	tak	tak	
14	4	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	20	2,0			bud. mieszkalny - dach	kopertowy	drzewo	blachodachówka	południe	Typ 1	40	0,80	2,20	tak	tak	tak	
15	1	prąd	n.d.	0,0		1,0	bud. mieszkalny - elewacja			południe	90	Typ 4	45	1,00	2,80	tak	tak	nie	
16	7	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	20	2,2			bud. mieszkalny - elewacja	dwuspadowy	drzewo	blachodachówka	południe	Typ 4	45	0,80	2,20	tak	tak	nie	
17	2	centralne w kotłowni (węgiel, drzewo)	20	1,0			bud. mieszkalny - dach	wielospadowy	drzewo	dachówka	południe / zachód	Typ 1	35	0,80	3,00	tak	tak	tak	

## Instalacje kotłów na biomasę

Lp.	Ilość zamieszkujących osób na stałe	Sposób przygotowania CWU	Moc urządzenia	Deklarowana ilość zużytego paliwa do grzania co i cwu			Posadowienie instalacji	rodzaj instalacji CO	Temperatura zasilania (na piecu)	Temperatura w pomieszczeniach ogrzewanych [°C]	Powierzchnia ogrzewana [m2]	Szerokość najmniejszych drzwi wejściowych [m]	Wysokość kotłowni [m]	Instalacja wody wodociągowej i cwu w kotłowni	Zasilanie elektryczne w kotłowni	Ochronę przeciwporażeniową
				Węgiel [t]	Drzewo [t]	Prąd [MWh]										
1	2	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	18	4,0	2,0		bud.mieszkalny	Układ otwarty	50	22	150	0,75	1,90	tak	tak	nie
2	2	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	28	4,0			bud.mieszkalny	Układ otwarty	50	23	170	0,85	2,00	tak	tak	tak
3	5	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	12	4,0	3,0		bud.mieszkalny	Układ zamknięty	60	24	80	1,00	2,50	tak	tak	tak
4	7	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	35	10,0			bud.mieszkalny	Układ otwarty	60	21	300	0,80	2,50	tak	tak	tak
5	1	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	15	3,0			bud.mieszkalny	Układ zamknięty	55	23	115	0,85	2,00	tak	tak	tak
6	7	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	25	6,0	3,0		bud.mieszkalny	Układ otwarty	60	21	200	0,80	2,00	tak	tak	nie
7	4	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	30	6,0	10,0		bud.mieszkalny	Układ otwarty	55	22	350	0,80	2,20	tak	tak	nie
8	6	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	25	6,0			bud.mieszkalny	Układ otwarty	50	22	180	0,80	1,80	tak	tak	tak
9	3	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	20	3,5			bud.mieszkalny	Układ otwarty	60	22	170	0,80	2,60	tak	tak	tak
10	2	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	20	6,0			bud.mieszkalny	Układ otwarty	50	21	196	0,80	2,20	tak	tak	tak
11	6	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	25	3,0	2,0		bud.mieszkalny	Układ otwarty	60	23	210	0,92	2,00	tak	tak	tak
12	5	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	28	2,0	10,0		bud.mieszkalny	Układ zamknięty	60	22	270	0,80	2,20	tak	tak	nie
13	5	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	35	11,0	3,0		bud.mieszkalny	Układ otwarty	60	23	220	0,80	3,50	tak	tak	nie
14	6	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	40	7,0			bud.mieszkalny	Układ otwarty	50	22	250	0,90	2,80	tak	tak	nie
15	2	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	20	5,0			bud.mieszkalny	Układ otwarty	50	21	200	1,00	2,50	tak	tak	tak
16	6	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	30	7,0			bud.mieszkalny	Układ otwarty	60	20	300	0,60	1,90	tak	tak	nie
17	4	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	20	5,0			bud.mieszkalny	Układ otwarty	55	21	147	0,90	3,00	tak	tak	tak
18	2	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	10	1,5			bud. gospodarczy	w budowie	b.d.	b.d	80	0,90	2,20	nie	nie	nie
19	4	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	25	1,0		2,0	bud.mieszkalny	Układ otwarty	50	20	60	0,70	2,00	tak	tak	tak
20	5	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	25	5,0			bud.mieszkalny	Układ otwarty	45	22	220	0,90	2,00	tak	tak	nie
21	8	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	30	8,0			bud.mieszkalny	Układ otwarty	60	22	250	1,00	2,50	tak	tak	nie
22	5	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	20	7,0			bud.mieszkalny	Układ zamknięty	45	22	180	0,90	2,20	tak	tak	nie
23	1	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	12	4,0	3,0		bud.mieszkalny	Układ otwarty	55	22	90	0,90	2,30	tak	tak	nie
24	4	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	25	5,0			bud.mieszkalny	Układ otwarty	56	22	145	0,90	3,20	tak	tak	tak
25	5	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	20	3,0	10,0		bud.mieszkalny	Układ otwarty	60	22	160	0,80	2,50	tak	tak	tak
26	6	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	20	5,0			bud.mieszkalny	Układ otwarty	50	21	170	0,80	2,50	tak	tak	nie
27	2	centralne w kotle (węgiel,drzewo)	25	4,5			bud.mieszkalny	Układ zamknięty	50	23	110	0,80	2,00	tak	tak	tak

## Załącznik nr 3 - Lista uczestników projektu - projektowane rozwiązania

### Instalacje Fotowoltaiczne

Lp.	Obecne średnioroczne zużycie energii elektrycznej w obiekcie na cele mieszkalne [kWh/rok]	Moc projektowanej instalacji [KW]	Typ projektowanej instalacji	Prognozowana produkcja energii elektrycznej [kWh/rok]
1	5 000,00	4,2	trójfazowa	4 150,00
2	4 000,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
3	4 000,00	4,2	trójfazowa	4 070,00
4	5 814,00	4,2	trójfazowa	3 860,00
5	2 000,00	4,2	jednofazowa	3 860,00
6	5 000,00	5,1	trójfazowa	4 690,00
7	3 000,00	3,0	trójfazowa	3 000,00
8	5 000,00	5,1	trójfazowa	5 100,00
9	3 000,00	3,0	trójfazowa	2 760,00
10	4 000,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
11	2 500,00	3,0	trójfazowa	2 790,00
12	9 000,00	9,0	trójfazowa	9 000,00
13	4 000,00	4,2	trójfazowa	3 860,00
14	2 160,00	3,0	trójfazowa	2 910,00
15	4 000,00	4,2	trójfazowa	4 070,00
16	4 200,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
17	5 000,00	5,1	trójfazowa	5 100,00
18	2 800,00	3,0	trójfazowa	3 000,00
19	5 100,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
20	2 500,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
21	3 700,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
22	3 000,00	3,0	trójfazowa	3 000,00
23	4 200,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
24	4 200,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
25	2 400,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
26	3 600,00	3,0	trójfazowa	3 000,00
27	4 000,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
28	3 000,00	3,0	trójfazowa	2 790,00
29	5 000,00	5,1	trójfazowa	4 940,00
30	4 000,00	4,2	trójfazowa	4 070,00
31	7 500,00	8,1	trójfazowa	7 530,00
32	6 000,00	5,1	trójfazowa	5 100,00
33	4 000,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
34	4 000,00	4,2	trójfazowa	3 860,00
35	6 000,00	6,0	trójfazowa	5 940,00
36	3 000,00	3,0	trójfazowa	2 760,00
37	8 000,00	6,0	trójfazowa	5 820,00
38	4 000,00	4,2	trójfazowa	3 990,00



39	5 459,00	7,2	trójfazowa	7 200,00
40	4 000,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
41	3 500,00	4,2	trójfazowa	3 860,00
42	4 500,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
43	4 000,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
44	2 500,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
45	4 800,00	5,1	trójfazowa	5 050,00
46	4 500,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
47	7 000,00	6,0	trójfazowa	6 000,00
48	4 500,00	4,2	trójfazowa	4 200,00
49	4 000,00	4,2	trójfazowa	3 860,00
50	5 000,00	5,1	trójfazowa	5 100,00
51	6 000,00	6,0	trójfazowa	6 000,00
52	9 500,00	5,1	trójfazowa	4 590,00
53	4 000,00	4,2	trójfazowa	4 150,00

## Instalacje kolektorów słonecznych

LP	Liczba kolektorów słonecznych [szt.]	Pojemność zbiornika CWU [l]	Moc instalacji [kW]	Uzysk [kWh/rok]
1	3	300	4,8	2 230,00
2	3	300	4,8	2 280,00
3	2	200	3,2	1 450,00
4	3	300	4,8	2 230,00
5	3	300	4,8	2 310,00
6	2	200	3,2	1 490,00
7	3	300	4,8	2 020,00
8	3	300	4,8	2 230,00
9	3	300	4,8	2 280,00
10	2	200	3,2	1 490,00
11	2	200	3,2	1 450,00
12	3	300	4,8	1 530,00
13	2	200	3,2	1 450,00
14	2	200	3,2	1 490,00
15	2	200	3,2	1 450,00
16	3	300	4,8	2 230,00
17	2	200	3,2	1 420,00

## Instalacje kotłów na biomasę

Lp.	Projektowana moc kotła na biomasę [kW]	Uzysk energii na podstawie spalania paliw konwencjonalnych [kWh/rok]	Prognozowana ilość zużycia pelletu [t]
1	15	32 000,00	6,40
2	20	24 000,00	4,80
3	10	36 000,00	7,20
4	34	60 000,00	12,00
5	15	18 000,00	3,60
6	20	48 000,00	9,60
7	34	76 000,00	15,20
8	20	36 000,00	7,20
9	20	21 000,00	4,20
10	20	36 000,00	7,20
11	20	26 000,00	5,20
12	34	52 000,00	10,40
13	20	78 000,00	15,60
14	34	42 000,00	8,40
15	20	30 000,00	6,00
16	34	42 000,00	8,40
17	15	30 000,00	6,00
18	10	9 000,00	1,80
19	10	6 002,00	1,20
20	20	30 000,00	6,00
21	34	48 000,00	9,60
22	20	42 000,00	8,40
23	10	36 000,00	7,20
24	15	30 000,00	6,00
25	15	58 000,00	11,60
26	20	30 000,00	6,00
27	10	27 000,00	5,40

## Załącznik nr 4 - Efekt Ekologiczny

Moc instalacji OZE	Ilość [szt.]	Moc urządzeń		Energia wyprodukowana z OZE	
		[kW]	[MW]	[kWh/rok]	[MWh/rok]
Fotowoltaika	53	237,90	0,24	232 230,00	232,23
Kolektory słoneczne	17	68,80	0,07	31 030,00	31,03
Biomasa	27	549,00	0,55	1 003 002,00	1 003,00
Razem	97	855,70	0,86	1 266 262,00	1 266,26

EE - dla całego projektu				
	Emisja przed realizacją projektu	Emisja po realizacją projektu	Redukcja [%]	Redukcja [g]
Tlenki siarki (SOx/SO2) [g]	2 631 332,00	221 432,20	91,58%	2 409 899,80
Tlenki azotu (NOx/NO2) [g]	447 320,00	57 386,46	87,17%	389 933,54
Dwutlenek węgla (CO2) [g]	600 209 780,00	56 203 086,50	90,64%	544 006 693,50
Benzo(a)piren [g]	2 248,40	187,58	91,66%	2 060,82
PM 2,5 [g]	757 788,80	82 831,49	89,07%	674 957,31
PM 10 [g]	841 508,10	90 232,62	89,28%	751 275,48

Do obliczenia efektu ekologicznego zastosowano materiały KOBIZE.

Do obliczenia efektu ekologicznego wynikającego z ograniczenia zużycia energii elektrycznej zastosowano wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> zawarty w aktualnym dokumencie pt. „Wskaźniki emisyjności CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i TSP dla energii elektrycznej”

Do obliczenia efektu ekologicznego wynikającego z ograniczenia spalania paliw konwencjonalnych zastosowano wskaźniki emisji zawarte w aktualnym dokumencie pt. „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw – kotły o nominalnej mocy cieplnej do 6mW.

## Załącznik nr 5 – szacunkowy kosztorys

### Instalacje fotowoltaiczne

Lp.	Cena netto instalacji [zł]	Poziom Vat	Wysokość vat [zł]	Cena brutto instalacji [zł]
1	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
2	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
3	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
4	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
5	17 807,91	8%	1 424,63	19 232,54
6	21 332,66	8%	1 706,61	23 039,27
7	15 135,07	8%	1 210,81	16 345,88
8	23 789,94	23%	5 471,69	29 261,63
9	15 135,07	8%	1 210,81	16 345,88
10	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
11	15 135,07	8%	1 210,81	16 345,88
12	36 835,52	23%	8 472,17	45 307,69
13	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
14	15 135,07	8%	1 210,81	16 345,88
15	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
16	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
17	21 332,66	8%	1 706,61	23 039,27
18	15 135,07	8%	1 210,81	16 345,88
19	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
20	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
21	18 633,84	23%	4 285,78	22 919,62
22	15 135,07	8%	1 210,81	16 345,88
23	20 886,75	23%	4 803,95	25 690,70
24	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
25	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
26	15 135,07	8%	1 210,81	16 345,88
27	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
28	15 135,07	8%	1 210,81	16 345,88
29	21 332,66	8%	1 706,61	23 039,27
30	18 633,84	23%	4 285,78	22 919,62
31	30 527,58	8%	2 442,21	32 969,79
32	21 332,66	23%	4 906,51	26 239,17
33	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
34	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
35	23 918,06	8%	1 913,44	25 831,50
36	15 135,07	8%	1 210,81	16 345,88
37	23 918,06	8%	1 913,44	25 831,50
38	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55

39	28 068,35	8%	2 245,47	30 313,82
40	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
41	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
42	18 633,84	23%	4 285,78	22 919,62
43	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
44	18 633,84	23%	4 285,78	22 919,62
45	21 332,66	8%	1 706,61	23 039,27
46	20 886,75	23%	4 803,95	25 690,70
47	23 918,06	8%	1 913,44	25 831,50
48	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
49	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
50	21 332,66	8%	1 706,61	23 039,27
51	26 612,53	23%	6 120,88	32 733,41
52	21 332,66	8%	1 706,61	23 039,27
53	18 633,84	8%	1 490,71	20 124,55
<b>Razem</b>	<b>1 047 193,60</b>		<b>117 507,41</b>	<b>1 164 701,01</b>

## Instalacje kolektorów słonecznych

LP	Cena netto instalacji [zł]	Poziom Vat	Wysokość vat [zł]	Cena brutto instalacji [zł]
1	11 975,35	23%	2 754,33	14 729,68
2	11 871,40	8%	949,71	12 821,11
3	10 170,14	8%	813,61	10 983,75
4	11 676,10	8%	934,09	12 610,19
5	11 676,10	8%	934,09	12 610,19
6	9 970,64	8%	797,65	10 768,29
7	11 676,10	8%	934,09	12 610,19
8	11 676,10	8%	934,09	12 610,19
9	11 871,40	23%	2 730,42	14 601,82
10	10 100,84	8%	808,07	10 908,91
11	9 970,64	8%	797,65	10 768,29
12	11 676,10	8%	934,09	12 610,19
13	10 170,14	23%	2 339,13	12 509,27
14	9 970,64	8%	797,65	10 768,29
15	10 170,14	8%	813,61	10 983,75
16	11 975,35	8%	958,03	12 933,38
17	9 970,64	8%	797,65	10 768,29
<b>Razem</b>	<b>186 567,82</b>		<b>20 027,96</b>	<b>206 595,78</b>

## Instalacje kotłów na biomasę

Lp.	Cena netto instalacji [zł]	Poziom Vat	Wysokość vat [zł]	Cena brutto instalacji [zł]
1	16 925,26	8%	1 354,02	18 279,28
2	17 574,16	8%	1 405,93	18 980,09
3	16 276,36	8%	1 302,11	17 578,47
4	20 078,79	8%	1 606,30	21 685,09
5	16 925,26	8%	1 354,02	18 279,28
6	17 574,16	8%	1 405,93	18 980,09
7	20 078,79	8%	1 606,30	21 685,09
8	17 574,16	8%	1 405,93	18 980,09
9	17 574,16	8%	1 405,93	18 980,09
10	17 574,16	8%	1 405,93	18 980,09
11	17 574,16	8%	1 405,93	18 980,09
12	20 078,79	8%	1 606,30	21 685,09
13	17 574,16	8%	1 405,93	18 980,09
14	20 078,79	8%	1 606,30	21 685,09
15	17 574,16	8%	1 405,93	18 980,09
16	20 078,79	8%	1 606,30	21 685,09
17	16 925,26	8%	1 354,02	18 279,28
18	16 276,36	23%	3 743,56	20 019,92
19	16 276,36	8%	1 302,11	17 578,47
20	17 574,16	8%	1 405,93	18 980,09
21	17 574,16	8%	1 405,93	18 980,09
22	17 574,16	8%	1 405,93	18 980,09
23	16 276,36	8%	1 302,11	17 578,47
24	16 925,26	8%	1 354,02	18 279,28
25	16 925,26	8%	1 354,02	18 279,28
26	17 574,16	8%	1 405,93	18 980,09
27	16 276,36	8%	1 302,11	17 578,47
<b>Razem</b>	<b>477 291,97</b>		<b>40 624,81</b>	<b>517 916,78</b>