

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

nazwa inwestycji

„Budowa instalacji OZE dla mieszkańców Gminy Wiązownica”

zamawiający

**Gmina Wiązownica
ul. Warszawska 15
37-522 Wiązownica**

adres inwestycji

Gmina Wiązownica

autor opracowania



DOEKO GROUP Sp. z o.o.
Ul. Warszawska 126A
32-086 Węgrzce

TEL: 12 446 42 97
BIURO: BIURO@DOEKOGROUP.PL
DZIAŁ TECHNICZNY: DT@DOEKOGROUP.PL

kody zamówienia wg słownika CPV

09331100-9	Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
09331200-0	Słoneczne moduły fotoelektryczne
09332000-5	Instalacje słoneczne
45261215-4	Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45315100-9	Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
45330000-9	Roboty instalacji wodno-kanalizacyjnych i sanitarnych
45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
71320000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

data opracowania

kwiecień 2022

Zestawienie Instalacji

Kolektory słoneczne				
Zestaw	typ	typ	ilość kolektorów	Ilość instalacji
I	2 kolektory płaskie zbiornik 250l	płaskie	2 szt.	12 szt.
II	3 kolektory płaskie zbiornik 300l	płaskie	3 szt.	57 szt.
III	4 kolektory płaskie zbiornik 350l	płaskie	4 szt.	11 szt.

Pompa ciepła powietrzna CWU	liczba sztuk	4 szt.
-----------------------------	--------------	--------

Pompa ciepła powietrzna CO i CWU			
Zestaw	typ	Moc min.	Ilość instalacji
I	powietrzna	7,00 kW	4 szt.
II	powietrzna	10,00 kW	0 szt.
III	powietrzna	13,00 kW	19 szt.
IV	powietrzna	15,00 kW	10 szt.

Kocioł na pellet			
Zestaw	typ	Moc min.	Ilość instalacji
I	pellet	10,00 kW	0 szt.
II	pellet	15,00 kW	21 szt.
III	pellet	20,00 kW	0 szt.
IV	pellet	24,00 kW	8 szt.
V	pellet	30,00 kW	1 szt.

Kocioł na zgazowanie drewna			
Zestaw	typ	Moc min.	Ilość instalacji
I	zgazowanie	17,00 kW	22 szt.

Instalacja fotowoltaiczna			
Zestaw	ilość paneli	Moc min. instalacji	Ilość instalacji
1	5	2,00 kW	2 szt.
2	6	2,40 kW	7 szt.
3	7	2,80 kW	1 szt.
4	8	3,20 kW	51 szt.
5	9	3,60 kW	12 szt.
6	10	4,00 kW	63 szt.
7	11	4,40 kW	124 szt.
8	12	4,80 kW	8 szt.
9	13	5,20 kW	24 szt.
10	15	6,00 kW	6 szt.
11	16	6,40 kW	1 szt.
12	17	6,80 kW	6 szt.
13	18	7,20 kW	2 szt.
14	19	7,60 kW	1 szt.
15	20	8,00 kW	6 szt.
16	24	9,60 kW	3 szt.
17	25	10,00 kW	3 szt.

Spis treści

ZESTAWIENIE INSTALACJI.....	2
WYKAZ WAŻNIEJSZYCH DEFINICJI I SKRÓTÓW I UŻYTYCH W TEKŚCIE.....	5
CZĘŚĆ I - OPISOWA	6
1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	7
2 Opis stanu istniejącego	8
2.1 Parametry wielkości obiektu	8
2.2 Lokalizacja inwestycji	8
3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektów lub zakres robót budowlanych	9
3.1 Wymagania ogólne	9
3.2 Dokumentacja projektowa.....	10
3.3 Roboty budowlane	14
3.4 Serwis gwarancyjny	14
4 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	14
4.1 Uwarunkowania formalno-prawne.....	14
4.2 Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne	15
4.3 Uwarunkowania środowiskowe	15
5 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	15
5.1 Zakres prac i robót do wykonania w ramach zamówienia	16
6 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	27
6.1 Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych	27
6.2 Wykończenia	51
6.3 Zakończenie prac budowlanych	52
6.4 Gwarancje	52
6.5 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych	52
6.6 Odbiory	56
6.7 Usługa serwisowa.....	59
CZĘŚĆ II – INFORMACYJNA.....	60
8 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego	61

Wykaz ważniejszych definicji i skrótów i użytych w tekście

Zamawiający – jednostka samorządu terytorialnego – Gmina Wiązownica

Nadzór Inwestorski – osoby fizyczne lub prawne upoważnione przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych i instalacyjnych, w zakresie wskazanym umową z Zamawiającym.

Wykonawca - podmiot prawny, wyłoniony w wyniku postępowania przetargowego w oparciu o ustawę Prawo zamówień publicznych. Na etapie początkowym Wykonawca zrealizuje prace projektowe, następnie zajmie się ich wdrożeniem, wykonaniem a także dostarczeniem poszczególnych elementów systemu w warunkach umowy pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

Umowa – umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

IRiESD – Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej

OSD – Operator Sieci Dystrybucyjnej

Użytkownik – właściciel/le nieruchomości, na których będzie realizowane zadanie inwestycyjne oraz właściciel/le licznika rozliczeniowego energii elektrycznej

Komisja odbiorowa – zespół odbierający roboty wyznaczony przez Zamawiającego

Plan BIOZ – plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

PFU – niniejszy dokument

CZĘŚĆ I - OPISOWA

1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego są wymagania i wytyczne dotyczące wykonania dokumentacji projektowej oraz kompleksowego wykonania zadania inwestycyjnego pt. **„Budowa instalacji OZE dla mieszkańców Gminy Wiązownica”**. Zadanie polega na zaprojektowaniu i zrealizowaniu dostawy, montażu i uruchomieniu instalacji:

- pomp ciepła powietrznych na cwu,
- pomp ciepła powietrznych na cwu oraz co,
- kotłów zgazowujących drewno,
- kotłów na pellet,
- instalacji kolektorów słonecznych,
- fotowoltaicznej,

o rozmiarze wskazanym w zestawieniu rozpoczynającym się na stronie nr 2 PFU. Przedmiotowa instalacja będzie produkowała energię cieplną oraz elektryczną na potrzeby własne budynku, na potrzeby którego zostanie zainstalowana.

Niniejszy Program funkcjonalno-użytkowy jest wykonany w oparciu o Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego i będzie stosowany jako dokument w postępowaniu przetargowym.

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 Wykonawcę powinna obejmować całość zadania, tj. wykonanie projektu, montaż, roboty budowlane oraz wszystkie dostawy i usługi konieczne do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do momentu przekazania Zamawiającemu do użytkowania. Oferta powinna być zgodna z niniejszym Programem funkcjonalno-użytkowym. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Celem wybudowania odnawialnych źródeł energii przy zastosowaniu nowoczesnych urządzeń o wysokiej sprawności będzie:

- zwiększenie udziału energii odnawialnej w produkcji energii w ujęciu krajowym,
- obniżenie kosztów zakupu energii elektrycznej,
- obniżenie kosztów podgrzewania ciepłej wody użytkowej oraz ogrzewania obiektów,
- redukcja zanieczyszczeń atmosfery w postaci ograniczenia emisji gazu CO₂, NO_x, SO_x oraz szkodliwych pyłów do atmosfery.

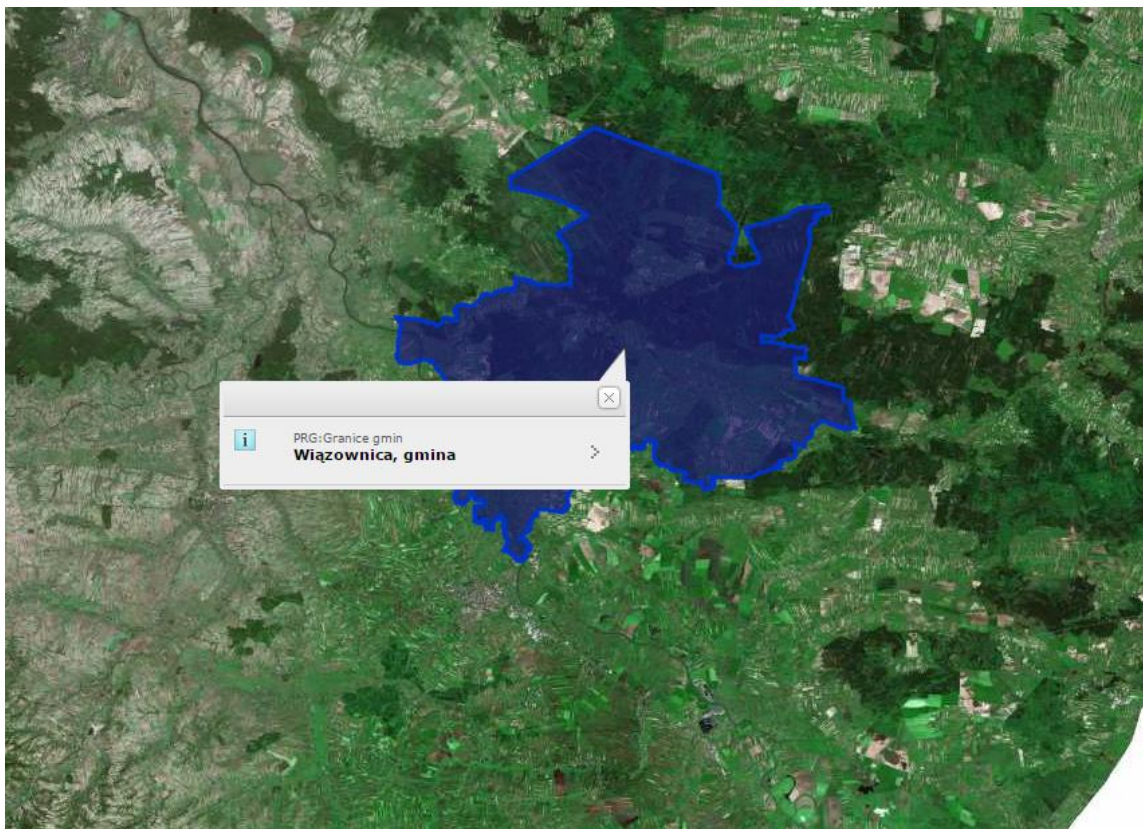
2 Opis stanu istniejącego

2.1 Parametry wielkości obiektu

Przedmiotowe instalacje będą montowane dla potrzeb energetycznych budynków na terenie Gminy Wiązownica. Instalacje w zależności od rodzaju mogą być zamontowane na dachu budynków (mieszkalny/gospodarczy), na elewacji, gruncie i w budynku.

2.2 Lokalizacja inwestycji

Inwestycja jest prowadzona w Gminie Wiązownica. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektów lub zakres robót budowlanych



3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektów lub zakres robót budowlanych

3.1 Wymagania ogólne

Przedmiot zamówienia winien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z obowiązującym stanem prawnym, normami, zasadami najlepszej wiedzy technicznej oraz z zachowaniem zasady należytej staranności.

Przedmiot zamówienia powinien spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, przepisów BHP, ochrony zdrowia i środowiska oraz bezpieczeństwa użytkowania. Wybudowane instalacje oraz towarzyszące obiekty powinny mieć trwałą i niezawodną konstrukcję. Wszystkie zastosowane przy realizacji zamówienia materiały muszą być fabrycznie nowe i posiadać niezbędne certyfikaty i dopuszczenia. Zastosowana technologia, jak i jej poszczególne elementy powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej. Do zadań Wykonawcy należy wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy.

W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy należy zrealizowanie inwestycji własnym staraniem i na swój koszt oraz zgodnie z Prawem budowlanym, a w szczególności:

- stosowanie wyłącznie materiałów odpowiedniej jakości dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z Ustawą Prawo budowlane oraz koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie
- wykonanie projektów
- wykonanie stosownych uzgodnień oraz uzyskanie pozwoleń.
- zapewnienie dostaw materiałów i urządzeń
- wykonanie wszystkich wymaganych normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w niniejszym programie oraz stosownymi przepisami: pomiarów, badań, prób oraz rozruchów
- udział we wszelkich odbiorach
- wypłata odszkodowań za zniszczenia spowodowane przez Wykonawcę w trakcie przeprowadzania robót budowlanych właścicielom działek, na których prowadzone te roboty
- naprawa lub pokrycie kosztów napraw uszkodzonych przez Wykonawcę dróg, chodników, ogrodzeń, mostków, urządzeń melioracyjnych i innych urządzeń oraz sieci technicznych

- zapewnienie wymaganych nadzorów właścicielskich oraz specjalistycznych, w tym konserwatorskich, archeologicznych, dendrologicznych lub innych wymaganych stosownymi przepisami
- pokrycie kosztów związanych z zajęciem terenu na czas prowadzenia robót budowlanych, w tym opłat za zajęcia pasów drogowych i innych terenów, jeżeli będzie to konieczne
- zapewnienie obsługi geodezyjnej budowy przez cały okres jej trwania, jeśli jest wymagana.

3.2 Dokumentacja projektowa

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca pozyska i zweryfikuje dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia, a także informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych będących przedmiotem zamówienia.

Wykonawca w ramach zadania opracuje dokumentację projektową zgodną z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dokumentacja powinna zostać podpisana przez projektantów branżowych posiadających odpowiednie uprawnienia.

Wykonawca w razie potrzeby zapewni nadzór autorski przez cały okres trwania inwestycji realizowanej na podstawie sporządzonej dokumentacji.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub wymagają uzgodnienia przez właściwe instytucje, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań kontraktu.

Wykonawca w szczególności uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania obiektu do eksploatacji.

Zatwierdzenie wszystkich dokumentów przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym realizacji zadania inwestycyjnego, lecz nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z kontraktu.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie na etapie projektowania technologii zamiennych jednak o parametrach nie gorszych niż przedstawione w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym.

Wykonawca w ramach zadania inwestycyjnego przedłoży Zamawiającemu:

- Projekt budowlany, jeżeli wymagany
- Projekt wykonawczy
- Projekt powykonawczy

3.2.1 Wymagania dla dokumentacji dostarczonej Zamawiającemu

Dokumentacja dostarczana Zamawiającemu musi zawierać:

- tytuł dokumentu
- nazwę projektu (i nr, jeśli dotyczy) oraz podtytuł
- etap projektu (jeśli dotyczy)
- datę powstania dokumentu
- nazwę i adres Wykonawcy oraz nazwiska autorów dokumentu
- oznaczenia wymagane dla projektów realizowanych z funduszy Unii Europejskiej, o ile ma zastosowanie (na pierwszej stronie projektu)
- nazwę i adres Zamawiającego
- na początku dokumentu spis treści dokumentu
- pod spisem treści wykaz użytych skrótów i oznaczeń wraz z objaśnieniami (jeśli dotyczy)
- stopkę na każdej stronie dokumentu z numerem strony

Opracowaną dokumentację należy przekazać w formie określonej w SWZ.

Ponadto dokumentacja musi:

- zawierać optymalne rozwiązania technologiczne, konstrukcyjne, materiałowe i kosztowe oraz wszystkie niezbędne zestawienia materiałowe, rysunki szczegółów i detali wraz z dokładnym opisem i podaniem wszystkich niezbędnych parametrów pozwalających na identyfikację materiału, urządzenia
- być wykonana w języku polskim, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami technicznymi, wiedzą techniczną oraz powinna być opatrzona klauzulą o kompletności i przydatności z punktu widzenia celu, któremu ma służyć
- dokumentacja powinna być spójna i skoordynowana we wszystkich branżach

- być sprawdzona przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia (jeżeli wymaga),
- być opracowana w sposób czytelny, opisana pismem maszynowym (nie dopuszcza się opisów odręcznych)

3.2.2 Koncepcja projektowa

Koncepcja projektowa w tym zadaniu nie jest wymagana.

3.2.3 Projekt budowlany

Wykonawca uzyska pozwolenie na budowę na wykonywany zakres, jeżeli będzie taka konieczność. Po stronie wykonawcy jest uzyskanie wymaganej procedurami administracyjnymi mapy w odpowiedniej formie i zakresie, jeżeli będzie taka konieczność.

3.2.4 Projekt wykonawczy

Wykonawca opracuje projekt instalacji odnawialnego źródła energii o mocach nie mniejszych niż wskazane na stronie 2. Projekt wykonawczy powinien być zgodny 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,

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca sporządzi projekty w ilości zgodnej z SWZ. Jeżeli odrębne procedury urzędowe wymagać będą większej ilości kopii (np. uzyskanie pozwolenia na budowę) wykonawca sporządzi wymaganą ilość egzemplarzy.

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji. Projekty należy tak wykonać, aby instalację można było wykonać bez utrudnień dla mieszkańców i użytkowników.

Orientacja oraz kąt nachylenia paneli PV oraz kolektorów słonecznych względem poziomu powinien być dobrany w sposób zapewniający jak największy uzysk energii w skali roku.

Projekty należy opracować w sposób ograniczający utrudnienia dla użytkowników podczas ich realizacji. Projekty instalacji PV powinny zawierać sposób przyłączenia mikroinstalacji PV do istniejącej instalacji elektroenergetycznej budynku.

Projekty instalacji solarnej muszą zawierać sposób połączenia z istniejącą infrastrukturą w tym z istniejącą instalacją źródła pierwotnego. Panele i kolektory należy mocować na konstrukcjach wsporczych dedykowanych przez producenta, w zależności od sposobu ich montażu (dach/elewacja/grunt). Projekty pomp ciepła oraz kotłów muszą zawierać sposób połączenia z istniejącą infrastrukturą. Do projektów należy dołączyć karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem oświadczenia i zaświadczenia.

3.3 Roboty budowlane

Roboty budowlane, dostawy i montaż należy wykonać na podstawie opracowanej i zatwierdzonej dokumentacji, zgodnie z wymaganiami aktualnych przepisów.

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie instalacji odnawialnych źródeł energii zgodnie z zestawieniem rozpoczynającym się na str. 2. W ramach prac Wykonawca również przyłączy i uruchomi przedmiotowe instalacje.

3.4 Serwis gwarancyjny

Serwis gwarancyjny będzie realizowany przez Wykonawcę w okresie min. 5 lat od dnia protokolarnego (bezusterkowego) odbioru końcowego inwestycji.

4 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

4.1 Uwarunkowania formalno-prawne

Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie opracowanie wszelkich niezbędnych dokumentacji powiązanych, w tym projektów branżowych, operatów, itp.

Wykonawca zadania zobowiązany jest do przygotowania dokumentów niezbędnych do zgłoszenia zamiaru przyłączenia mikroinstalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej lokalnemu OSD po jej wybudowaniu oraz przekazania ich do podpisu użytkownikowi. Podpisane dokumenty należy przekazać Zamawiającemu lub Użytkownikowi (do ustalenia z Zamawiającym). Prace należy prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy, pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami.

Kadra Wykonawcy powinna:

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

4.2 Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne

Wszelkie czynności związane z wykonywaniem robót budowlanych Wykonawca winien z odpowiednim wyprzedzeniem uzgadniać z Zamawiającym oraz Użytkownikami nieruchomości, na terenie, których prowadzone będą prace.

Wykonawca powinien, jeżeli jest to konieczne, przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie robót w obrębie pasów drogowych, a także zapewnić niezbędną organizację ruchu zgodnie z wytycznymi zarządcy danej drogi.

4.3 Uwarunkowania środowiskowe

Inwestycja nie jest zakwalifikowana do przedsięwzięć mogących zawsze lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko w myśl Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie pozytywnie wpływają na ograniczenie szkodliwych emisji i w żadnym razie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska oraz ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko.

Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie posiadać mają ważne potwierdzenia lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Zmiany w środowisku powstałe w wyniku prowadzenia prac związanych z realizacją projektu nie będą skutkowały w sposób negatywny na środowisko. Projekt zawiera rozwiązania wpływające na redukcję emisji niebezpiecznych gazów.

5 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Obiekty po wybudowaniu instalacji muszą odpowiadać przede wszystkim wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz innym przepisom szczegółowym i odrębnym w zakresie prowadzonych robót budowlanych, dostaw i montażu.

Dzięki zastosowaniu wyżej wymienionych instalacji obiekty zmniejszą wykorzystanie energii cieplnej i elektrycznej pochodzącej z konwencjonalnych źródeł, co jednocześnie wpłynie na redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Planowane roboty nie spowodują zmiany funkcji użytkowej obiektu mogą natomiast zmieniać funkcję poszczególnych pomieszczeń. Budynek po wykonaniu przedmiotowych robót nie zmieni swojej kubatury ani powierzchni zabudowy, w przypadku pomp ciepła zostanie zmienione zagospodarowanie terenu wokół niego.

Urządzenia do ogrzewania muszą charakteryzować się obowiązującym od końca 2020 r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią. Projekty uwzględniające wymianę/modernizację urządzeń grzewczych opalanych na biomasę powinny być zgodne z programami ochrony powietrza.

Zestaw fotowoltaiczny będzie przyłączony do wewnętrznej instalacji elektrycznej Użytkownika w budynku. Instalacje fotowoltaiczne zostały tak dobrane, aby produkcja energii nie przewyższała rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną budynków.

5.1 Zakres prac i robót do wykonania w ramach zamówienia

5.1.1 Opis robót budowlanych

Przedmiotowa inwestycja polegać będzie na budowie, dostawie i montażu:

- Instalacji powietrznych pomp ciepła do CWU
- Instalacji powietrznych pomp ciepła do CWU oraz CO
- Instalacji kotłów zgasowujących drewno
- Instalacji kotłów pelletowych
- Instalacji solarnej
- Instalacji fotowoltaicznej

o mocach/iłości wskazanej w zestawieniu od strony nr 2 PFU.

Moc urządzeń jest dostosowana do zapotrzebowania użytkownika. Wskazane wartości są szacunkowe i służą jedynie do określenia kosztów. W trakcie wykonywania projektu należy

każdorazowo zweryfikować wartości. W przypadku konieczności zwiększenia mocy urządzeń, Wykonawca zwróci się pisemnie do inwestora przedstawiając uzasadnienie.

Wszystkie elementy instalacji zostaną zamontowane w miejscu uzgodnionym z użytkownikiem instalacji i zgodnym z obowiązującymi przepisami i normami, umożliwiającym bezproblemową obsługę i serwis.

Koszty doprowadzenia niezbędnych mediów do pomieszczenia takich jak zimna woda, energia elektryczna oraz kanalizacja użytkownik pokryje we własnym zakresie.

5.1.2 Zakres robót budowlanych dla instalacji powietrznych pomp ciepła na potrzeby cwu

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja istniejącej instalacji grzewczej. Zakres prac obejmuje wykonanie kompletnej instalacji powietrznych pomp ciepła wraz z układem zasilania elektrycznego, pozwalającym na uruchomienie oraz bezproblemowe użytkowanie instalacji.

5.1.2.1 Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- montaż pompy ciepła wraz z grzałką elektryczną
- montaż układu doprowadzenia i odprowadzenia powietrza wraz z czerpnią i wyrzutnią
- montaż pompy ładującej cwu wraz z niezbędną armaturą i rurociągami ze źródła istniejącego,
- montaż pompy cyrkulacyjnej cwu (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- montaż niezbędnej armatury i automatyki w tym zabezpieczającej
- modernizacja systemu na układ zamknięty (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- podłączenie do instalacji elektrycznej
- podłączenie do istniejącej instalacji ciepłej wody użytkowej oraz zasilania zimnej wody
- podłączenie do istniejącego źródła ciepła
- dostosowanie istniejącego układu wentylacyjnego pomieszczenia (po stronie **użytkownika**)
- dostosowanie pomieszczenia pompy ciepła do wymagań obowiązujących przepisów (po stronie **użytkownika**)
- dostosowanie istniejącej instalacji elektrycznej (po stronie **użytkownika**)
- doprowadzenie do pomieszczenia pompy ciepła wymaganych mediów w tym, ciepłej wody użytkowej, zimnej wody oraz instalacji elektrycznej (po stronie użytkownika)
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,

- uruchomienie układu i regulacje,
- szkolenie Użytkowników/Obsługi.

5.1.2.2 Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń oraz montażu układu powietrznego,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń
- wykonanie prac wykończeniowych, związanych z np. malowaniem czy pracami glazurniczymi (po stronie **użytkownika**)
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras przewodów przez ściany, dach lub inne przeszkody
- uszczelnienie przepustów
- dostosowanie pomieszczenia do obowiązujących przepisów, w tym przygotowanie podłoża (fundamentu-jeśli dotyczy) pod urządzenia. (**po stronie użytkownika**)

5.1.2.3 Instalacja pompy ciepła powinna się składać z takich elementów jak:

- Powietrzna pompa ciepła na potrzeby cwu wraz z grzałką oraz zasobnikiem oraz węzownicą źródła pierwotnego
- System powietrzny
- Element mierzący ilość wyprodukowanego ciepła przez instalację
- Automatyka sterująca
- Armatura odcinająca, zwrotna, pomiarowa i zabezpieczająca
- Armatura pompowa
- Izolacja
- Elementy montażowe
- Rurociągi
- Instalacja elektryczna

Wytyczne dotyczące budowy głównych elementów instalacji przedstawiono w dalszej części Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wskazane parametry mają za zadanie wskazanie Wykonawcy minimalnego poziomu technologii oczekiwanego przez Zamawiającego.

5.1.3 Zakres robót budowlanych dla instalacji powietrznych pomp ciepła na potrzeby cwu oraz co

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja istniejącej instalacji źródła ciepła. Zakres prac obejmuje wykonanie kompletnej instalacji powietrznych pomp ciepła wraz z układem zasilania elektrycznego, pozwalającym na uruchomienie oraz bezproblemowe użytkowanie instalacji.

5.1.3.1 Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- montaż pompy ciepła
- montaż bufora ciepła
- montaż podgrzewacza cwu
- montaż grzałek elektrycznych (przy braku możliwości - kotła elektrycznego)
- montaż pompy ładującej cwu, (w przypadku braku w zestawie pompy)
- montaż pompy cyrkulacyjnej cwu (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- montaż niezbędnej armatury i automatyki w tym zabezpieczającej
- modernizacja systemu na układ zamknięty (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- podłączenie do istniejącej instalacji grzewczej
- podłączenie do istniejącego układu źródła ciepła (jeżeli konieczne dostosowanie istniejącego układu źródła ciepła po stronie **użytkownika**)
- podłączenie do instalacji elektrycznej
- montaż pompy obiegowej grzewczej – odpowiadającej za przepływ w instalacji grzewczej (**jeżeli konieczne po stronie użytkownika**)
- podłączenie do istniejącej instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz zasilania zimnej wody
- dostosowanie istniejącego układu wentylacyjnego pomieszczenia (po stronie **użytkownika**)
- dostosowanie pomieszczenia pompy ciepła do wymagań obowiązujących przepisów (po stronie **użytkownika**)
- dostosowanie istniejącej instalacji elektrycznej (po stronie **użytkownika**)
- doprowadzenie do pomieszczenia pompy ciepła wymaganych mediów w tym instalacji grzewczej, ciepłej wody użytkowej, zimnej wody, oraz instalacji elektrycznej (**po stronie użytkownika**)
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,

- szkolenie Użytkowników/Obługi.

5.1.3.2 Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie fundamentu (pod jednostkę zewnętrzną – jeżeli wymagane po stronie **wykonawcy**),
- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras przewodów przez ściany, dach lub inne przeszkody
- wykonanie prac wykończeniowych, związanych z np. malowaniem czy pracami glazurniczymi (po stronie **użytkownika**)
- uszczelnienie przepustów a następnie odtworzenie powierzchni
- dostosowanie pomieszczenia do obowiązujących przepisów (po stronie **użytkownika**)

5.1.3.3 Modernizowana Instalacja pompy ciepła powinna się składać z takich elementów jak:

- Powietrzna pompa ciepła na potrzeby cwu oraz co
- Pojemnościowy podgrzewacza c.w.u.
- Bufor (wyposażony w grzałki/ę elektryczną, jeżeli brak grzałki o wystarczającej mocy w pompie)
- Element mierzący ilość wyprodukowanego ciepła przez instalację
- Automatyka sterująca
- Armatura odcinająca, pomiarowa i zabezpieczająca
- Armatura pompowa
- Izolacja
- Elementy montażowe
- Rurociągi
- Instalacja elektryczna

Wytyczne dotyczące budowy głównych elementów instalacji przedstawiono w dalszej części Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wskazane parametry mają za zadanie wskazanie Wykonawcy minimalnego poziomu technologii oczekiwanego przez Zamawiającego.

Na podstawie powierzchni ogrzewanej oraz izolacyjności budynku zadeklarowanej przez użytkownika określono moc pomp ciepła.

W systemach, w których wymagane będzie zastosowanie pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody wykonawca zamontuje go oraz podłączy w sposób zgodny ze sztuką oraz zapewni układ ładowania.

5.1.4 Zakres robót budowlanych dla instalacji z kotłem zgazującym drewno

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja istniejącej kotłowni w budynku mieszkalnym. Zakres prac obejmuje wymianę kotła na jednostkę zgazującą drewno.

5.1.4.1 Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- demontaż istniejącego kotła (**utylicacja po stronie Wykonawcy – dopuszcza się utylizację przez użytkownika na wniosek Inwestora**)
- montaż nowego kotła
- montaż bufora ciepła
- montaż pompy obiegowej i ładującej cwu
- montaż pompy cyrkulacyjnej cwu (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- montaż niezbędnej armatury i automatyki w tym zabezpieczającej
- podłączenie do istniejącej instalacji grzewczej
- podłączenie do istniejącej instalacji ciepłej wody użytkowej (łącznie z istniejącym podgrzewaczem)
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- instruktaż obsługi.
- dostosowanie istniejącego układu spalinowego, w przypadku braku takiej możliwości montaż nowego (**po stronie użytkownika**)
- dostosowanie istniejącego układu wentylacyjnego (**po stronie użytkownika**)
- dostosowanie pomieszczenia kotłowni do wymagań obowiązujących przepisów (**po stronie użytkownika**)
- dostosowanie istniejącej instalacji elektrycznej (**po stronie użytkownika**)

5.1.4.2 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
- dostosowanie pomieszczenia kotłowni do obowiązujących przepisów **(po stronie użytkownika)**

5.1.4.3 Modernizowana Instalacja kotłowa powinna się składać z takich elementów jak:

- Kocioł zgazowujący drewno
- Bufor ciepła
- Element mierzący ilość wyprodukowanego ciepła przez instalację
- Automatyka sterująca
- Armatura odcinająca, pomiarowa i zabezpieczająca
- Armatura pompowa
- Izolacja
- Elementy montażowe

Wytyczne dotyczące budowy głównych elementów instalacji przedstawiono w dalszej części Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wskazane parametry mają za zadanie wskazanie Wykonawcy minimalnego poziomu technologii oczekiwanego przez Zamawiającego.

5.1.5 Zakres robót budowlanych dla instalacji z kotłem na pellet

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja istniejącej kotłowni w budynku mieszkalnym. Zakres prac obejmuje wymianę kotła na jednostkę opalaną biomasą – pelletem.

5.1.5.1 Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- demontaż istniejącego kotła **(utylicacja po stronie Wykonawcy – dopuszcza się utylizację przez użytkownika na wniosek Inwestora)**
- montaż nowego kotła wraz z zasobnikiem paliwa
- montaż pompy obiegowej łądującej cwu
- montaż pompy cyrkulacyjnej cwu (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- montaż niezbędnej armatury i automatyki w tym zabezpieczającej
- montaż bufora ciepła (jeżeli wymagany przez producenta kotła)
- podłączenie do istniejącej instalacji grzewczej

- podłączenie do istniejącej instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- instruktaż Obsługi.
- dostosowanie istniejącego układu spalinowego, w przypadku braku takiej możliwości montaż nowego **(po stronie użytkownika)**
- dostosowanie istniejącego układu wentylacyjnego pomieszczenia **(po stronie użytkownika)**
- dostosowanie pomieszczenia kotłowni do wymagań obowiązujących przepisów **(po stronie użytkownika)**
- dostosowanie istniejącej instalacji elektrycznej **(po stronie użytkownika)**

5.1.5.2 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
- dostosowanie pomieszczenia kotłowni do obowiązujących przepisów (po stronie użytkownika)

5.1.5.3 modernizowana Instalacja kotłowa powinna się składać z takich elementów jak:

- Kocioł na pellet wraz z zasobnikiem paliwa i automatycznym systemem podawania
- Element mierzący ilość wyprodukowanego ciepła przez instalację
- Automatyka sterująca
- Armatura odcinająca, pomiarowa i zabezpieczająca
- Armatura pompowa
- Izolacja
- Elementy montażowe

Wytyczne dotyczące budowy głównych elementów instalacji przedstawiono w dalszej części Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wskazane parametry mają za zadanie wskazanie Wykonawcy minimalnego poziomu technologii oczekiwanego przez Zamawiającego.

5.1.6 Zakres robót budowlanych dla instalacji solarnej

Przedmiotem zamówienia jest budowa instalacji solarnej. W skład systemu będą wchodzić kolektory słoneczne, podgrzewacz wody z systemem zapewniającym ciągłość pracy instalacji oraz niezbędna armatura.

5.1.6.1 Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- Demontaż oraz utylizacja istniejącego zasobnika ciepłej wody (**utylicacja po stronie Wykonawcy – dopuszcza się utylizację przez użytkownika na wniosek Inwestora**)
- instalacja elementów montażowych pod kolektory,
- montaż kolektorów na konstrukcji,
- prowadzenie orurowania
- montaż podgrzewacza
- montaż niezbędnej armatury i automatyki
- montaż pompy ładującej cwu ze źródła pierwotnego (**jeżeli konieczne po stronie użytkownika**)
- montaż pompy cyrkulacyjnej cwu (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- podłączenie do istniejącej instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz zasilania zimnej wody
- podłączenie do istniejącej instalacji zasilania ze źródła zewnętrznego/istniejącego
- podłączenie instalacji do istniejącej instalacji elektrycznej,
- dostosowanie istniejącej instalacji elektrycznej (po stronie **użytkownika**)
- doprowadzenie do pomieszczenia wymaganych mediów w tym instalacji grzewczej, ciepłej wody użytkowej, zimnej wody oraz instalacji elektrycznej (po stronie **użytkownika**)
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- szkolenie Użytkowników/Obsługi.

5.1.6.2 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,

- wykonanie prac wykończeniowych, związanych z np. malowaniem czy pracami glazurniczymi (po stronie **użytkownika**)
- uszczelnienie przepustów materiałem nierozprzestrzeniającym ognia,
- dostosowanie pomieszczenia do obowiązujących przepisów, w tym przygotowanie podłoża pod urządzenia. (**po stronie użytkownika**),

5.1.6.3 Instalacja solarna powinna się składać z takich elementów jak:

- Kolektory słoneczne
- Podgrzewacz pojemnościowy
- Grupa solarna ze sterownikiem
- Element mierzący ilość wyprodukowanego ciepła przez instalację
- Armatura odcinająca, pomiarowa i zabezpieczająca a także pompowa
- System zabezpieczający przed wzrostem ciśnienia w instalacji (naczynia wzbiorcze oraz zawory bezpieczeństwa)
- Orurowanie łączące
- Płyn solarny
- Izolacja
- Elementy montażowe

Wytyczne dotyczące budowy głównych elementów instalacji przedstawiono w dalszej części Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wskazane parametry mają za zadanie wskazanie Wykonawcy minimalnego poziomu technologii oczekiwanego przez Zamawiającego.

5.1.7 Zakres robót budowlanych dla instalacji fotowoltaicznej

5.1.7.1 Zakres prac instalacyjnych obejmuje na każdej lokalizacji:

- montaż konstrukcji wsporczych pod moduły PV
- montaż modułów PV na konstrukcjach wsporczych
- ułożenie okablowania po stronie DC i AC instalacji
- modernizacja istniejącej rozdzielniczy elektrycznej w zakresie jej doposażenia w aparaturę niezbędną do przyłączenia mikroinstalacji PV
- modernizacja istniejącej rozdzielniczy elektrycznej do przepisów technicznych po stronie **Użytkownika** – jeżeli konieczne.

- montaż inwertera PV
- podłączenie do instalacji odgromowej lub montaż stosownych aparatów SPD i połączeń wyrównawczych
- zainstalowanie aparatów elektrycznych i zabezpieczeń
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie układu
- uruchomienie układu i regulacje
- szkolenie Użytkowników/Obstugi.

5.1.7.2 Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów

5.1.7.3 Mikroinstalacja fotowoltaiczna składać się musi przede wszystkim z następujących elementów:

- paneli fotowoltaicznych
- konstrukcji wsporczej
- inwertera DC/AC
- instalacji prądu stałego i przemiennego
- układu pomiarowego dokonującego pomiaru produkowanej energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej
- układu pomiarowo-rozliczeniowego w miejscu dostarczania/odbioru energii elektrycznej, przy czym dostosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do uruchomienia mikroinstalacji PV należy do obowiązków OSD

Wytyczne dotyczące budowy głównych elementów instalacji przedstawiono w dalszej części Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wskazane parametry mają za zadanie wskazanie Wykonawcy minimalnego poziomu technologii oczekiwanego przez Zamawiającego.

6 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

6.1 Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

6.1.1 Przygotowanie terenu budowy

W ramach przygotowania terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest wykonać i umieścić na swój koszt wszystkie konieczne tablice informacyjne, które będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

W razie konieczności, na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak ogrodzenia, rusztowania, znaki drogowe, bariery, taśmy ostrzegawcze, szalunki i inne. Jeżeli będzie to konieczne wykonawca na swój koszt może zorganizować zaplecze biurowe i socjalne na terenie budowy w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym.

6.1.2 Instalacja powietrznych pomp ciepła na potrzeby cwu

Przedmiotem inwestycji będzie montaż powietrznej pompy ciepła pracującej na potrzeby ciepłej wody użytkowej w dostosowanym do tego celu pomieszczeniu. Dolne źródło dla instalacji stanowić będzie powietrze. Pompa musi być zintegrowana z zasobnikiem. Zasobnik ciepłej wody wyposażony musi być w węzownicę umożliwiającą podłączenie drugiego źródła ciepła. Projektowana pompa musi dawać możliwość pracy zarówno na powietrzu wewnętrznym jak i zewnętrznym (po zamontowaniu kanałów). W przedmiotowych budynkach przewiduje się budowę systemu opartego o powietrze zewnętrzne.

6.1.2.1 Szczegółowe wymagania dla budynków jednorodzinnych

W budynkach jednorodzinnych wartości dedykowanych mocy urządzeń podano w zestawieniu na stronie 2.

6.1.2.2 Wymagane parametry powietrznych pomp ciepła

Przewidywane pompy ciepła powinny mieć parametry i wyposażenie nie gorsze niż:

	jednostka		Parametry
moc grzewcza bez grzałki	kW	min	1,7
współczynnik COP	-	min	3,3 (A15W10-55)
moc grzałki elektrycznej	kW	min	1,5
pojemność podgrzewacza	l	min	200
max. Temp cwu	°C	min	55
klasa efektywności energetycznej	-	min	A+

6.1.2.3 Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia

Należy wykonać dobór naczynia zbiorczego zamkniętego do każdej instalacji. W przypadku montażu urządzenia wyposażonego w naczynie zbiorcze należy sprawdzić jego dobór.

Instalację należy wyposażyć także w zawór bezpieczeństwa chroniący przed zbyt wysokim ciśnieniem. Dopuszcza się wykorzystanie istniejącego po sprawdzeniu przepustowości.

6.1.2.4 Rurociągi

Rurociągi obiegów wodnych w budynku zaleca się wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN/H-74219 łączonych przez spawanie, gwintowanie lub zaciskanie. Dopuszcza się przewody tworzywowe. Połączenia gwintowane stosuje się głównie w miejscach montażu armatury i urządzeń. Do uszczelnień połączeń zastosować typowe materiały dopuszczone do pracy przy temperaturze 100°C i ciśnieniu do 6 bar.

Mocowanie przewodów wykonać za pomocą typowych obejm mocujących stalowych ocynkowanych. Przewody mocować do ścian i stropów pomieszczeń. Wszelkie obejmy mocujące z wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wystających za przegrodę 20mm. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą należy uszczelnić łatwousuwalnym materiałem, np. pianką. Rury należy oczyścić i odtłuścić a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą gruntową a następnie nawierzchniową.

6.1.2.5 Izolacja Rurociągów

Przewody rozdzielcze należy zaizolować za pomocą materiałów nie rozprzestrzeniających ognia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

6.1.2.6 Armatura

Jako armaturę odcinającą na rurociągach należy zamontować zawory kulowe gwintowane. W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrznik ręczny poprzedzony zaworem odcinającym. W najniższym punkcie instalacji należy zainstalować zawór odwadniający. Za pompą powinien zostać zamontowany zawór zwrotny. Na instalacji należy zamontować filtr siatkowy.

6.1.2.7 Kondensat

Powstający podczas pracy kondensat musi być odprowadzony. Aby zapewnić prawidłowy odpływ, pompa ciepła musi być ustawiona poziomo. Rura kondensatu musi mieć średnicę min. 50 mm. Jeśli kondensat ma zostać odprowadzony do kanałów ściekowych, w których mogą wystąpić zapachy, należy zabezpieczyć przed nimi za pomocą syfonu.

6.1.2.8 Powietrze

Długość prostego przewodu ssania jak i tłoczenia nie może przekroczyć wartości podanych przez producenta. Przy przekroczeniu zalecanej długości należy zastosować odpowiedni wentylator wspomagający przepływ powietrza. Zaleca się stosowanie rur gładkich. Rura karbowana może powodować zbyt duże opory przepływu powietrza. Należy pamiętać, że podczas przepływu zimnego powietrza przez kanały powietrzne dochodzi może do wykraplania wilgoci z powietrza. Zależy to od warunków w pomieszczeniu i parametrów powietrza. Zaleca się zatem izolację kanałów powietrznych. Dla uniknięcia mieszania się strumieni powietrza wyrzucanego z pobieranym, minimalna odległość pomiędzy kanałem zasysania i wyrzutu zimnego powietrza powinna wynosić 1,5 m.

6.1.2.9 Wytyczne budowlane

Przy montażu należy umożliwić bezproblemowe przeprowadzanie prac konserwacyjnych. Wszystkie otwory po prowadzeniu prac należy wypełnić a powierzchnię odtworzyć – roboty wykończeniowe (malowanie i glazurnicze) **po stronie użytkownika**.

6.1.2.10 Wytyczne elektryczne

Podłączenie elektryczne powinno być wykonane przez uprawnionego elektryka z ważnymi uprawnieniami i zanotowane w karcie gwarancyjnej urządzenia. Pompa ciepła powinna być zabezpieczona bezpiecznikiem różnicowoprądowym oraz bezpiecznikiem nadmiarowoprądowym. W przypadku braku wystarczającej mocy przyłączeniowej należy uzyskać nowe warunki oraz wykonać niezbędne modernizacje przyłącza energetycznego. Aparaturę zabezpieczeniową i przekroje kabli zasilających należy dobrać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej

uwzględniając przewidywany pobór mocy, warunki ochrony przeciwporażeniowej oraz dopuszczalne spadki napięcia WLZ-u zasilającego.

6.1.1 Instalacja powietrznych pomp ciepła na potrzeby co i cwu

Przedmiotem inwestycji będzie montaż powietrznych elektrycznych pomp ciepła. Dolne źródło dla instalacji stanowić będzie powietrze zewnętrzne. Proponowane systemy wyposażone będą w bufor ciepła oraz grzałkę elektryczną. Zmodernizowana instalacja powinna być bezobsługowa.”

6.1.1.1 Szczegółowe wymagania

W budynkach jednorodzinnych wartości dedykowanych mocy urządzeń podano w zestawieniu na stronie 2.

6.1.1.2 Wymagane parametry powietrznych pomp ciepła

Przewidywane pompy ciepła powinny mieć parametry i wyposażenie nie gorsze niż:

moc grzewcza A7W35	kW	min.	7	10	13	15
COP A7W35	-	min.	4,29	4,22	4,15	4,15
klasa energetyczna W35	-	min.	A+	A++	A++	A++
max. Temp. Czynnika grzewczego	°C	min.	55	55	55	55
moc grzałki elektrycznej	kW	min.	2	6	6	6

Cechy pomp ciepła:

- Bardzo wysoka wydajność
- Konstrukcja zoptymalizowana do pracy w polskich warunkach klimatycznych – szeroki zakres temperatur pracy
- Cicha praca
- Sprężarka inwerterowa
- Zaawansowana automatyka umożliwiająca kompleksowy nadzór nad całym systemem grzewczym oraz zdalny dostęp poprzez sieć Ethernet oraz z urządzeń mobilnych
- Grzałka elektryczna zapewniająca prawidłową pracę przy temperaturze obliczeniowej zewnętrznej

6.1.1.3 Podstawowe parametry zbiornika buforowego instalacji grzewczej:

Opis wymagań	Parametry wymagane			
Moc nominalna pompy ciepła	Min. 7 kW	Min. 10 kW	Min. 13 kW	Min. 15 kW

Pojemność nominalna bufora	Min. 100l	Min. 100l	Min. 200l	Min. 200l
Dopuszczalna temperatura robocza	Min. 90°C	Min. 90°C	Min. 90°C	Min. 90°C
Dopuszczalne ciśnienie robocze	Min. 3 bar	Min. 3 bar	Min. 3 bar	Min. 3 bar

Ostateczną pojemność zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła należy obliczyć i dobrać na etapie projektu.

Podstawowe parametry zbiornika buforowego:

- pokryty na zewnątrz powłoką antykorozyjną,
- izolowany,

6.1.1.4 Podstawowe parametry podgrzewacza c.w.u.

Wymaga się zastosowania do produkcji ciepłej wody użytkowej (CWU) pojemnościowych podgrzewaczy wody dostosowanych objętością do rozbiorów. Zaleca się zastosowanie zasobnika z węzownicą dostosowaną powierzchnią do pracy na niskim parametrze dostarczanym przez pompę ciepła oraz dobraną do odbioru ciepła. Zamawiający wymaga, aby zastosowane pojemnościowe podgrzewacze wody posiadały parametry funkcjonalne i wydajnościowe nie gorsze niż:

- pojemność nominalna min. 295l.
- ostateczna pojemność dobrana w projekcie technicznym
- ciśnienie maksymalne nie mniejsze niż 10 bar,
- temperatura maksymalna ciepłej wody nie mniejsza niż 85°C,
- z izolacją termiczną

6.1.1.5 Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia

Należy wykonać dobór naczynia wzbiorniczego zamkniętego do każdej instalacji. Na przewodzie łączącym naczynie ze źródłem ciepła nie może znajdować się armatura odcinająca. W przypadku montażu urządzenia wyposażonego w naczynie wzbiornicze należy sprawdzić jego dobór.

Instalację należy wyposażyć także w zawór bezpieczeństwa chroniący przed zbyt wysokim ciśnieniem. Dopuszcza się wykorzystanie istniejącego po sprawdzeniu przepustowości.

6.1.1.6 Licznik ciepła

W celu pomiaru wytworzonego ciepła należy zainstalować elektroniczny ciepłomierz kompaktowy montowany na powrocie. W zestawie musi posiadać czujnik temperatury do montażu na zasilaniu (temp. Max 95°C). Ciepłomierz musi być zasilany z baterii. Klasa pomiaru 2. W przypadku, gdy urządzenie umożliwia pomiar ciepła dopuszcza się jego wykorzystanie.

6.1.1.7 Automatyka i sterowanie

Instalacja powinna być wyposażona w regulator pogodowy dedykowany dla jednostki. Sterownik musi umożliwiać precyzyjne dopasowanie parametrów pracy do systemu ogrzewania. Należy wyposażyć w sterownik pomieszczeniowy.

6.1.1.8 Rurociągi w kotłowni

Rurociągi obiegów wodnych w budynku zaleca się wykonać z rur stalowych bez szwu wg obowiązującej normy łączonych przez spawanie, gwintowanie lub zaciskanie. Połączenia gwintowane stosuje się głównie w miejscach montażu armatury i urządzeń. Do uszczelnień połączeń zastosować typowe materiały dopuszczone do pracy przy temperaturze 100°C i ciśnienie do 6 bar.

Mocowanie przewodów wykonać za pomocą typowych obejm mocujących stalowych ocynkowanych. Przewody mocować do ścian i stropów pomieszczeń. Wszelkie obejmy mocujące z wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wystających za przegrodę 20mm. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą należy uszczelnić łatwousuwalnym materiałem, np. pianką. Rury należy oczyścić i odtłuścić a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą gruntową a następnie nawierzchniową.

Podłączenie jednostki zewnętrznej do systemu ogrzewania w budynku należy wykonać za pomocą dwóch rur izolowanych termicznie. Zaleca się prefabrykowane przewody przyłączeniowe wody grzewczej, składające się z dwóch giętkich rur dla zasilania i powrotu, w rurze okładzinowej ze zintegrowaną izolacją termiczną z pianki poliuretanowej oraz prefabrykowane kolanka 90°, umożliwiające szybkie i nieskomplikowane podłączenie do pompy ciepła. Rurę preizolowaną należy ułożyć w gruncie (poniżej strefy przemarzania) i poprowadzić przez przepust ścienny do kotłowni. Nad rurą należy ułożyć taśmę lokalizacyjną.

Uszczelnienie przepustu do budynku jest możliwe dzięki dopasowanemu do przewodu połączeniowemu wody grzewczej:

- bezpośredniemu prowadzeniu w suchym obszarze,
- zastosowaniu pierścienia uszczelniającego przed wodą pozbawioną ciśnienia
- zastosowaniu ściennego kołnierza uszczelniającego przed wodą znajdującą się pod ciśnieniem

W przypadku ścian murowanych wpusty do budynku należy uszczelnić przed przedostaniem się wody za pomocą bitumicznej powłoki ochronnej. W celu uszczelnienia przed wodą znajdującą się pod ciśnieniem należy wykonać dodatkowo wzmocnić przepust ścienny (kołnierz) za pomocą rury okładzinowej.

6.1.1.9 Izolacja Rurociągów

Przewody rozdzielcze należy zaizolować za pomocą materiałów nie rozprzestrzeniających ognia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

6.1.1.10 Armatura

Jako armaturę odcinającą na rurociągach należy zamontować zawory kulowe gwintowane. W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrznik ręczny poprzedzony zaworem odcinającym. W najniższym punkcie instalacji należy zainstalować zawór odwadniający. Za pompa powinien zostać zamontowany zawór zwrotny. Na instalacji należy zamontować filtr siatkowy.

6.1.1.11 Kondensat

Powstający podczas pracy kondensat musi być odprowadzony, zanim nastąpi jego zamarznięcie. Aby zapewnić prawidłowy odpływ, pompa ciepła musi być ustawiona poziomo. Rura kondensatu musi mieć średnicę min. 50 mm, a jej odprowadzenie do kanału ściekowego powinno być zabezpieczone przed mrozem. Jeśli kondensat ma zostać odprowadzony do kanałów ściekowych, w których mogą wystąpić gazy pofermentacyjne, należy zabezpieczyć przed nimi parownik za pomocą syfonu

6.1.1.12 Ochrona przeciwzamroźniowa

Poprzez wbudowany czujnik ochrony przed mrozem pompa obiegowa ogrzewania aktywowana powinna być automatycznie w zależności od potrzeb, aby zapobiec zamarznięciu pompy ciepła w czasie, gdy nie pracuje.

6.1.1.13 Wytyczne budowlane

Jednostka zewnętrzna musi być przystosowana do ustawienia na równej i poziomej powierzchni. Jako podbudowa należy zastosować odpowiednie mrozoodporne płyty chodnikowe lub fundamenty. Rama powinna dookoła ściśle przylegać do podłoża, aby zapewnić izolację akustyczną i zapobiegać schładzaniu części przewodzących wodę. Jeśli tak nie jest, należy uszczelnić ewentualne szczeliny za pomocą materiału izolacyjnego, odpornego na działanie warunków pogodowych. Dopuszcza się montaż na ścianie.

Przy montażu należy umożliwić bezproblemowe przeprowadzanie prac konserwacyjnych. Jest to zapewnione przy zachowaniu odstępu od stałych ścian na poziomie 1,2 m. Pompa ciepła musi zostać ustawiona w taki sposób, aby schłodzone powietrze mogło być bez problemu odprowadzane. W przypadku montażu blisko ścian powietrze nie może być wydmuchiwane w jej kierunku. Niedopuszczalna jest instalacja w zagłębieniach albo na podwórkach z ograniczonym przepływem powietrza, ponieważ schłodzone i nagromadzone w nich powietrze podczas dłuższej pracy pompy ciepła jest ponownie przez nią zasysane.

6.1.1.14 Wytyczne elektryczne

Podłączenie elektryczne powinno być wykonane przez uprawnionego elektryka z ważnymi uprawnieniami i zanotowane w karcie gwarancyjnej urządzenia. Pompa ciepła powinna być zabezpieczona bezpiecznikiem różnicowoprądowym oraz bezpiecznikiem nadmiarowoprądowym przez Wykonawcę zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń. W przypadku braku wystarczającej mocy przyłączeniowej należy uzyskać nowe warunki oraz wykonać niezbędne modernizacje przyłącza energetycznego (po stronie Użytkownika). Aparaturę zabezpieczeniową i przekroje kabli zasilających należy dobrać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej uwzględniając przewidywany pobór mocy, warunki ochrony przeciwporażeniowej oraz dopuszczalne spadki napięcia WLZ-u zasilającego.

6.1.2 Instalacja kotłów zgazowujących drewno

Kocioł powinien pokrywać zapotrzebowanie na energię cieplną do ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Ze względu na charakter inwestycji modernizowany kocioł powinien być zasilany zgazowanym drewnem.

Zmodernizowana kotłownia powinna być bezobsługowa, a ingerencja użytkownika powinna się ograniczać do uzupełniania zasobnika paliwem, typowych czynności kontrolnych i

konserwacyjnych związanych z normalną eksploatacją oraz wprowadzaniu odpowiednich nastaw na elementach automatyki. Instalowana jednostka powinna charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż:

moc kotła	kW	min	17
max. ciśnienie wody	kPa	min	200
pojemność zbiornika paliwa	dm ³	min	79
max. długość drewna	mm	min	330
sprawność	%	min	89
klasa kotła	-	min	5, ECODESIGN

W kotłach występować powinno wymuszone spalanie w wysokich temperaturach. Kotły powinny być wyposażone w wentylator wyciągowy, być łatwe w użytkowaniu. Duża komora załadowcza umożliwiać powinna spalanie polan o dużej długości. Kocioł powinien umożliwiać regulację mocy.

Automatyka kotła powinna sterować:

- pompą c.o.
- pompą c.w.u.
- pompą kotłową (jeżeli wymagana)
- siłownikiem
- dodatkowymi zaworami mieszającymi
- mieszaczem obwodu grzewczego

Powinien umożliwiać pracę funkcji temperatury zewnętrznej.

Ze względu na to, że inwestycje w tym zakresie mają długotrwały charakter, powinny być zgodne z właściwymi przepisami unijnymi. Wspierane urządzenia do ogrzewania muszą od początku okresu programowania charakteryzować się obowiązującym od końca 2020 r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią. Projekty uwzględniające wymianę/modernizację urządzeń grzewczych opalanych na biomasę powinny być zgodne z programami ochrony powietrza.

6.1.2.1 Zabezpieczenie przed powrotem zbyt niskiej temperatury do kotła

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 określonej w specyfikacji jednostki. W tym celu kocioł należy wyposażyć w system zapobiegający spadkowi temperatury powrotnej.

6.1.2.2 Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia

Jeżeli producent urządzenia dopuszcza montaż kotła w układzie zamkniętym, należy wykonać instalację zgodnie z obowiązującą normą oraz dodatkowo wyposażyć instalację w urządzenia do odprowadzenia nadmiaru ciepła w przypadku awarii. Należy wykonać dobór naczynia wzbiorczego zamkniętego do każdej instalacji. Na przewodzie łączącym naczynie ze źródłem ciepła nie może znajdować się armatura odcinająca

Instalację należy wyposażyć także w zawór bezpieczeństwa chroniący przed zbyt wysokim ciśnieniem. Jeżeli kocioł wyposażony jest w węzownicę schładzającą, należy podłączyć ją do zaworu upustowego bezpieczeństwa termicznego, który w przypadku wzrostu temperatury powyżej poziomu bezpieczeństwa otworzy się i schłodzi układ.

Jeżeli urządzenia nie pozwalają na montaż w układzie zamkniętym należy zaprojektować instalację w układzie otwartym zgodnie z obowiązującą normą. Dobrać odpowiednią wielkość naczynia przelewowego (otwartego), minimalną średnicę: rury wzbiorczej, rury bezpieczeństwa itp. Na rurach: bezpieczeństwa, wzbiorczej, przelewowej i odpowietrzającej nie można umieszczać armatury umożliwiającej całkowite lub częściowe zamknięcie przepływu ani urządzeń i armatury zmniejszającej pole ich przekroju wewnętrznego

6.1.2.3 Podgrzewacz

Należy podłączyć istniejący podgrzewacz ciepłej wody użytkowej.

6.1.2.4 Bufor ciepła

Do każdego systemu przewiduje się bufor ciepła akumulacyjny. Na etapie projektu Wykonawca dobierze objętość dla każdego zestawu na podstawie szczegółowych obliczeń w korelacji z dobranym kotłem. Wartości pojemności nie mogą być mniejsze niż:

Moc cieplna nominalna min.	17 kW
Poj. Min. Bufor	Zgodnie z wytycznymi producenta kotła

6.1.2.5 Licznik ciepła

W celu pomiaru wytworzonego ciepła z biomasy należy zainstalować elektroniczny ciepłomierz kompaktowy montowany na powrocie do kotła. W zestawie musi posiadać czujnik temperatury do

montażu na zasilaniu (temp. Max 95°C). Ciepłomierz musi być zasilany z baterii. Klasa pomiaru 2. Dopuszcza się wykorzystanie urządzenia wbudowanego w kocioł.

6.1.2.6 Automatyka i sterowanie

Instalacja powinna być wyposażona w regulator pogodowy przeznaczony do kotłów wodnych opalanych paliwem stałym. Sterownik musi umożliwiać precyzyjne dopasowanie parametrów pracy kotła do systemu ogrzewania.

6.1.2.7 Instalacja odprowadzania spalin

Spaliny muszą być odprowadzone przez przewód spalinowy wykonany ze stali kwasoodpornej. Dla czyszczenia i kontroli przewodów spalinowych w dolnej części komina powinna być zainstalowana kształtka rewizyjna. Średnica przewodu spalinowego powinna być dostosowana do wymagań producenta kotłów oraz obiektu. Komin powinien być wyprowadzony ponad dach na wysokość nie zakłócającą ciągu. Przewody spalinowe powinny być wykonane z wyrobów niepalnych. W przypadku stwierdzenia braku w stanie istniejącym systemu spełniającego wymagania (izolacja, stal kwasoodporna oraz odpowiednia średnica) **właściciel dostosuje system kominowy na własny koszt.**

6.1.2.8 Wentylacja

Pomieszczenie przeznaczone na kocioł powinno być wyposażone w naturalną wentylację umożliwiającą niezakłóconą pracę kotła i doprowadzać wymaganą ilość powietrza konieczną do spalania. Otwór nawiewny nie może posiadać urządzeń zamykających i umożliwiających odcięcie lub zakłócenie dopływu powietrza do pomieszczenia. Wentylacja powinna być zabezpieczona przed przedostawaniem się zwierząt np. siatką. Dostosowanie pomieszczenia **należy do zadań użytkownika.**

6.1.2.9 Uzupelnianie wody

Uzupelnianie wody będzie się odbywać za pomocą zaworu napełniania wyposażonego w zawór zwrotny, reduktor ciśnienia, zawór odcinający oraz manometr. Zawór należy poprzedzić filtrem siatkowym.

6.1.2.10 Rurociągi

Rurociągi obiegów wodnych zaleca się wykonać z rur stalowych bez szwu wg obowiązującej normy łączonych przez spawanie, gwintowanie lub zaciskanie. Połączenia gwintowane stosuje się głównie w miejscach montażu armatury i urządzeń. Do uszczelnień połączeń zastosować typowe materiały dopuszczone do pracy przy temperaturze 100°C i ciśnienie do 6 bar.

Mocowanie przewodów wykonać za pomocą typowych obejm mocujących stalowych ocynkowanych. Przewody mocować do ścian i stropów pomieszczeń. Wszelkie obejmy mocujące za wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wystających za przegrodę 20mm. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą należy uszczelnić łatwousuwalnym materiałem, np. pianką. Rury należy oczyścić i odtłuścić a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą gruntową a następnie nawierzchniową.

6.1.2.11 Izolacja Rurociągów

Przewody rozdzielcze należy zaizolować za pomocą materiałów nie rozprzestrzeniających ognia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

6.1.2.12 Armatura

Jako armaturę odcinającą na rurociągach należy zamontować zawory kulowe gwintowane. W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrznik ręczny poprzedzony zaworem odcinającym. W najniższym punkcie instalacji należy zainstalować zawór odwadniający. Za pompa powinien zostać zamontowany zawór zwrotny. Na instalacji należy zamontować filtr siatkowy.

6.1.3 Instalacja kotłów pelletowych

Kocioł powinien pokrywać zapotrzebowanie na energię cieplną do ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Ze względu na charakter inwestycji modernizowany kocioł powinien być zasilany peluletem i uniemożliwiać spalanie innych paliw.

Zmodernizowana kotłownia powinna być bezobsługowa, a ingerencja użytkownika powinna się ograniczać do uzupełniania zasobnika paliwem, typowych czynności kontrolnych i konserwacyjnych związanych z normalną eksploatacją oraz wprowadzaniu odpowiednich nastaw na elementach automatyki. Instalowana jednostka powinna charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż:

Klasa kotła	-	min	5, ecodesign	5, ecodesign	5, ecodesign	5, ecodesign	5, ecodesign
moc	kW	min	10	15	20	24	30
pojemność zbiornika paliwa	l	min	133	180	180	215	280

sprawność dla mocy nominalnej	%	min	90,8	91,7	91,3	91,3	90,6
klasa efektywności energetycznej	-	min	A+	A+	A+	A+	A+
max. Dopuszczalne ciśnienie robocze	bar	min	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Automatyka kotła powinna sterować (zakres minimalny):

- sterowanie zapalarką,
- sterowanie podajnikiem,
- sterowanie wentylatorem nadmuchowym,
- sterowanie pompą centralnego ogrzewania c.o.,
- płynne sterowanie obiegiem z zaworem mieszającym,
- odczyt danych z ciepłomierza zamontowanego na przewodzie powrotnym CO,
- sterowanie pompą c.w.u.,
- współpraca z termostatem pokojowym,
- sterowanie tygodniowe,
- kooperacja z regulatorem pokojowym

Wymagane jest, aby kotły zostały wykonane w klasie 5 efektywności energetycznej i emisyjności wg. Normy PN-EN 303-5:2012 lub równoważnej oraz zgodnie z rozporządzeniem UE dotyczącym certyfikatu ECODESIGN lub równoważnego.

Każdy kocioł powinien posiadać etykietę efektywności energetycznej. Spełnienie wymogów powinno być poparte certyfikatem wydanym na podstawie przeprowadzonych badań przez akredytowaną jednostkę badawczą. Wymagane jest, aby kocioł posiadał oznaczenie znakiem CE.

Kotły powinny być przeznaczone do instalacji pracujących w otwartych jak i zamkniętych systemach grzewczych (pod warunkiem zastosowania zestawu zabezpieczającego w postaci armatury bezpieczeństwa oraz niezawodnego urządzenia do odprowadzania nadmiaru mocy cieplnej zgodnie z obowiązującymi przepisami –**po stronie Użytkownika instalacji**).

W tym przypadku instalacja kotła i zastosowanych urządzeń zabezpieczających musi spełniać wymagania normy PN-EN 12828 lub równoważnej.

6.1.3.1 Zabezpieczenie przed powrotem zbyt niskiej temperatury do kotła

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 określonej w specyfikacji jednostki. W tym celu kocioł należy wyposażyć w system zapobiegającą spadkowi temperatury powrotnej.

6.1.3.2 Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia

Jeżeli producent urządzenia dopuszcza montaż kotła w układzie zamkniętym, należy wykonać instalację zgodnie z obowiązującą normą oraz dodatkowo wyposażyć instalację w urządzenia do odprowadzenia nadmiaru ciepła w przypadku awarii. Należy wykonać dobór naczynia wzbiorczego zamkniętego do każdej instalacji. Na przewodzie łączącym naczynie ze źródłem ciepła nie może znajdować się armatura odcinająca.

Instalację należy wyposażyć także w zawór bezpieczeństwa chroniący przed zbyt wysokim ciśnieniem. Jeżeli kocioł wyposażony jest w węzownicę schładzającą, należy podłączyć ją do zaworu upustowego bezpieczeństwa termicznego, który w przypadku wzrostu temperatury powyżej poziomu bezpieczeństwa otworzy się i schłodzi układ.

Jeżeli urządzenia nie pozwalają na montaż w układzie zamkniętym należy zaprojektować instalację w układzie otwartym zgodnie z obowiązującą normą. Dobrać odpowiednią wielkość naczynia przelewowego (otwartego), minimalną średnicę: rury wzbiorczej, rury bezpieczeństwa itp. Na rurach: bezpieczeństwa, wzbiorczej, przelewowej i odpowietrzającej nie można umieszczać armatury umożliwiającej całkowite lub częściowe zamknięcie przepływu ani urządzeń i armatury zmniejszającej pole ich przekroju wewnętrznego

6.1.3.3 Podgrzewacz

Należy podłączyć istniejący podgrzewacz ciepłej wody użytkowej.

6.1.3.4 Licznik ciepła

W celu pomiaru wytworzonego ciepła z biomasy należy zainstalować elektroniczny ciepłomierz kompaktowy montowany na powrocie do kotła. W zestawie musi posiadać czujnik temperatury do montażu na zasilaniu (temp. Max 95°C). Ciepłomierz musi być zasilany z baterii. Klasa pomiaru 2.

Dopuszcza się wykorzystanie wbudowanego urządzenia w kocioł.

6.1.3.5 Automatyka i sterowanie

Instalacja powinna być wyposażona w regulator pogodowy przeznaczony do kotłów wodnych opalanych paliwem stałym. Sterownik musi umożliwiać precyzyjne dopasowanie parametrów pracy kotła do systemu ogrzewania.

6.1.3.6 Instalacja odprowadzania spalin

Spaliny muszą być odprowadzone przez przewód spalinowy wykonany ze stali kwasoodpornej. Dla czyszczenia i kontroli przewodów spalinowych w dolnej części komina powinna być zainstalowana kształtka rewizyjna. Średnica przewodu spalinowego powinna być dostosowana do wymagań producenta kotłów oraz obiektu. Komin powinien być wyprowadzony ponad dach na wysokość nie zakłócającą ciągu. Przewody spalinowe powinny być wykonane z wyrobów niepalnych. W przypadku stwierdzenia braku w stanie istniejącym systemu spełniającego wymagania (izolacja, stal kwasoodporna oraz odpowiednia średnica) **użytkownik dostosuje system kominowy na własny koszt**

6.1.3.7 Wentylacja

Pomieszczenie przeznaczone na kocioł powinno być wyposażone w naturalną wentylację umożliwiającą niezakłóconą pracę kotła i doprowadzać wymaganą ilość powietrza konieczną do spalania. Otwór nawiewny nie może posiadać urządzeń zamykających i umożliwiających odcięcie lub zakłócenie dopływu powietrza do pomieszczenia. Wentylacja powinna być zabezpieczona przed przedostawaniem się zwierząt np. siatką. **Dostosowanie pomieszczenia należy do zadań użytkownika.**

6.1.3.8 Uzupelnianie wody

Uzupelnienie wody będzie się odbywać za pomocą zaworu napełniania wyposażonego w zawór zwrotny, reduktor ciśnienia, zawór odcinający oraz manometr. Zawór należy poprzedzić filtrem siatkowym.

6.1.3.9 Rurociągi

Rurociągi obiegów wodnych zaleca się wykonać z rur stalowych bez szwu wg obowiązującej normy łączonych przez spawanie, gwintowanie lub zaciskanie. Połączenia gwintowane stosuje się głównie w miejscach montażu armatury i urządzeń. Do uszczelnień połączeń zastosować typowe materiały dopuszczone do pracy przy temperaturze 100°C i ciśnienie do 6 bar.

Mocowanie przewodów wykonać za pomocą typowych obejm mocujących stalowych ocynkowanych. Przewody mocować do ścian i stropów pomieszczeń. Wszelkie obejmy mocujące za wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wystających za przegrodę 20mm. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą należy uszczelnić łatwousuwalnym materiałem, np. pianką. Rury należy oczyścić i odtłuścić a

następnie zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą gruntową a następnie nawierzchniową.

6.1.3.10 Izolacja Rurociągów

Przewody rozdzielcze należy zaizolować za pomocą materiałów nie rozprzestrzeniających ognia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

6.1.3.11 Armatura

Jako armaturę odcinającą na rurociągach należy zamontować zawory kulowe gwintowane. W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrznik ręczny poprzedzony zaworem odcinającym. W najniższym punkcie instalacji należy zainstalować zawór odwadniający. Za pompa powinien zostać zamontowany zawór zwrotny. Na instalacji należy zamontować filtr siatkowy.

6.1.4 Instalacja Solarna

6.1.4.1 Kolektory słoneczne płaskie

Kolektor powinien charakteryzować się budową i parametrami nie gorszymi niż:

certyfikat solar keymark lub równoważny	-		tak
dopuszczalne ciśnienie robocze	bar	min	6
sprawność odniesiona do powierzchni apertury / sprawność przy zerowych stratach / sprawność optyczna	%	min	75,3
współczynnik strat ciepła a1	W/(m ² K)	max	4,883
temperaturowy współczynnik strat ciepła a2	W/(m ² K ²)	max	0,023
moc przy delta T =0	W	min	1725
moc przy delta T =10	W	min	1650
moc przy delta T =30	W	min	1478
moc przy delta T 50	W	min	1184
moc przy delta T =70	W	min	930

6.1.4.2 Grupa pompowa i sterownik

W skład grupy pompowej powinna wchodzić pompa obiegowa elektroniczna, której charakterystyka dostosowana będzie do specyfiki danej instalacji (odpowiedniej długości rurociągów a także wysokości statycznej instalacji). Zalecane do tego celu są pompy z możliwością

regulacji prędkości obrotowej. Grupa musi być kompletna, wstępnie zmontowana, sprawdzona pod względem szczelności wyposażona w grupę bezpieczeństwa i przyłącze do naczynia zbiorczego z możliwością odcięcia. Ponadto musi posiadać mierniki przepływu z nastawą i odcięciem do regulacji przepływu w instalacji solarnej, uchwyt do montażu na ścianie i dokładnie dopasowaną łupiną izolacyjną, zawór kulowy ze zintegrowanym zaworem stopowym. Regulator grupy solarnej musi współpracować z dedykowanym systemem monitoringu umożliwiającym z poziomu przeglądarki internetowej odczyt i kontrolę parametrów pracy poszczególnych instalacji solarnych, w tym odczyt danych z licznika ciepła.

6.1.4.3 Wymagane parametry techniczne Grupy pompowej:

- Pompa obiegowa z płynną regulacją i sterowaniem
- Maksymalna wysokość podnoszenia dobrana do charakterystyki obiektu
- Wydatek pompy dostosowany do zaprojektowanej instalacji
- Miernik przepływu
- Zawór bezpieczeństwa
- Manometr
- 2 Termometry
- Separator powietrza
- Zawory odcinające
- Zawór zwrotny zintegrowany
- Kurek napełniająco-oprózniający
- Króciec do przyłączenia naczynia zbiorczego
- Izolację cieplną
- Sterownik solarny

Funkcje sterownika:

- Sterowanie pompą
- Wyświetlacz
- Licznik ciepła pozyskanego z kolektora słonecznego od momentu uruchomienia instalacji
- Sterowanie układem awaryjnego schładzania podgrzewacza
- Funkcja chłodzenia rewersyjnego

- Funkcja okresowej sterylizacji zasobnika CWU
- Funkcja ochrony kolektora przed zamarzaniem
- Funkcja ochrony zasobnika przed zamarzaniem

6.1.4.4 Podgrzewacz solarny

Należy przewidzieć pionowy podgrzewacz solarny pojemnościowy z dwoma węzownicami oraz anodą tytanową.

Minimalne wymagane parametry techniczne zasobnika:

Parametry techniczne	Oznaczenia	Min. 250 l		Min. 300 l		Min. 350 l	
Ilość kolektorów		2 kolektory		3 kolektory		4 kolektory	
Węzownice		solarna	źródła	solarna	źródła	solarna	źródła
Klasa efektywności energetycznej min.	A						
Pojemność magazynowa min.	l	250		300		350	
Maksymalne ciśnienie pracy zbiornika min.	MPa	1					
Powierzchnia węzownicy min.	m ²	0,9	0,7	1,4	0,8	1,8	1,1

6.1.4.5 Naczynia zbiorcze

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

6.1.4.6 Rurociągi oraz izolacja

Do wykonania przewodów hydraulicznych przeznaczonych do transportu cieczy solarnej należy zastosować fabrycznie preizolowane, elastyczne rury wykonane ze stali nierdzewnej w wersji do instalacji solarnych z izolacją. Przewody hydrauliczne powinny być poprowadzone nieprzerwanie na całej długości, tj. bez połączeń pośrednich wraz z izolacją od kolektora do pomieszczenia technicznego, gdzie zainstalowany będzie podgrzewacz ciepłej wody użytkowej, pompa czynnika solarnego oraz pozostała armatura.

Fragmenty przewodów hydraulicznych prowadzonych ponad dachem należy wykonać z rur w izolacji z folią ochronną. Izolacja cieplna preizolowanych przewodów hydraulicznych powinna być

pokryta zewnętrznym płaszczem ochronnym odpornym na działanie czynników zewnętrznych jak promieniowanie UV, insekty, gryzonie oraz ptaki.

Izolacja przewodów hydraulicznych (rur) instalacji solarnej powinna być, odporna na niską i wysoką temperaturę. Preizolowane przewody hydrauliczne powinny zawierać fabrycznie zabudowany przewód elektryczny do połączenia regulatora instalacji solarnej z czujnikiem temperatury cieczy solarnej w kolektorze.

Czynnik roboczy nie może być szkodliwy dla użytkowników (w przypadku rozszczelnienia instalacji), a zarazem zapewniać prawidłową pracę instalacji w skrajnych warunkach temperaturowych (nie zmienia stanu skupienia). Jego ilość powinna być dostosowana do długości instalacji. Przewody po stronie wodnej należy wykonać z materiałów dostosowanych do ciśnienia oraz temperatury panującej w instalacji a także odpowiednich pod kątem przeznaczenia transportowanego medium. Rury należy zabezpieczyć izolacją zgodną z obowiązującymi warunkami technicznymi.

6.1.4.7 Armatura

Jako armaturę odcinającą na rurociągach glikolowych należy zamontować zawory kulowe przystosowane do pracy z czynnikiem glikolowym i odporne na temp. 150°C.

Armatura kontrolno-pomiarowa wchodzi w skład zestawu pompowego.

Napełnianie instalacji płynem solarnym, przy użyciu specjalistycznego urządzenia napełniającego dokonuje firma instalatorska. Zalecane ciśnienie instalacji 3 bar. Napełnienie instalacji może się odbyć jedynie w momencie, gdy kolektory nie są nagrzane i nie są poddane działaniu promieni słonecznych. Próba napełnienia kolektora przy pełnym nasłonecznieniu może spowodować zniszczenie urządzenia. Armatura po stronie wodnej powinna zawierać takie elementy instalacji jak zawory odcinające, zwrotne, spustowe reduktor ciśnienia, zawór termostatyczny trójdrogowy do regulacji temp c.w.u., zawór bezpieczeństwa, manometr.

6.1.4.8 Pomiar ciepła uzyskanego z instalacji solarnej

W celu rejestrowania pomiaru ciepła uzyskiwanego przez instalację solarną, należy przewidzieć regulator grupy solarnej z funkcją pomiaru ciepła współpracujący z przepływomierzem wbudowanym w grupę. Dopuszcza się urządzenie zewnętrzne.

6.1.4.9 Czynnik roboczy

Czynnik roboczy nie może być szkodliwy dla użytkowników (w przypadku rozszczelnienia instalacji), a zarazem zapewniać prawidłową pracę instalacji w skrajnych warunkach temperaturowych (nie zmienia stanu skupienia). Jego ilość powinna być dostosowana do długości instalacji.

6.1.5 Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznych

6.1.5.1 Wymagania ogólne

Przedmiotem zamówienia jest budowa mikroinstalacji fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą, przyłączeniem do wewnętrznych instalacji elektrycznych obiektów, uruchomieniem instalacji oraz przygotowanie niezbędnych dokumentów dla użytkownika w celu dokonania zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do OSD.

Systemy PV muszą przede wszystkim produkować energię elektryczną na potrzeby własne poszczególnych obiektów, przy czym moce zainstalowane każdego zestawu PV nie mogą przekraczać mocy przyłączeniowych odpowiadających im budynków.

Na etapie realizacji robót budowlanych należy uwzględnić przede wszystkim poniższe uwarunkowania:

- kąt nachylenia paneli powinien być niezmienny dla ekspozycji modułu i musi uwzględniać szerokość geograficzną obiektu
- panele muszą być zorientowane jak najbardziej w kierunku południowym
- panele nie powinny podlegać zacienieniu przez inne obiekty (kominy, anteny, etc.) oraz przez inne panele
- rozmieszczenie paneli i konfiguracja połączeń musi zapewniać jak największy uzysk energii
- rozmieszczenie paneli musi pozwalać na swobodny i bezpieczny dostęp eksploatacyjny i serwisowy do każdego panela

6.1.5.2 Wymagania dla paneli fotowoltaicznych

Zamawiający w stosunku do paneli fotowoltaicznych określa następujące graniczne wymagania dla parametrów technicznych:

Parametr techniczny	Jednostka	Wartość
technologia	-	Half cut
moc panelu P _{mpp}	W	min. 400
długość	mm	max 2015
grubość	mm	min. 30
napięcie jałowe V _{oc}	V	max 49
prąd zwarcia I _{sc}	A	max 13,6
napięcie dla P _{max} V _{mpp}	V	max 41,5
prąd przy P _{max} I _{mpp}	A	max 12,9
Sprawność modułu	%	min. 19,7
typ ogniw	-	monokrystaliczne

maksymalne napięcie układu	V	min. 1000
współczynnik temperaturowy mocy P _{max}	%/°C	w przedziale od -0,36 włącznie (minus 0,36 włącznie) do 0
waga	Kg	max 24
grubość szkła	mm	min. 3,2
rama	-	anodowane aluminium
maksymalne obciążenie powierzchniowe	Pa	min. 5400
okres gwarancji	Lata	min. 12
gwarancja mocy nominalnej	%	min. 80% po 30 latach

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania paneli tego samego typu i rodzaju, takich samych parametrach oraz pochodzących od jednego producenta.

6.1.5.3 Konstrukcje wsporcze

Panele fotowoltaiczne należy mocować za pomocą systemów montażowych odpowiednich dla danego dachu. Wykonawca wybierze odpowiedni system montażowy uwzględniając przede wszystkim:

- ilość, rozmieszczenie, wymiary i masę poszczególnych „wysp” paneli
- wymogi uprawnionego konstruktora dotyczące wytrzymałości dachu
- dopuszczalny sposób mocowania konstrukcji do dachu – kotwiony lub balastowy (bezinwazyjny)
- rodzaj pokrycia dachu

Konstrukcje wsporcze powinny być wykonane ze stali i/lub aluminium.

Wykonawca bezwzględnie opracuje i dołączy do projektu opinię o możliwości montażu instalacji PV wykonaną przez uprawnionego konstruktora dotyczącą wytrzymałości konstrukcji dachu pod kątem dodatkowych obciążeń pochodzących od paneli i konstrukcji.

Wykonawca uszczelni wszelkie ewentualne przejścia przez poszycie dachowe oraz ściany budynku do pełnej szczelności.

6.1.5.4 Wymagania dla inwerterów DC/AC

Rodzaj i moc zastosowanego inwertera należy dobrać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej w zależności od ostatecznej mocy i konfiguracji mikroinstalacji. Dla wszystkich instalacji o mocy poniżej 3 kW należy zastosować inwertery 1-fazowe bez względu na układ faz w budynku Użytkownika. Dla wszystkich instalacji o mocy 3 kW i wyższej należy stosować inwertery trójfazowe, jedynie w przypadku, gdy instalacja w budynku jest 1-fazowa i instalacja fotowoltaiczna ma moc do 3,68 kW dopuszcza się stosowanie inwerterów jednofazowych. W

przypadku instalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 3,68 kW mieszkańiec musi dokonać modernizacji instalacji elektrycznej, jeśli jest ona 1-fazowa. Przy doborze mocy inwertera należy jednak zachować zasadę, aby moc AC (na wyjściu) inwertera mieściła się w przedziale 80...100% mocy zainstalowanej mikroinstalacji PV (ilość paneli x moc nominalna panela w warunkach STC) w danej lokalizacji.

Lokalizację i sposób montażu falownika należy ustalić z Użytkownikiem na etapie opracowania dokumentacji projektowej, przy czym należy przestrzegać wytycznych producenta dotyczących lokalizacji i sposobu montażu.

Zamawiający w stosunku do falownika określa następujące graniczne wymagania dla inwerterów:

Typ	jednofazowe	trójfazowe
	beztransformatorowe	beztransformatorowe
stopień ochrony obudowy	min. IP65	min. IP65
zakres temperatury pracy	min. -25...+50°C	min. -25...+50°C
napięcie startu	max. 120 V	max. 200 V
współczynnik THD	max 3%	max. 3 %
sprawność maksymalna	min. 97.2 %	min. 98.0 %
Sprawność europejska	min. 98 %	min. 98 %

Inwerter powinien posiadać deklarację zgodności wynikającą z zapisów Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 – NC RfG. Ponadto inwerter powinien umożliwiać w sposób bezprzewodowy przesyłanie informacji dotyczących parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej tak, aby Zamawiający miał możliwość przygotowywania raportów z produkcji energii elektrycznej przez źródło wytwórcze.

6.1.5.5 Zabezpieczenie po stronie AC (rozdzielnicza elektryczna)

Na potrzeby przyłączenia instalacji PV istniejącą rozdzielnicę główną 0,4 kV budynku, do której przyłączone będzie źródło wytwórcze, należy rozbudować o następujące elementy:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe (RCD) typu A o prądzie zadziałania 100 mA*
- zabezpieczenie główne dla mikroinstalacji PV (wyłącznik nadmiarowo-prądowy)
- aparaturę ochrony p. przepięciowej SPD T2 (przyłączyć do głównej szyny uziemiającej za pomocą LgY 16mm²)

* jeżeli Wykonawca przedstawi oświadczenie producenta, że konstrukcja falownika zapewni nie występowanie uszkodzeniowego prądu stałego to dopuszcza się zastosowanie RCD Typu AC o prądzie zadziałania 100 mA.

Uwaga: Jeżeli w rozdzielnicy Użytkownika są zainstalowane RCD o prądzie 30mA to wpięcie instalacji należy dokonać przed tymi zabezpieczeniami patrząc od strony sieci.

6.1.5.6 Instalacja prądu stałego i przemiennego

Przyłączenie modułów fotowoltaicznych do falownika powinno zostać zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych. Kable te powinny spełniać normę PN-EN 50618:2015-03. Przewody DC należy dobrać pod względem obciążalności prądowej długotrwałej oraz pod względem dopuszczalnych wartości spadków napięć (spadek napięcia nie więcej niż 1 %).

Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne (fabrycznie zamocowane do modułów) mocować do konstrukcji nośnych systemu montażowego paskami samozaciskowymi, a pozostałe odcinki układać w rurkach i korytkach elektroinstalacyjnych. Zastosowany osprzęt elektroinstalacyjny musi posiadać odpowiednią odporność na działanie promieniowania UV.

Od inwertera poprowadzić przewód prądu przemiennego 0,6/1 kV do wyznaczonej rozdzielnicy w budynku, przy czym sposób jego prowadzenia należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie opracowywania dokumentacji projektowej. Przekrój przewodu dobrać na etapie realizacji robót pod kątem obciążalności długotrwałej i spadków napięć (spadek nie większy niż 1 %).

Miejsca przejść przez ściany i stropy należy uszczelnić i odtworzyć do stanu pierwotnego.

6.1.5.7 Opomiarowanie energii produkowanej przez źródło wytwórcze

W celu odczytu ilości wyprodukowanej energii elektrycznej przez źródło wytwórcze należy stosować liczniki energii jednokierunkowe. Dopuszcza się zastąpienie licznika jednokierunkowego jeżeli inwerter będzie posiadał wbudowaną funkcję licznika energii elektrycznej.

6.1.5.8 Układ pomiarowo-rozliczeniowy

W celu opomiarowania energii elektrycznej w miejscu przyłączenia należy wykorzystać istniejący układ pomiarowy, przy czym w razie potrzeby Operator Systemu Dystrybucyjnego na własny koszt i własnym staraniem dostosuje układ pomiarowo-rozliczeniowy w oparciu o licznik bezpośredni dwukierunkowy. OSD dostarczy układ pomiarowy na podstawie dokonanego przez Wykonawcę zgłoszenia przyłączonej instalacji fotowoltaicznej do lokalnego OSD.

6.1.5.9 Instalacja odgromowa, połączenia wyrównawcze, ochrona przepięciowa strony DC

- W przypadku istnienia instalacji odgromowej na budynku
 - W przypadku braku możliwości zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami a instalacją odgromową, należy dokonać połączeń

wyrównawczych pomiędzy instalacją PV a instalacją odgromową za pomocą przewody LgY o przekroju min 25 mm². Ponadto łącząc ramy razem z konstrukcją należy zapewnić połączenie galwaniczne konstrukcji i modułów PV (uszkodzić warstwę ochronną pokrywającą elementy metalowe). Nie łączyć konstrukcji modułów z główną szyną uziemiającą. Po stronie DC od strony modułów zastosować SPD typu T1 i T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min 16 mm².

- W przypadku zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami a instalacją odgromową, należy po stronie DC od strony modułów zastosować SPD typu T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min 16 mm². Konstrukcje wsporczą i moduły należy uziemić do głównej szyny uziemiającej za pomocą LgY min 16 mm².
- w przypadku brak instalacji odgromowej w stanie istniejącym na budynku
 - W przypadku braku instalacji odgromowej (brak konieczności stosowania), należy po stronie DC od strony modułów zastosować SPD typu T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min 16 mm². Konstrukcje wsporczą i moduły należy uziemić do głównej szyny uziemiającej za pomocą LgY min 16 mm².

Uwaga: Główna szyna uziemiająca ma mieć $R < 10\Omega$. Połączenia wyrównawcze pomiędzy konstrukcją a modułami należy wykonać tak aby uszkodzić warstwę anody i zapewnić galwaniczne połączenie.

6.1.5.10 Zabezpieczenia po stronie DC

Jeżeli falownik po stronie DC nie posiada wbudowanego rozłącznika to obligatoryjnie należy go zamontować. Ochronę przeciążeniową dla systemu PV należy zapewnić poprzez zastosowanie wkładek bezpiecznikowych o charakterystyce wyzwalania typu gPV. Bezpieczniki należy dobrać zgodnie z poniższymi wzorami:

$$U_n \geq U_{oc} * 1,2$$

$$I_{MAXdop} \geq I_n \geq (1,375 * I_{scSTC}/K)$$

K – współczynnik korygujący w zależności od temperatury pracy (20 st. C – 1; 40 st. C – 0,92; 45 st. C – 0,9; 50 st. C – 0,87; 55 st. C – 0,85; 60 st. C – 0,82; 65 st. C – 0,79; 70 st. C – 0,76;)

I_{MAXdop} – maksymalny dopuszczalny prąd wsteczny modułu PV

Aparaty muszą być urządzeniami fabrycznie dedykowanymi do systemów PV i muszą być przystosowane do pracy na napięciu min 1000 V DC. W przypadku równoległego łączenia paneli, każde równoległe pasmo należy zabezpieczyć dedykowanymi bezpiecznikami.

Prądy znamionowe zastosowanych urządzeń należy dobrać po dokonaniu konfiguracji instalacji w łańcuchach na etapie projektowania.

6.1.5.11 Ochrona przeciwporażeniowa

W ramach ochrony przeciwporażeniowej należy zastosować następujące środki bezpieczeństwa:

- stosowanie urządzeń w II klasie ochronności
- w przypadku zastosowania urządzenia w I klasie ochronności należy umieścić je w dodatkowej zamykanej obudowie
- uniemożliwienie dostępu na dach osobom postronnym
- w obrębie budynku prowadzenie przewodów pod tynkiem lub w osłonach
- stosowanie kabli i przewodów DC z podwójną/wzmocnioną izolacją
- stosowanie się do zaleceń producentów w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (np. wykonywania połączeń uziemiających)

6.1.5.12 Ochrona przeciwpożarowa

Dla instalacji powyżej 6,5 kW włącznie dokumentację projektową należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. pożarowych. Należy zrealizować rozwiązania ochrony ppoż. ujęte w projekcie i uzgodnione z rzeczoznawcą ds. ppoż.

6.2 Wykończenia

Projektując oraz wykonując roboty związane z montażem instalacji należy dążyć do tego, aby w jak najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki izolacji cieplnej czy akustycznej i itp.). W przypadku konieczności ingerencji podczas wykonania robót instalacyjnych, ich zakres należy uzgodnić z Użytkownikiem oraz wyznaczonym przez Zamawiającego Nadzorem Inwestorskim.

Wszelkiego rodzaju otwory montażowe, przebicia, przejścia, itp., powstałe w czasie prowadzenia prac instalacyjnych należy wykończyć na podstawowym poziomie obróbek murarsko-tynkarskich. Do zadań Właściciela obiektu należy wykonanie ostatecznego wykończenia miejsc związanych z prowadzeniem prac instalacyjnych, np. poprzez malowanie czy innego rodzaju wykończenia. Za

wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia elementów budowlanych i konstrukcyjnych obiektu niezwiązanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie większym niż wymaga tego montaż instalacji, odpowiada Wykonawca i jest on zobowiązany do ich usunięcia własnym staraniem i na własny koszt.

6.3 Zakończenie prac budowlanych

Po zakończeniu robót instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmuje m.in.: usunięcie niewykorzystanych materiałów oraz resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia.

6.4 Gwarancje

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji w okresie objętym gwarancją. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji na roboty pokrywa Wykonawca.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

- roboty budowlano – montażowe - minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego
- Urządzenia oraz armatura minimum 5 lat gwarancji

Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki.

6.5 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

6.5.1 Koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących

Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących wykonawca uwzględni w kosztach ogólnych budowy.

6.5.2 Wymagania dotyczące stosowania się do praw i innych przepisów

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

6.5.3 Wymagania dotyczące ochrony środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie realizacji robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, drgań lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

6.5.4 Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, tylko w ilości niezbędnej na dany dzień pracy i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

6.5.5 Wymagania dotyczące ochrony własności publicznej i prywatnej

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

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie ich instalacji.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie ewentualnego przełożenia instalacji i urządzeń na miejscu instalacji.

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

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

6.5.6 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosować się do zaleceń Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

6.5.7 Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości i wolne od wad fabrycznych oraz będą posiadały niezbędne atesty i deklaracje zgodności.

6.5.8 Wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Używany sprzęt musi posiadać niezbędne badania techniczne.

6.5.9 Wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

6.5.10 Wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, Programem Funkcjonalno-Użytkowym, harmonogramem robót oraz poleceniami Nadzoru inwestorskiego.

Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego naprawione własnym staraniem i na własny koszt. Polecenia Nadzoru inwestorskiego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP, p.poż. i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych.

6.5.11 Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych

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

6.5.12 Wymagania dotyczące szkolenia obsługi i Użytkowników

Wykonawca przeprowadzi szkolenia/e z zamontowanych urządzeń, instalacji oraz zasad poprawnej bezpiecznej eksploatacji i konserwacji dla pracowników Zamawiającego i Użytkowników.

6.6 Odbiory

Zamawiający ustala następujące odbiory:

- odbiór dokumentacji projektowej
- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiory częściowe
- odbiór końcowy
- odbiór pogwarancyjny

6.6.1 Odbiory dokumentacji projektowej

Odbiór dokumentacji projektowej polegać będzie na ocenie i przyjęciu projektu na etapie przed przystąpieniem do robót budowlanych. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu dokumentację projektową w ilości wymaganej przez SWZ. Zamawiający wraz z Nadzorem inwestorskim zweryfikuje zgodność opracowanej dokumentacji z niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym oraz z warunkami SWZ, jak również z aktualnymi przepisami.

6.6.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polegać będzie na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Nadzór inwestorski.

6.6.3 Odbiory częściowe

Odbiór częściowy polegać będzie na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonać wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Komisja Odbiorowa.

6.6.4 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polegać będzie na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Najpóźniej na 7 dni przed odbiorem końcowym Wykonawca przekaże Zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą.

Odbiór ostateczny polegać będzie na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Nadzór inwestorski zakończenia robót i przyjęcia dokumentów do odbioru końcowego.

Odbioru końcowy robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Nadzoru inwestorskiego i Wykonawcy. Komisja odbiorowa dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, dokumentacją projektową, umową i SWZ.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, uzupełniających lub wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

6.6.4.1 Dokumenty do odbioru końcowego i częściowego

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą – dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy w ilości egzemplarzy zgodnej z SWZ
- Instrukcję obsługi i konserwacji instalacji w języku polskim
- Protokoły z odbiorów częściowych
- deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności oraz atesty użytych materiałów
- wyniki badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót Zamawiającemu – jeśli dotyczy
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą wybudowanych obiektów – jeżeli wymagane
- gwarancje producentów na materiały oraz własną na montaż instalacji
- pisemne potwierdzenie inspektora nadzoru o gotowości do 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 zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

6.6.5 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się przed zakończeniem okresów gwarancji określonych w umowie.

6.7 Usługa serwisowa

W ramach zadania Wykonawca będzie świadczył (bez dodatkowego wynagrodzenia) usługę serwisową przez okres 5 lat od momentu podpisania bezusterkowego protokołu odbioru końcowego. W ramach serwisu Wykonawca jest zobligowany do:

- usuwania usterek na wezwanie Zamawiającego
- jeżeli naprawa nie będzie możliwa to Wykonawca zapewni dostawę i wymianę niezbędnych części zapasowych

7 Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający powinien posiadać wszystkie niezbędne dokumenty do prowadzenia prac na terenie Użytkownika.

8 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Przedmiot zamówienia powinien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, w tym w szczególności:

- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu przestrzennym
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne
- z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

- 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

Normy, a w tym:

- PN-EN ISO 9806:2014-02 - Energia słoneczna -- Słoneczne kolektory grzewcze -- Metody badań
- PN-EN 12975-1+A1:2010 - Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy -- Kolektory słoneczne
-Część 1: Wymagania ogólne