

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Nazwa inwestycji

Ochrona powietrza w Gminie Skomlin poprzez montaż odnawialnych źródeł energii

Zamawiający

Gmina Skomlin
ul. Trojanowskiego 1,
98-346 Skomlin

Adres inwestycji

GMINA Skomlin – szczegółowe zestawienie na str.2

Autorzy opracowania

NEOenergetyka Sp. z o.o.
ul. Pana Tadeusza 10
02 – 494 Warszawa



mgr inż. Mateusz Niegowski



mgr inż. Łukasz Babiloński



Wrzesień 2019

Zestawienie lokalizacji:

L.p.	Miejscowość/obręb	Numer działki	Moc instalacji PV	Lokalizacja PV	zestaw kolektorów słonecznych	moc kotła na biomase
1	Toplin	193/2	5,10 kW	budynek pomocniczy	3 kolektory płaskie	
2	Złota Góra	101,102			3 kolektory płaskie	
3	Wróblew	1550				15 kW
3	Zadole	679	4,08 kW	budynek mieszkalny		
4	Wróblew	627	2,04 kW	budynek mieszkalny		
5	Wróblew	930			3 kolektory płaskie	
6	Skomlin	1725	2,04 kW	budynek mieszkalny		
7	Skomlin	1199				20 kW
8	Wróblew	972			3 kolektory płaskie	15 kW
9	Wróblew	1048			3 kolektory płaskie	25 kW
10	Wróblew	960			3 kolektory płaskie	
11	Skomlin	1799/2				15 kW
12	Wichernik	224	4,08 kW	budynek mieszkalny	3 kolektory płaskie	20 kW
13	Złota Góra	125	2,04 kW	budynek mieszkalny		
14	Brzeziny	307	4,08 kW	budynek mieszkalny		
15	Skomlin	1563	2,04 kW	budynek mieszkalny		
16	Bojanów	23			2 kolektory płaskie	
17	Skomlin	2532			3 kolektory płaskie	
18	Skomlin	1310/1	3,06 kW	budynek mieszkalny		
19	Skomlin	1664,1665/2	3,06 kW	budynek mieszkalny		
20	Zadole	687				15 kW
21	Wróblew	1551	2,04 kW	budynek mieszkalny		
22	Wróblew	1224	2,04 kW	budynek mieszkalny		
23	Wróblew	1545/1	3,06 kW	budynek pomocniczy		
24	Wichernik	291				15 kW
25	Skomlin	1722	4,08 kW	grunt		20 kW
26	Skomlin	1370			2 kolektory płaskie	
27	Skomlin	1261	3,06 kW	budynek mieszkalny		15 kW
28	Bojanów	136			3 kolektory płaskie	20 kW
29	Skomlin	2183			3 kolektory płaskie	20 kW
30	Skomlin	1557	3,06 kW	budynek mieszkalny		
31	Skomlin	1776	2,04 kW	budynek mieszkalny	3 kolektory płaskie	20 kW
32	Skomlin	1667/1	3,06 kW	budynek mieszkalny		
33	Skomlin	1380	3,06 kW	budynek mieszkalny		
34	Skomlin	1758	3,06 kW	budynek mieszkalny	2 kolektory płaskie	15 kW
35	Wróblew	1235			3 kolektory płaskie	20 kW
36	Skomlin	1305	4,08 kW	budynek mieszkalny		25 kW
37	Smugi	1477	2,04 kW	budynek mieszkalny	2 kolektory płaskie	
38	Malinówka	1179	5,10 kW	budynek pomocniczy	3 kolektory płaskie	
39	Wróblew	966	3,06 kW	budynek pomocniczy		
40	Smugi	1509	3,06 kW	budynek pomocniczy		20 kW
41	Wróblew	1553	2,04 kW	budynek mieszkalny		
42	Toplin	326	4,08 kW	budynek mieszkalny	3 kolektory płaskie	
43	Wichernik	206				20 kW

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

44	Skomlin	1364	3,06 kW	grunt		20 kW
45	Wichernik	293				15 kW
46	Wichernik	209	3,06 kW	budynek mieszkalny		20 kW
47	Wichernik	262/1	4,08 kW	budynek mieszkalny	3 kolektory płaskie	
48	Wróblew	1317, 1316	5,10 kW	budynek mieszkalny		
49	Skomlin	1206	4,08 kW	budynek mieszkalny		15 kW
50	Wróblew	935	3,06 kW	budynek pomocniczy		
51	Wróblew	578/1, 577	3,06 kW	grunt		
52	Wichernik	146				15 kW
53	Klasak Duży	43			2 kolektory płaskie	
54	Skomlin	1371/5	4,08 kW	budynek mieszkalny	2 kolektory płaskie	
55	Skomlin	1538			3 kolektory płaskie	
56	Toplin	345			2 kolektory płaskie	
57	Skomlin	1351	3,06 kW	budynek mieszkalny		
58	Wróblew	1067/2	2,04 kW	budynek mieszkalny		
59	Skomlin	2313	3,06 kW	budynek mieszkalny		
60	Zadole	678	5,10 kW	grunt	2 kolektory płaskie	
61	Walenczyzna	66	4,08 kW	budynek mieszkalny		15 kW
62	Skomlin	1663	3,06 kW	budynek mieszkalny		
63	Wichernik	218/1	4,08 kW	grunt		
64	Złota Góra	150			3 kolektory płaskie	
65	Skomlin	2086	2,04 kW	budynek mieszkalny		15 kW
66	Skomlin	2292	2,04 kW	budynek mieszkalny		
67	Skomlin	2694/2	3,06 kW	budynek mieszkalny		
68	Wróblew	1211/3	3,06 kW	budynek mieszkalny		
69	Kazimierz	161	5,10 kW	budynek mieszkalny		
70	Skomlin	1491, 1492				15 kW
71	Skomlin	1498/2, 1497	3,06 kW	budynek pomocniczy		
72	Skomlin	1378	3,06 kW	budynek pomocniczy		
73	Wróblew	998, 999	3,06 kW	budynek mieszkalny		
74	Bojanów	26			2 kolektory płaskie	
75	Bojanów	146/2	4,08 kW	budynek mieszkalny		15 kW
76	Skomlin	2321	2,04 kW	budynek mieszkalny	2 kolektory płaskie	
77	Skomlin	2143	2,04 kW	budynek mieszkalny		15 kW
78	Kazimierz	138/2	3,06 kW	budynek mieszkalny	3 kolektory płaskie	

Efekt ekologiczny inwestycji	
Zainstalowana moc urządzeń produkujących energię elektryczną z OZE	0,1734 MWe
Zainstalowana moc urządzeń produkujących energię cieplną z OZE	0,6121 MWe
Zainstalowana moc urządzeń produkujących energię z OZE	0,7855 MWe
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE [MWhe/rok]	190,74 MWhe/rok
Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE [MWht/rok]	779,00 MWht/rok
Wielkość wyprodukowanej energii z OZE	969,74 MWh/rok
Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO ₂ /rok] (CI 34)	390,50 ton eqCO ₂ /rok
Efekt ekologiczny – redukcja CO₂ (dotyczy wnioskodawców emitujących wcześniej CO₂)	91,9%
Efekt ekologiczny – redukcja pyłu zawieszonego PM₁₀ (dotyczy wnioskodawców emitujących wcześniej PM₁₀)	91,5%
Efekt ekologiczny – redukcja pyłu zawieszonego PM_{2,5} (dotyczy wnioskodawców emitujących wcześniej PM_{2,5})	91,5%
Efekt ekologiczny – redukcja benzo(a)pirenu (dotyczy wnioskodawców emitujących wcześniej benzo(a)pirenu)	91,5%
Wpływ projektu na jakość powietrza – dot. biomasy	klasa 5 kotłów na biomasę
Uśredniony czas pracy instalacji	2 204 h/rok

	Δ PM₁₀	Δ PM_{2,5}	Δ Benzo (a)piren	Δ CO₂ równoważne
Stan przed	0,567439 t/rok	0,378293 t/rok	0,001743 t/rok	424,73 t/rok
Stan po	0,048327 t/rok	0,032218 t/rok	0,000149 t/rok	34,23 t/rok
różnica	0,519112 t/rok	0,346075 t/rok	0,001594 t/rok	390,50 t/rok
spadek %	91,5%	91,5%	91,5%	91,9%

Kody zamówienia wg CPV

09331100-9	Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
09331200-0	Słoneczne moduły fotoelektryczne
09332000-5	Instalacje słoneczne
45261215-4	Pokrywanie dachów panelami ogni 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
45315300-1	Instalacje zasilania elektrycznego
45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
45330000-9	Roboty Instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45331110-0	Instalowanie Kotłów
71320000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71323100-9	Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

Spis treści

Zestawienie lokalizacji:.....	1
Część I Opisowa	9
OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	11
1. Opis stanu istniejącego.....	12
1.1. Parametry wielkości obiektu	12
1.2. Lokalizacja inwestycji	12
2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektów lub zakres robót budowlanych.....	13
2.1. Wymagania ogólne.....	13
2.2. Dokumentacja projektowa	14
2.2.1. Wymagania dla dokumentacji dostarczonej Zamawiającemu	15
2.2.2. Koncepcja projektowa	16
2.2.3. Projekt budowlany	16
2.2.4. Projekt wykonawczy	16
2.3. Roboty budowlane	17
2.4. Naprawy gwarancyjne.....	17
3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	17
3.1. Uwarunkowania formalno-prawne.....	17
3.2. Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne.....	18
3.3. Uwarunkowania środowiskowe	18
4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	18
5. Zakres prac i robót do wykonania w ramach zamówienia	19
5.1. Opis robót budowlanych	19
5.2. Opis robót budowlanych	19
5.3. Zakres robót budowlanych dla instalacji Fotowoltaicznej.....	20
5.4. Zakres robót budowlanych dla instalacji Solarnej.....	21
5.5. Zakres robót budowlanych dla wymiany kotłów	23
OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	25
6. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych	25
6.1. Przygotowanie terenu budowy	25
6.2. Instalacja Fotowoltaiczna	25
6.2.1. Konstrukcja wsporcza	26
6.2.2. Przekształtniki DC/AC.....	26
6.2.3. Instalacja prądu stałego i przemiennego	28
6.2.4. Układ pomiarowy do pomiaru energii z instalacji fotowoltaicznej	28
6.2.5. Układ pomiarowo-rozliczeniowy	28
6.2.6. Instalacja odgromowa.....	29
6.2.7. Ochrona przeciwprzebieciowa i przed zwarciami	29
6.2.8. Ochrona przeciwporażeniowa	29
6.2.1. System zabezpieczający przed wprowadzeniem energii do sieci	29
6.3. Instalacja Solarna	30
6.3.1. Kolektory słoneczne	30
6.3.2. Grupa pompowa i sterownik	31

6.3.3.	Zbiornik akumulacyjny	32
6.3.4.	Naczynia wzbiornicze	33
6.3.5.	Rurociągi oraz izolacja.....	33
6.3.6.	Armatura	34
6.3.7.	Pomiar ciepła uzyskanego z instalacji solarnej	34
6.3.8.	Czynnik roboczy	35
6.4.	Instalacja Kotłowa	35
6.4.1.	Kotły na biomasę.....	35
6.4.2.	Zabezpieczenie przed powrotem zbyt niskiej temperatury do kotła	36
6.4.3.	Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia.....	37
6.4.4.	Licznik ciepła	37
6.4.5.	Automatyka i sterowanie.....	38
6.4.6.	Instalacja odprowadzania spalin.....	38
6.4.7.	Wentylacja	38
6.4.8.	Uzupełnianie wody	38
6.4.9.	Rurociągi	38
6.4.10.	Izolacja Rurociągów	39
6.4.11.	Armatura	39
6.5.	Wykończenia	39
6.6.	Zagospodarowanie terenu	40
6.7.	Gwarancje.....	40
6.8.	Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych	41
6.8.1.	Koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących	41
6.8.2.	Wymagania dotyczące stosowania się do praw i innych przepisów	41
6.8.3.	Wymagania dotyczące ochrony środowiska w czasie wykonywania robót 41	41
6.8.4.	Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej.....	42
6.8.5.	Wymagania dotyczące ochrony własności publicznej i prywatnej.....	42
6.8.6.	Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy	43
6.8.7.	Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń	43
6.8.8.	Wymagania dotyczące sprzętu	43
6.8.9.	Wymagania dotyczące transportu	43
6.8.10.	Wymagania dotyczące wykonania robót.....	43
6.8.11.	Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych.....	44
6.8.12.	Wymagania dotyczące instruktazu obsługi i Użytkowników	44
6.9.	Odbiory.....	44
6.9.1.	Odbiory dokumentacji projektowej.....	45
6.9.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	45
6.9.3.	Odbiory częściowe	45
6.9.4.	Odbiór końcowy	45
6.9.5.	Odbiór pogwarancyjny.....	46
7.	Usługa napraw gwarancyjnych	47
Część II – Informacyjna		48
8.	Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	49
9.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego	49

10. Elektryczny schemat poglądowy przyłączenia instalacji PV	52
11. Schemat poglądowy instalacji solarnej	53
12. Schemat poglądowy instalacji kotłowej	54

Część I Opisowa

Wykaz skrótów i objaśnień pojęć użytych w tekście

Zamawiający - podmiot samorządowy – Gmina Skomlin ul. Trojanowskiego 1,
98-346 Skomlin

Nadzór Inwestorski – osoby fizyczne lub prawne upoważnione przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych, 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.

SIWZ – Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia na podstawie przetargu

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

OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego są wymagania i wytyczne dotyczące wykonania dokumentacji projektowej oraz kompleksowego wykonania zadania inwestycyjnego pt. **„Ochrona powietrza w Gminie Skomlin poprzez montaż odnawialnych źródeł energii”**. Zadanie polega na zaprojektowaniu i zrealizowaniu dostawy, montażu i uruchomieniu instalacji fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych oraz wymianie kotłów na kotły na biomasę o rozmiarze i w lokalizacjach wskazanych w zestawieniu. Przedmiotowe instalacje będą produkowały energię cieplną oraz elektryczną na potrzeby własne gospodarstwa domowego.

Instalacje fotowoltaiczne zostały tak dobrane, aby produkcja energii z instalacji fotowoltaicznej nie przewyższała rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną w budynku. Moc kotła powinna pokrywać zapotrzebowanie na energię cieplną do ogrzewania oraz pozwalać na przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Niniejszy Program funkcjonalno-użytkowy jest wykonany w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2013 poz. 1129) 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 instalacji fotowoltaicznej, kotła oraz kolektorów słonecznych 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,
- obniżenie kosztów ogrzewania budynków,
- redukcja zanieczyszczeń atmosfery w postaci ograniczenia emisji gazu CO₂ w ilości proporcjonalnej do ilości energii uzyskanej z instalacji kolektorów słonecznych i fotowoltaicznej. Wpływa to korzystnie nie tylko na klimat terytorialny, ale także na klimat całego otoczenia, kraju.

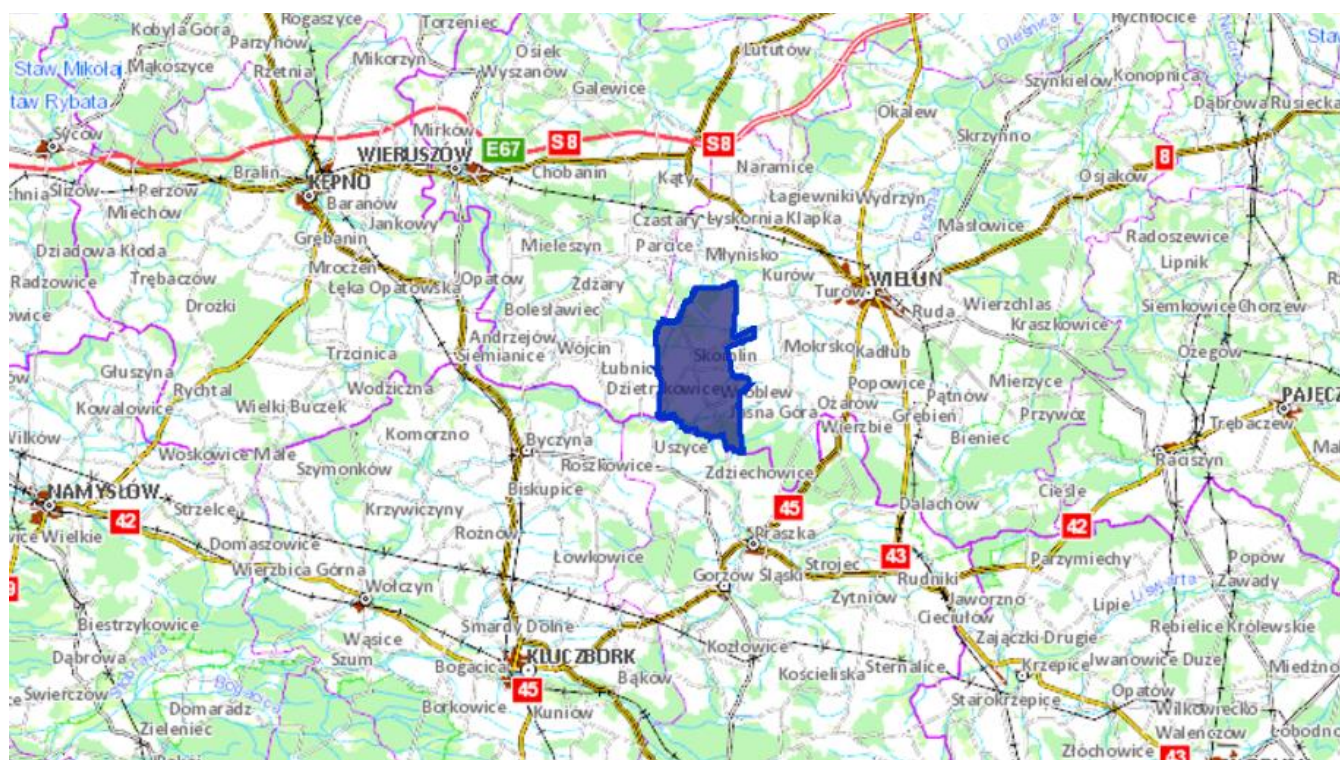
1. Opis stanu istniejącego

1.1. Parametry wielkości obiektu

Budynki w zabudowie wolnostojącej – zlokalizowane w Gminie Skomlin.

1.2. Lokalizacja inwestycji

Inwestycja jest prowadzona na terenie Gminy Skomlin, numery działek obiektów znajdują się w zestawieniu lokalizacji na str. 2. Poniższa mapa ma charakter poglądowy i wskazuje lokalizację prowadzenia zadania inwestycyjnego.



2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektów lub zakres robót budowlanych

2.1. 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.

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:

- 1) stosowanie wyłącznie materiałów odpowiedniej jakości dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z Ustawą Prawo budowlane oraz koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie
- 2) zapewnienie dostaw materiałów i urządzeń
- 3) wykonanie wszystkich wymaganych normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w niniejszym programie oraz stosownymi przepisami: pomiarów, badań, prób oraz rozruchów
- 4) udział we wszelkich odbiorach

- 5) wypłata odszkodowań za zniszczenia spowodowane przez Wykonawcę w trakcie przeprowadzania robót budowlanych właścicielom działek, na których prowadzone te roboty
- 6) naprawa lub pokrycie kosztów napraw uszkodzonych przez Wykonawcę dróg, chodników, ogrodzeń, mostków, urządzeń melioracyjnych i innych urządzeń oraz sieci technicznych
- 7) zapewnienie wymaganych nadzorów właścicielskich oraz specjalistycznych, w tym konserwatorskich, archeologicznych, dendrologicznych lub innych wymaganych stosownymi przepisami
- 8) 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
- 9) zapewnienie obsługi geodezyjnej budowy przez cały okres jej trwania jeśli jest wymagana.

2.2. 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.

Prace prowadzone w ramach zadania dotyczące instalacji fotowoltaicznej, solarnej oraz kotłów na biomasę nie wymagają zgłoszenia robót jak i uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę.

Wykonawca w ramach zadania opracuje dokumentację projektową zgodną 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. 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 wykonawczy

2.2.1. 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 (co najmniej na stronie tytułowej),
- Nazwę i adres Zamawiającego,
- Na początku dokumentu spis treści dokumentu,
- Pod spisem treści wykaz użytych skrótów i oznaczeń wraz z objaśnieniami (jeśli dotyczy),
- Stopka na każdej stronie dokumentu z numerem strony

Zestawienie ilościowe opracowanej dokumentacji w formie papierowej przedstawiono poniżej w poszczególnych podrozdziałach.

Zamawiający wymaga również przekazania dokumentacji w wersji elektronicznej w formacie .pdf przekazanej na płycie CD/DVD/BR.

2.2.2. Koncepcja projektowa

Koncepcja projektowa w tym zadaniu nie jest wymagana.

2.2.3. Projekt budowlany

Na podstawie Art. 29 pkt. 2 ust. 15 i 16 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2017 r., poz. 1332) instalacje fotowoltaiczne o mocy do 50,00 kW, kolektorów słonecznych oraz wymiany kotłów zwolnione są z obowiązku uzyskania prawomocnego Pozwolenia na budowę oraz Art. 30 ust. 1 pkt. 2 Ustawy brak jest obowiązku ich Zgłoszenia.

2.2.4. Projekt wykonawczy

Wykonawca opracuje projekt instalacji fotowoltaicznej, solarnej, wymiany kotła dla poszczególnych lokalizacji o parametrach (moc dla instalacji PV, ilość kolektorów dla instalacji solarnej, moc dla kotłów) zgodnych z zestawieniem 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, Dz.U. z 2013 r. poz. 1129

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca sporządzi:

- 1) Projekt instalacji solarnej w ilości 4 egz. (w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej) dla każdej instalacji
- 2) Projekt elektryczny instalacji fotowoltaicznej w ilości 4 egz. (w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej) dla każdej instalacji
- 3) Projekt wymiany istniejącego kotła 4 egz. (w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej) dla każdej instalacji

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej instalacji modułów PV lub instalacji solarnej. Kierunek i kąt nachylenia paneli, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układów i uzyskanie możliwie największej ilości energii

Projekty należy tak wykonać, aby instalację można było wykonać bez utrudnień dla mieszkańców. Projekty powinny zawierać wpięcie instalacji modułów PV w istniejącą instalację elektroenergetyczną oraz sposób połączenia z istniejącą instalacją źródła

pierwotnego dla instalacji solarnej. Projekty powinny obejmować niezbędne rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem oświadczenia.

Panele należy zamocować na konstrukcji dedykowanej przez producenta.

2.3. Roboty budowlane

Roboty budowlane należy wykonać na podstawie opracowanej i zatwierdzonej dokumentacji, zgodnie z wymaganiami Prawa budowlanego.

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie instalacji fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych oraz wymiany kotła zgodnie z zestawieniem na str. 2 na nieruchomościach położonych w Gminie Skomlin. W ramach prac Wykonawca również przyłączy i uruchomi przedmiotowe instalacje.

2.4. Naprawy gwarancyjne

Naprawy gwarancyjne będą realizowane przez Wykonawcę w okresie 5 lat od dnia protokolarnego (bezusterkowego) odbioru końcowego inwestycji.

3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

3.1. Uwarunkowania formalno-prawne

Przedmiotowa instalacja nie wymaga uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia robót. Wykonawca zadania zobowiązany, w imieniu Zmawiającego i Użytkowników, jest do zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej lokalnego operatora sieci dystrybucyjnego.

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

Prace należy prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy, pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami.

Kadra Wykonawcy powinna:

- 1) zostać przeszkolona w zakresie prowadzonych prac

- 2) posiadać aktualne badania lekarskie
- 3) posiadać uprawnienia oraz kwalifikacje zawodowe adekwatne do wykonywanych prac

3.2. 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.

3.3. Uwarunkowania środowiskowe

Inwestycja nie jest zakwalifikowana do przedsięwzięć mogących zawsze lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko w myśl Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2016 r poz. 71).

4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Obiekty po wybudowaniu instalacji mają 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.

Niniejsze zadanie inwestycyjne ma na celu wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej, promowanie energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych oraz poprawę bezpieczeństwa energetycznego, co doskonale wpisuje się w politykę energetyczną Unii Europejskiej.

Instalacja fotowoltaiczna oraz solarna będzie miała za zadanie produkować energię z wykorzystaniem energii odnawialnej (promieniowania słonecznego) na własne potrzeby. Wymieniona kotłownia opalana pelletem zapewni będzie pokrycie zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej. Dzięki zastosowaniu wyżej wymienionych instalacji obiekty zmniejszą wykorzystanie energii elektrycznej oraz ciepłej pochodzącej z

konwencjonalnych źródeł, co jednocześnie wpłynie na redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Zestaw fotowoltaiczny będzie przyłączony do wewnętrznej instalacji elektrycznej. Instalacje fotowoltaiczne zostały tak dobrane, aby produkcja energii z instalacji fotowoltaicznej nie przewyższała rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną w budynku mieszkalnym. Będzie możliwość wprowadzenia energii do sieci i rozliczania się z OSD na zasadzie bilansowania rocznego o czym mówi Ustawa OZE. Efektem wykorzystania bilansowania rocznego wraz z odpowiednim doбором instalacji powoduje iż Użytkownik nie będzie miał zysków z tytułu wprowadzania nadwyżek do sieci elektroenergetycznej. W przypadku, gdy bilansowanie roczne nie będzie możliwe dla Użytkowników należy zastosować system zabezpieczający przed wprowadzeniem energii do sieci elektroenergetycznej, który uniemożliwi osiągnięcie zysków z instalacji PV.

5. Zakres prac i robót do wykonania w ramach zamówienia

5.1. Opis robót budowlanych

5.2. Opis robót budowlanych

Przedmiotowa inwestycja polegać będzie na budowie instalacji fotowoltaicznej na potrzeby gospodarstw domowych o mocach:

- 2,04 kW ± max. 2%
- 3,06 kW ± max. 2%
- 4,08 kW ± max. 2%
- 5,10 kW ± max. 2%

oraz instalacji fotowoltaicznych na potrzeby budynków o mocach wskazanych w zestawieniu na str. 2

oraz instalacji solarnej składającej się z :

- 2 kolektorów
- 3 kolektorów

Wymiana istniejących kotłowni polegającej na wymianie źródła ciepła na:

- Kocioł na pellet o mocy min. 15 kW wraz z zasobnikiem paliwa
- Kocioł na pellet o mocy min. 20 kW wraz z zasobnikiem paliwa

- Kocioł na pellet o mocy min. 25 kW wraz z zasobnikiem paliwa

Moc instalacji fotowoltaicznej, kotłów oraz ilość kolektorów uzależniona jest od lokalizacji wskazanej w zestawieniu na str. 2

Panele Fotowoltaiczne zostaną zamontowane w miejscu wskazanym w zestawieniu oraz uzgodnionym z Użytkownikiem. Będzie to w zależności od sytuacji: dach budynku mieszkalnego, pomocniczego, elewacja lub grunt.

Montaż kolektorów przewiduje się wyłącznie na dachu budynku mieszkalnego lub jego elewacji. Pojemnościowy podgrzewacz zostanie zamontowany w miejscu, które pozwoli na jego bezproblemową obsługę oraz serwis, a także będzie najkorzystniejsze ze względów technicznych – optymalna lokalizacja to kotłownia. Miejsce pojemnościowego podgrzewacza zostanie ustalone z Użytkownikiem. Koszty doprowadzenia niezbędnych mediów do pomieszczenia takich jak zimna woda, energia elektryczna oraz kanalizacja użytkownik pokryje we własnym zakresie.

Kotły na biomasę należy montować w istniejących pomieszczeniach w których zlokalizowane są istniejące kotły, dostosowanych do polskich norm oraz przepisów. Dostosowanie pomieszczenia, przewodu kominowego oraz instalacji wentylacyjnej leży po stronie użytkownika. Wykonawca zainstaluje kocioł wraz z niezbędną armaturą oraz podłączy do istniejącej instalacji ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej wraz z niezbędnym osprzętem.

5.3. Zakres robót budowlanych dla instalacji Fotowoltaicznej

Przedmiotem zamówienia jest budowa instalacji fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą, przyłączenie do wewnętrznej instalacji elektroenergetycznej.

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 (aparatura MCB, RCD, jednokierunkowy licznik energii na potrzeby pomiaru energii produkowanej z instalacji)
- montaż inwertera PV

- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie układu
- uruchomienie układu i regulacje
- szkolenie Użytkowników/Obstugi.

Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów
- odtworzenie nawierzchni w przypadku robót ziemnych

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 i 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.

5.4. Zakres robót budowlanych dla instalacji Solarnej

Przedmiotem zamówienia jest budowa instalacji solarnej. W skład systemu będą wchodzić kolektory słoneczne montowane na dachu obiektu lub jego elewacji, podgrzewacz wody z systemem zapewniającym ciągłość pracy instalacji oraz niezbędna armatura.

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- Instalacja elementów montażowych pod kolektory ,

- montaż kolektorów na konstrukcji,
- prowadzenie orurowania
- montaż podgrzewacza
- montaż niezbędnej armatury i automatyki
- podłączenie do instalacji źródła pierwotnego
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- instruktaż Użytkowników/Obsługi.

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 materiałem nierozprzestrzeniającym ognia, gwarantującym możliwość wykończenia przejścia tynkiem
- pomalowanie ścian i dachów wyłącznie w zakresie niezbędnych napraw poinstalacyjnych po zamurowaniu otworów montażowych i uszczelnieniu przepustów.

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
- System zabezpieczający przed wzrostem ciśnienia w instalacji
- 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.

W zależności od ilości osób korzystających z ciepłej wody przewiduje się dwa typy instalacji kolektorów słonecznych. Pierwsza z instalacji jest przeznaczona dla budynków, w których liczba osób korzystających z ciepłej wody jest mniejsza bądź równa 4 osobom. Druga zaś przeznaczona jest dla budynków, w których liczba osób korzystających z ciepłej wody przekracza 4. Przewiduje się następujące zestawy :

- 2 kolektory płaskie o powierzchni apertury min. 1,85 m² każdy, zasilające podgrzewacz pojemnościowy o objętości min. – 240 dm³
- 3 kolektory płaskie o powierzchni apertury min. 1,85 m² każdy, zasilające podgrzewacz pojemnościowy o objętości min. – 270 dm³

5.5. Zakres robót budowlanych dla wymiany kotłów

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

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- demontaż istniejącego kotła
- montaż nowego kotła wraz zasobnikiem paliwa
- prowadzenie orurowania
- montaż niezbędnej armatury i automatyki w tym zabezpieczającej
- 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,
- dostosowanie istniejącego układu spalinowego (w zakresie użytkownika)
- dostosowanie istniejącego układu wentylacyjnego (w zakresie użytkownika)
- instruktaż Użytkowników/Obsługi.

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 napraw poinstalacyjnych po uszczelnieniu otworów montażowych i uszczelnieniu przepustów.

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

wymieniana instalacja kotłowa powinna się składać z takich elementów jak:

- Kocioł na pellet
- Element mierzący ilość wyprodukowanego ciepła przez instalację
- Element zabezpieczający przed spadkiem temperatury powrotu do kotła
- Automatyka sterująca
- Armatura odcinająca, pomiarowa i zabezpieczająca
- Izolacja
- Elementy montażowe
- Rurociągi

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 określono moce jednostek kotłowych :

- Kocioł o mocy min. 15kW z zasobnikiem paliwa o objętości min 250 dm³
- Kocioł o mocy min. 20 kW z zasobnikiem paliwa o objętości min 300 dm³
- Kocioł o mocy min. 25 kW z zasobnikiem paliwa o objętości min 340 dm³

Dobór jednostki należy zweryfikować na etapie projektu wykonawczego na podstawie rzeczywistego zapotrzebowania na moc cieplną. W przypadku gdy zasobnik o podanym rozmiarze nie zmieści się do istniejącego pomieszczenia kotłowni dopuszcza się zastosowanie zasobnika o mniejszej pojemności w porozumieniu z użytkownikiem oraz inspektorem nadzoru.

OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

6. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

6.1. 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.

6.2. Instalacja Fotowoltaiczna

Panele fotowoltaiczne należy montować na konstrukcji wsporczej, przy czym:

- 1) muszą być zorientowane maksymalnie na południe,
- 2) nie mogą podlegać zacienieniu przez inne obiekty (m.in. drzewa, kominy, poprzedzający rząd paneli, etc.)
- 3) muszą uwzględniać szerokość geograficzną pod kątem średniorocznego nasłonecznienia
- 4) ich rozmieszczenie i konfiguracja połączenia musi zapewniać jak największy uzysk energii
- 5) ich rozmieszczenie musi pozwalać na swobodny dostęp eksploatacyjny do każdego panela

W tabeli poniżej zestawiono minimalne parametry wymagane przez Zamawiającego:

l.p.	parametr	wartość wymagana
1	typ modułu	Monokrystaliczny
2	moc modułu	min.: 340 Wp
3	sprawność modułu	min.: 16,5 %
4	tolerancja mocy	-0/ min +4,99 Wp

5	wsp. temp. mocy	max. -0,42 %/K
7	pokrycie	Szkło hartowane o grubości min. 3,2mm
8	gwarancja wydajności mocy	10 lat – max 10 % mocy maksymalnej 25 lat: min. 80 % mocy znamionowej
9	waga	max.: 25kg
10	wymiary	max.: 2000 / 1000 mm
11	wytrzymałość mech. na obciążenie od śniegu	min.: 5400 Pa

6.2.1. Konstrukcja wsporcza

System fotowoltaiczny należy zamocować za pomocą specjalnego systemu montażowego. Wykonawca wybierze odpowiedni system montażowy dla danej lokalizacji. Konstrukcja wsporcza powinna być wykonana ze stali nierdzewnej i/lub aluminium. Wykonawca uszczelni wszystkie przejścia przez poszycie dachowe, ściany budynku do pełnej szczelności.

6.2.2. Przekształtniki DC/AC

W celu zapewnienia prawidłowej pracy systemu fotowoltaicznego, dobrane zostaną inwertery. Ze względu na stopień ochrony IP65 dopuszcza ich pracę na otwartej przestrzeni. Lokalizację inwertera uzgodnić z Użytkownikiem na etapie projektowania. Rodzaj inwertera dobrać w zależności od mocy i układu instalacji u Użytkowników.

1) Falowniki 1 fazowe o mocy poniżej 3,1 kW

WARUNKI ATMOSFERYCZNE

stopień ochrony obudowy	min. IP65
zakres temperatur pracy	min. -25...+50°C
zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	min. 0...95 %

PARAMETRY WEJŚCIOWE

maksymalny prąd wejściowy	≥ 10 A na każde MPPT
maksymalne napięcie wejściowe	≥ 420 V
minimalne napięcie wejściowe	≤ 165 V

PARAMETRY WYJŚCIOWE

ilość faz	1
napięcie wyjściowe	230 V
częstotliwość	50 Hz
zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej	≤ 4 %
sprawność maksymalna	≥ 95.5 %
sprawność europejska	≥ 94.5 %

2) Falowniki 3 fazowe o mocy 2 – 5 kW

WARUNKI ATMOSFERYCZNE

stopień ochrony obudowy	min. IP65
zakres temperatur pracy	min. -25...+50°C
zakres dopuszczalnej wilgotności	min. 0...95 %

PARAMETRY WEJŚCIOWE

maksymalny prąd wejściowy	≥ 11 A na każde MPPT
maksymalne napięcie wejściowe	≥ 1000 V
minimalne napięcie wejściowe	≤ 200 V

PARAMETRY WYJŚCIOWE

ilość faz	3
napięcie wyjściowe	230/400 V
częstotliwość	50 Hz
zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej	≤ 3%
sprawność maksymalna	≥ 98 %
sprawność europejska	≥ 96 %

Powyższe parametry inwertera muszą być potwierdzone przez Wykonawcę kartą katalogową produktu. Inwertery powinny posiadać deklarację zgodności parametrów technicznych zgodną z aktualną dyrektywą niskonapięciową LVD oraz dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej.

6.2.3. Instalacja prądu stałego i przemiennego

Połączenie poszczególnych rzędów modułów fotowoltaicznych do falownika powinna zostać zrealizowana za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o odpowiednim przekroju żył roboczych. Przewody należy dobrać pod względem obciążalności prądowej długotrwałej oraz pod względem dopuszczalnych wartości spadków napięć. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne (fabrycznie zamocowane do modułów) będą mocowane do konstrukcji wsporczej systemu montażowego paskami samozaciskowymi. Zastosowane zostaną także koryta kablowe, w których zostaną ułożone zarówno przewody DC jak i AC. Na końcach przewodów, przyłączanych do modułów fotowoltaicznych należy zarobić złączki, natomiast na końcach przewodów podłączanych do inwertera, należy zarobić złączki dostarczone od producenta inwertera. Od inwertera poprowadzić przewód prądu przemiennego do rozdzielnic prądu w budynku (dopuszcza się prowadzenie wewnątrz budynku, na budynku oraz w gruncie). Przekrój przewodu dobrać na etapie projektowania natomiast trasę przewodu uzgodnić z Użytkownikiem. Przewód prądu przemiennego w budynku w miejscach widocznych prowadzić w korytkach kablowych. Miejsca przejść przez ściany uszczelnić i odtworzyć do stanu pierwotnego. Po stronie użytkownika leży dostosowanie tablicy rozdzielczej do potrzeb przyłączenia instalacji fotowoltaicznej i wytycznych OSD.

6.2.4. Układ pomiarowy do pomiaru energii z instalacji fotowoltaicznej

Dla potrzeb pomiaru ilości produkowanej energii elektrycznej przez źródło wytwórcze należy zastosować elektroniczne liczniki jednokierunkowe do pomiaru energii wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną. Usytuowanym w łatwo dostępnym miejscu dla użytkownika.

6.2.5. Układ pomiarowo-rozliczeniowy

W celu opomiarowania energii elektrycznej w miejscu przyłączenia Operator Systemu Dystrybucyjnego na własny koszt dostarczy i zainstaluje układ pomiarowo-rozliczeniowy w oparciu o licznik bezpośredni dwukierunkowy. W razie konieczności wymiany licznika OSD dostarczy właściwy układ pomiarowy na podstawie dokonanego przez Wykonawcę zgłoszenia wykonanej instalacji fotowoltaicznej.

6.2.6. Instalacja odgromowa

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

6.2.7. Ochrona przeciwprzebieciowa i przed zwarciami

Ochronę przeciwprzebieciową i przed zwarciami instalacji fotowoltaicznej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

6.2.8. Ochrona przeciwporażeniowa

Należy zapewnić ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim poprzez izolację oraz wszelkie działania ograniczające dostęp do elementów systemu.

Ochronę przed dotykiem pośrednim należy zrealizować poprzez stosowanie urządzeń wykonanych w II klasie ochronności oraz uziemione połączenia wyrównawcze.

W przypadku zastosowania inwertera umożliwiającego przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, należy zastosować dodatkową ochronę przeciwporażeniową zrealizowaną za pomocą wyłącznik różnicowoprądowego typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej, zlokalizowany w tablicy głównej budynku. Przy doborze zabezpieczeń należy stosować się do wytycznych określonych w normie PN-IEC-60364 oraz wytycznych producenta inwerterów.

6.2.1. System zabezpieczający przed wprowadzeniem energii do sieci

W przypadku, gdyby bilansowanie roczne nie będzie możliwe dla Użytkowników (należy zastosować system zabezpieczający przed wprowadzeniem energii do sieci elektroenergetycznej, który uniemożliwi osiągnięcie zysków z instalacji PV).

Po stronie Wykonawcy zostaje wybór rozwiązania, dobór elementów układu zapobiegającego oddaniu energii do sieci elektroenergetycznej. Nie przewiduje się magazynowania energii w akumulatorach.

6.3. Instalacja Solarna

6.3.1. Kolektory słoneczne

Kolektory słoneczne powinny pokrywać zapotrzebowanie na c.w.u. w ok. 50% w skali roku.

Minimalne wymagania techniczne jakie powinny spełniać kolektory płaskie:

Kolektor powinien być przystosowany do montażu w odpowiednio dobranych uchwytych dachowych lub ściennych. Kolektor powinien charakteryzować się budową i parametrami nie gorszymi niż:

Opis wymagań	Parametry wymagane
Typ kolektora	Płaski
Materiał obudowy kolektora	Aluminium
Wielkość - wymagana powierzchnia apertury pojedynczego kolektora	min 1,85 m ²
Materiał absorbera i przejmowanie ciepła	Aluminium lub miedź
Rodzaj połączenia absorbera z meandrem	Spawanie laserowe /zgrzewanie ultradźwiękowe
Konstrukcja rur absorbera	Serpentyna (meander) z rur miedzianych lub podwójna harfa
szkło solarne	szkło solarne o grubości min. 3,2 mm
Rodzaj powierzchni szkła	szkło strukturalne lub pryzmatyczne z powłoką antyrefleksyjną; transmisja solarne =min. 90 %
sprawność optyczna i parametry cieplne odniesione do powierzchni apertury: - sprawność optyczna - współczynnik strat a1 - współczynnik strat a2	min. 80,0 % max. 3,810 W/m ² K max. 0,017 W/m ² K ²
Max dopuszczalna temp. stagnacji przy GS = 1000 [W/m ²] i dT = 30[°C]	max 205 °C
Max dopuszczalna masa pojedynczego kolektora (opróżnionego)	max 60 kg
moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² oraz różnicy temperatury (T _m - T _a) wg PN-EN 12975-2	dla T _m - T _a = 30 K -> min. 1320 W
Wymagany certyfikat	Solar Keymark lub równoważny

Szczelność kolektora na deszcz potwierdzone wynikami z badań Solar Keymark wg EN ISO 9806:2013	Kolektor przeszedł pozytywnie badanie szczelności na deszcz
Odporność na uderzenia - gradobicie potwierdzone wynikami z badań Solar Keymark EN ISO 9806:2013	Kolektor przeszedł pozytywnie badanie odporności na uderzenia - grad

Powyzsze parametry proponowanych kolektorów (moc użyteczna, sprawność, współczynniki a1, a2, badanie odporności na grad i deszcz) potwierdzone w postaci załącznika z badań do certyfikatu i pełnymi wynikami badań Solar Keymark wg PN-EN ISO 9806 nie starszymi niż 5 lat od terminu składania ofert. Kolektory powinny być zgodne z aktualną normą ISO 9806.

6.3.2. Grupa pompowa i sterownik

W skład grupy pompowej powinna wchodzić pompa obiegowa elektroniczna w klasie energetycznej $EEL \leq 0,27$, 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 wzbiórczego 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.

Wymagane parametry techniczne Grupy pompowej:

- Pompa obiegowa z płynną regulacją i sterowaniem PWM
- Maksymalna wysokość podnoszenia 7 m
- Wydatek pompy dostosowany do zaprojektowanej instalacji
- Miernik przepływu
- Zawór bezpieczeństwa
- Manometr 0-10 bar
- 2 Termometry
- Separator powietrza
- Zawory odcinające

- Zawór zwrotny zintegrowany
- Kurek napełniająco-oprózniająco
- Króciec do przyłączenia naczynia wzbiorczego
- Izolację cieplną
- Sterownik solarny

Funkcje sterownika:

- Sterowanie pompą
- wyświetlacz
- Licznik ciepła pozyskanego z kolektora słonecznego od momentu uruchomienia instalacji
- Współpraca z przepływomierzem – wejście do podłączenia impulsatora
- Sterowanie układem awaryjnego schładzania podgrzewacza
- Funkcja chłodzenia rewersyjnego
- Funkcja okresowej sterylizacji zasobnika CWU
- Funkcja ochrony kolektora przed zamarzaniem
- Funkcja ochrony zasobnika przed zamarzaniem
- Możliwość komunikacji zewnętrznej ze sterownikiem z wykorzystaniem modułu LAN/GSM
- Współpraca z dedykowanym systemem monitoringu umożliwiającym z poziomu przeglądarki internetowej odczyt i kontrolę parametrów pracy poszczególnych instalacji solarnych, w tym odczyt danych z licznika ciepła

6.3.3. Zbiornik akumulacyjny

Należy przewidzieć pionowy podgrzewacz pojemnościowy z dwoma węzownikami wykonany ze stali, z emaliowaną powłoką o pojemności użytkowej minimalnie 240 l dla instalacji mniejszej oraz min. 270 l dla większej. Zastosowane węzownice:

- Pierwsza węzownica służąca do podgrzewu wody z instalacji solarnej
- Druga węzownica służąca do podgrzewu wody za pomocą źródła pierwotnego

W celu wykonywania przegrzewu w okresach przejściowych należy dobrać grzałkę elektryczną (230V), której dostawę i montaż dokona Użytkownik. Lokalizacja zbiornika zostanie ustalona na podstawie ustaleń z Użytkownikiem w oparciu o wiedzę techniczną projektanta i wykonawcy.

Jakość wykonania zbiornika powinna być na tyle dobra, aby zagwarantować jego bezawaryjny czas pracy przez okres min. 5 lat.

Minimalne wymagane parametry techniczne zasobnika :

Typ	Pojemnościowy z 2 węzownicami
Min. Pojemność netto	240 l - zestaw I / 270 l - zestaw II
Min. Powierzchnia węzownicy zew. źródła	0,7 m ² - zestaw I/ 1,1 m ² - zestaw II
Min. Powierzchnia dolnej węzownicy	1,2 m ² - zestaw I/ 1,4 m ² - zestaw II
Max. temperatura pracy zbiornika	min. 95 °C
Max. temperatura pracy węzownicy	min. 110 °C
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie zbiornika	min. 10 bar
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie węzownicy	min. 16 bar
Izolacja cieplna	Twarda pianka PUR 50mm λ nie większa niż 0,028 W/mK
Manszeta na montaż grzałki elektrycznej	króciec o średnicy 6/4"

Dodatkowa ochrona poprzez anodę magnezową lub tytanową

Ostona czujnika

Obudowa płaszcz z tworzywa (folia PVC)

Regulowane stopki do poziomowania

6.3.4. 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.

6.3.5. 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

6.3.6. Armatura

Jako armaturę odcinającą na rurociągach glikolowych należy zamontować zawory kulowe przystosowane do pracy z czynnikiem glikolowym i odporne na temp. min 120°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.

6.3.7. 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.

6.3.8. Czynniki robocze

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.

6.4. Instalacja Kotłowa

6.4.1. Kotły na biomasę

Kocioł powinien pokrywać zapotrzebowanie na energię cieplną do ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Ze względu na charakter inwestycji, nowe kotły nie mogą pozwalać na spalanie innego paliwa jak biomasa, przewiduje się jednostki na pellet. Wymieniona kotłownia powinna być bezobsługowa, a ingerencja użytkownika powinna się ograniczać do uzupełniania zasobnika paliwem oraz wprowadzaniu odpowiednich nastaw na elementach automatyki. Zaprojektowany kocioł grzewczy powinien być stalowy oraz trójciągowy, wyposażony w palnik do automatycznego spalania pelletu. Technologia wykonania wymiennika powinna być przystosowana ilością i średnicami do efektywnego spalania pelletu. Grubość blachy, z której wykonany jest wymiennik w kotle powinna mieć nie mniej niż 5 mm.

Dla potwierdzenia tych parametrów wykonawca zobowiązany jest dołączyć sprawozdanie z przeprowadzonego badania kotłów (poza świadectwem określającym klasę kotła) zgodnie z normą PN-EN 303.5 – 2012, a także schemat kotła (rysunki z przekrojami), który był poddany badaniu.

Kocioł powinien być płynnie modulowany w zakresie 30 % - 100 % mocy, wyposażony w palnik pelletowy typu wrzutowego, posiadający element do samoczynnego zapłonu, fotoelement do kontroli stanu pracy palnika i czujnik temperatury palnika.

Ze względu na lokalizację w niewielkich pomieszczeniach szerokość zbiornika paliwa nie powinna być większa niż 60 cm. Palnik powinien być montowany w przedniej części kotła.

Ze względu na zróżnicowane kształty pomieszczeń w których będą zamontowane kotły, kocioł i zasobnik paliwa nie powinny być połączone ze sobą, tak aby można było swobodnie ustawiać zbiornik z paliwem zarówno z prawej jak i z lewej strony kotła a także od przodu kotła.

Dla możliwości adaptacji kotłów w niskich pomieszczeniach wszelkie czynności obsługowe i okresowe czyszczenie kotła (w tym wymiennika) powinny być realizowane wyłącznie od przodu kotła.

Zaleca się zastosowanie kotłów, w których nie zastosowano innych materiałów niż stal.

Instalowana jednostka powinna charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż:

- Kocioł o mocy min. 15kW z zasobnikiem paliwa o objętości min 250 dm³
- Kocioł o mocy min. 20 kW z zasobnikiem paliwa o objętości min 300 dm³
- Kocioł o mocy min. 25 kW z zasobnikiem paliwa o objętości min 340 dm³

Opis wymagań	Parametry wymagane		
	15 kW	20 kW	25 kW
Minimalna moc nominalna	15 kW	20 kW	25 kW
Min. Sprawność kotła	in. 90 %	90 %	90 %
Max. Szerokość kotła i zasobnika	60 cm	60 cm	60 cm
Min. Pojemność zasobnika l	250	300	340
Min. Pojemność wodna l	100	100	100

Kocioł powinien spełniać kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji wg. normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5

6.4.2. 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 55°C. W tym celu kocioł należy wyposażyć w system zapobiegający spadkowi temperatury powrotnej. W przypadku braku urządzenia wbudowanego w kocioł należy zastosować zawór trójdrogowy lub czterodrogowy z czujnikiem temperatury.

W przypadku gdy producent kotła do bezawaryjnej pracy będzie wymagał zaworu zabezpieczenia termicznego należy go zastosować. Zawór składa się z zaworu zwrotnego,

reduktora ciśnienia, sterowanego termicznie zaworu napełniającego i wyrzutowego oraz czujnika temperatury z kapilarą.

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.

6.4.3. Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia

Jeżeli producent urządzenia dopuszcza montaż kotła w układzie zamkniętym, należy wykonać instalację zgodnie z PN-B-02414 oraz dodatkowo wyposażyć instalację w urządzenia do odprowadzenia nadmiaru ciepła w przypadku awarii. Należy wykonać dobór naczynia zbiorczego zamkniętego do każdej instalacji. Na przewodzie łączącym naczynie ze źródłem ciepła nie może znajdować się armatura odcinająca

Instalacja należy wyposażyć także w zawór bezpieczeństwa chroniący przed zbyt wysokim ciśnieniem. Jeżeli kocioł wyposażony jest w wężownicę 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 normą PN-91/B-02413. Dobrać odpowiednią wielkość naczynia przelewowego (otwartego), minimalną średnicę: rury zbiorczej, rury bezpieczeństwa itp. Na rurach: bezpieczeństwa, zbiorczej, przelewowej i odpowietrzającej nie można umieszczać armatury umożliwiającej całkowite lub częściowe zamknięcie przepływu ani urządzeń i armatury zmniejszającej pole ich przekroju wewnętrznego

6.4.4. 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.

6.4.5. 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.

6.4.6. Instalacja odprowadzania spalin

Spaliny muszą być odprowadzone przez przewód spalinowy wykonany ze stali kwasoodpornej. Dla czyszczenia i kontroli przewodów spalinowych w dolnej części komina zainstalować kształtkę rewizyjną. Średnica przewodu spalinowego powinna wynosić 130 mm. Koszt udrożnienia istniejącego komina, przygotowania oraz montażu po stronie użytkownika. Dostosowanie istniejącej instalacji kominowej leży po stronie użytkownika.

6.4.7. 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 zamykający i umożliwiający odcięcie lub zakłócenie dopływu powietrza do pomieszczenia. Wentylacja powinna być zabezpieczona przed dostawaniem się zwierząt np. siatką. Dostosowanie pomieszczenia należy do zadań użytkownika.

Dostosowanie istniejącej instalacji wentylacyjnej leży po stronie użytkownika.

6.4.8. Uzupelnianie wody

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

6.4.9. Rurociągi

Rurociągi obiegów wodnych zaleca się wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN/H-74219 łączonych przez spawanie. Połączenia gwintowane stosuje się 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 20 mm. 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.

6.4.10. Izolacja Rurociągów

Przewody rozdzielcze należy zaizolować za pomocą gotowych otulin z pianki poliuretanowej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 Dz.U. 201 Poz. 1238 jak podano w tabeli poniżej.

Średnica nominalna [mm] (przewód stalowy)	Minimalna grubość izolacji cieplnej [mm], materiał 0,035W/m*K
DN 15	20
DN 20	20
DN 25	30
DN 32	30

6.4.11. 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.

6.5. Wykończenia

Projektując oraz wykonując roboty związane z montażem instalacji należy dążyć do tego aby jak w najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki

izolacji cieplnej czy akustycznej i itp.) . Jednak gdy pojawi się konieczność przeprowadzenia takich ingerencji podczas wykonania robót instalacyjnych, to ich zakres i ilość 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 co będzie należeć do Wykonawcy.

Do zadań właściciela obiektu należy wykonanie ostatecznego wykończenia miejsc związanych z prowadzeniem prac instalacyjnych, np. poprzez odmalowanie całych ścian, całego sufitu i dachu 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 na własny koszt.

6.6. Zagospodarowanie terenu

Po zakończeniu robót instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do uprzątnięcia przekazanego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało wykorzystane do prowadzenia robót. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmują 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.

6.7. Gwarancje

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych 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,
- panele fotowoltaiczne –gwarancja produktowa min. 10 lat.
- Inwertery DC/AC i pozostały osprzęt instalacji minimum 5 lat gwarancji
- Kolektory słoneczne minimum 5 lat gwarancji.
- Kotły minimum 5 lat gwarancji.

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

6.8. Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

6.8.1. Koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących

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

6.8.2. 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.

6.8.3. 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, 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.

6.8.4. 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.

6.8.5. 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 odpowiednich władz będących właścicielami 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.

6.8.6. 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.

6.8.7. Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń

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

6.8.8. 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 i gotowości do pracy. Używany sprzęt musi posiadać niezbędne badania techniczne.

6.8.9. 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.

6.8.10. 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 poprawione 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 . p o ż . i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych.

6.8.11. 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 badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

6.8.12. Wymagania dotyczące instruktażu obsługi i Użytkowników

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

6.9. Odbiory

Zamawiający ustala następujące odbiory:

- Odbiór dokumentacji projektowej
- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- Odbiory częściowe
- Odbiór końcowy
- Odbiór pogwarancyjny

6.9.1. Odbiory dokumentacji projektowej

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

6.9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

6.9.3. Odbiory częściowe

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

6.9.4. Odbiór końcowy

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

Odbiór ostateczny polega 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 SIWZ.

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.

Dokumenty do odbioru końcowego i częściowego

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) dokumentację powykonawczą - dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy w ilości 2 egzemplarzy
- 2) Instrukcję obsługi i konserwacji instalacji w języku polskim w 2 egzemplarzach
- 3) deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności oraz atesty użytych materiałów
- 4) wyniki badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru
- 5) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót Zamawiającemu – jeśli dotyczy
- 6) inwentaryzację geodezyjną powykonawczą wybudowanych obiektów – jeżeli wymagane
- 7) gwarancje producentów na materiały oraz własną na montaż instalacji

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

6.9.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się przed zakończeniem okresów gwarancji określonych w umowie. Wykonawca będzie zobligowany do przedstawienia protokołów z wymiany glikolu w instalacjach kolektorów słonecznych.

7. Usługa napraw gwarancyjnych

W ramach zadania Wykonawca będzie świadczył (bez dodatkowego wynagrodzenia) usługę napraw gwarancyjnych 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,
- wymiany glikolu w instalacjach kolektorów słonecznych na zakończenie okresu gwarancyjnego – nie wcześniej niż po 54 miesiącu od daty podpisania protokołu odbioru końcowego.

Część II – Informacyjna

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

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

9. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

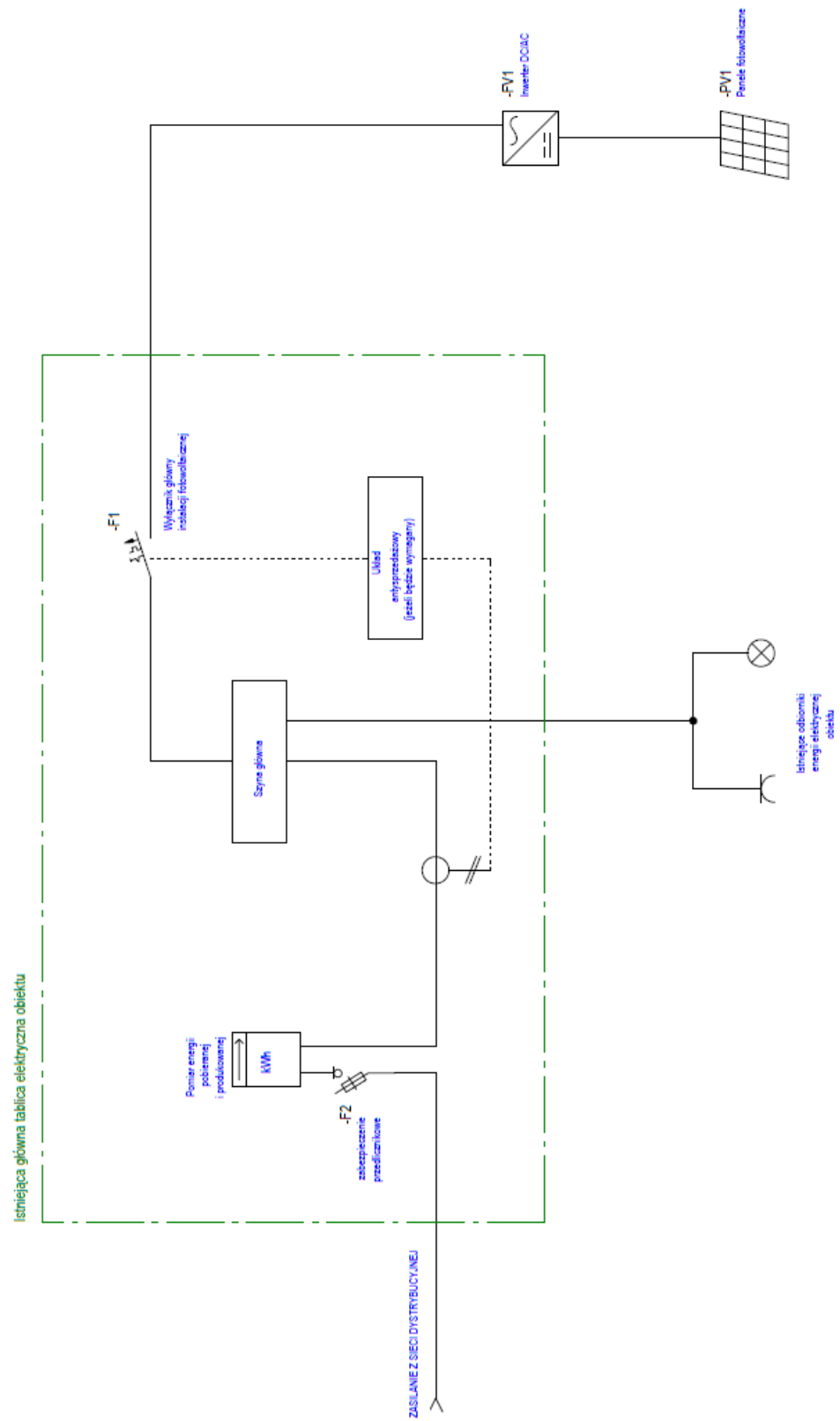
Przedmiot zamówienia powinien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, w tym w szczególności:

- 1) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu przestrzennym i zagospodarowaniu (Dz.U. z 2017 r. poz. 1073)
- 2) Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2016 r. poz. 1629 ze zm.)
- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2013.1129) lub rozporządzenia obowiązującego w momencie jej sporządzania.
- 4) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej 1 z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 r. poz. 462 ze zm.)
- 5) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r. poz. 1332)
- 6) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2017 r. poz. 519 ze zm.)
- 7) Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz.U. 2001 r. Nr 100 poz. 1085 z późn. zm.)
- 8) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2017 r. poz. 220 ze zm.)

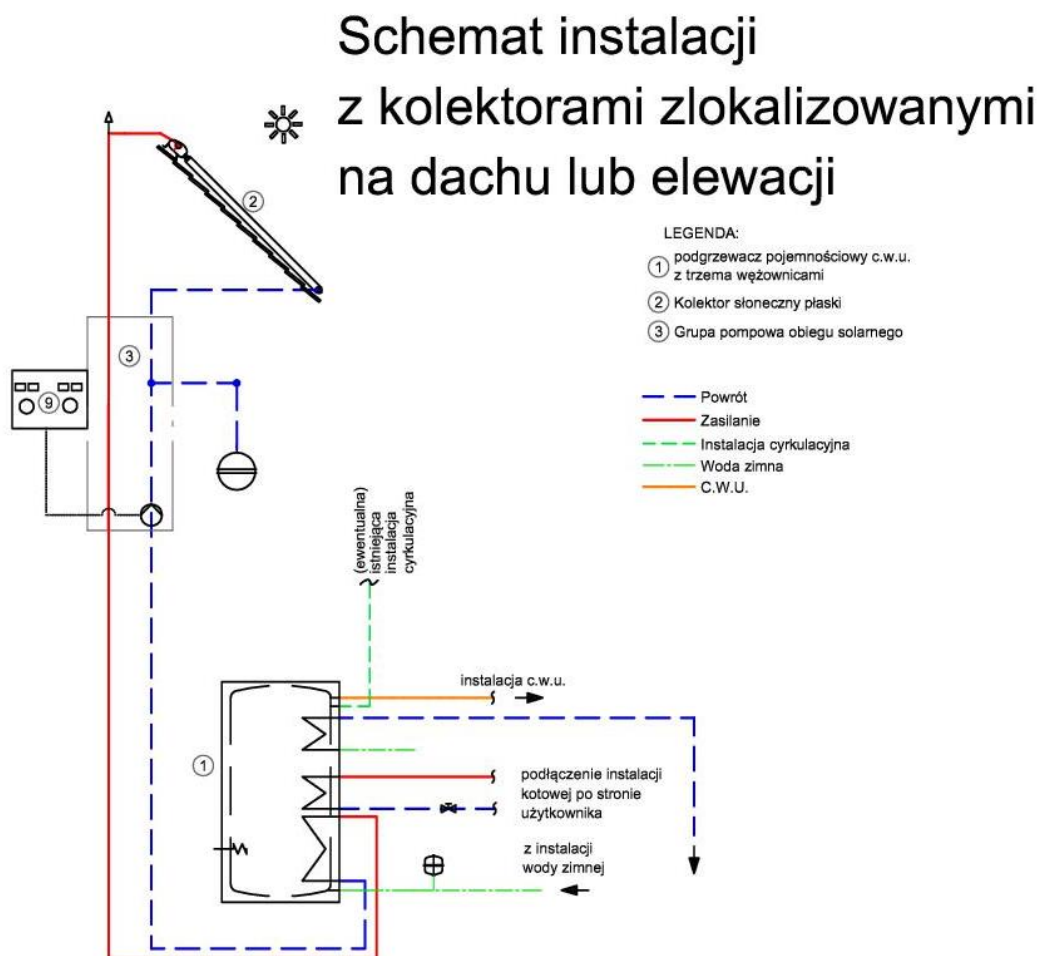
- 9) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2017 poz. 736 ze zm.)
- 10) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2017 r. poz. 1226 ze zm.)
- 11) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 r. poz. 1422ze zm.)
- 12) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 r. Nr 109 poz. 719)
- 13) Rozporządzenie Ministra Środowiska 1 z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. 2014 r. 1546)
- 14) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650 ze zm.)
- 15) Normy, a w tym:
 - a) EN 59173 Okablowanie strukturalne budynków
 - b) EN 50167 Okablowanie poziome
 - c) EN 50168 Okablowanie pionowe
 - d) EN 50169 Okablowanie krosowe i stacyjne
 - e) PN-EN 50173-1 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne
 - f) PN-EN 50174-1 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości
 - g) PN-EN 50174-2 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
 - h) PN-EN 50346 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Badanie zainstalowanego okablowania
 - i) PN-EN 50310 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
 - j) PN-ISO/IEC 14763 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego

- k) PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania
- l) PN-EN ISO 9806:2014-02 Energia słoneczna -- Słoneczne kolektory grzewcze -- Metody badań
- m) PN-EN 12975-1+A1:2010 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy -- Kolektory słoneczne -Część 1: Wymagania ogólne oraz ich zmianami obowiązującymi w chwili realizacji przedmiotu zamówienia
- n) PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy – część I: Miejsca pracy we wnętrzach
- o) PN-EN 62471:2010 Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych
- p) PN 62493 Ocena sprzętu oświetleniowego pod względem ekspozycji osób na pola elektromagnetyczne
- q) PN 55015 Poziom zakłóceń radioelektrycznych
- r) PN-EN 61000-3-2:2014 Poziomy dopuszczalne -- Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznego prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika < lub = 16 A
- s) PN-EN 61000-3-3:2013-10 Poziomy dopuszczalne -- Ograniczanie zmian napięcia, wahań napięcia i migotania światła w publicznych sieciach zasilających niskiego napięcia, powodowanych przez odbiorniki o fazowym prądzie znamionowym < lub = 16 A przyłączone bezwarunkowo
- t) PN-EN 61547:2009 Sprzęt do ogólnych celów oświetleniowych -- Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej

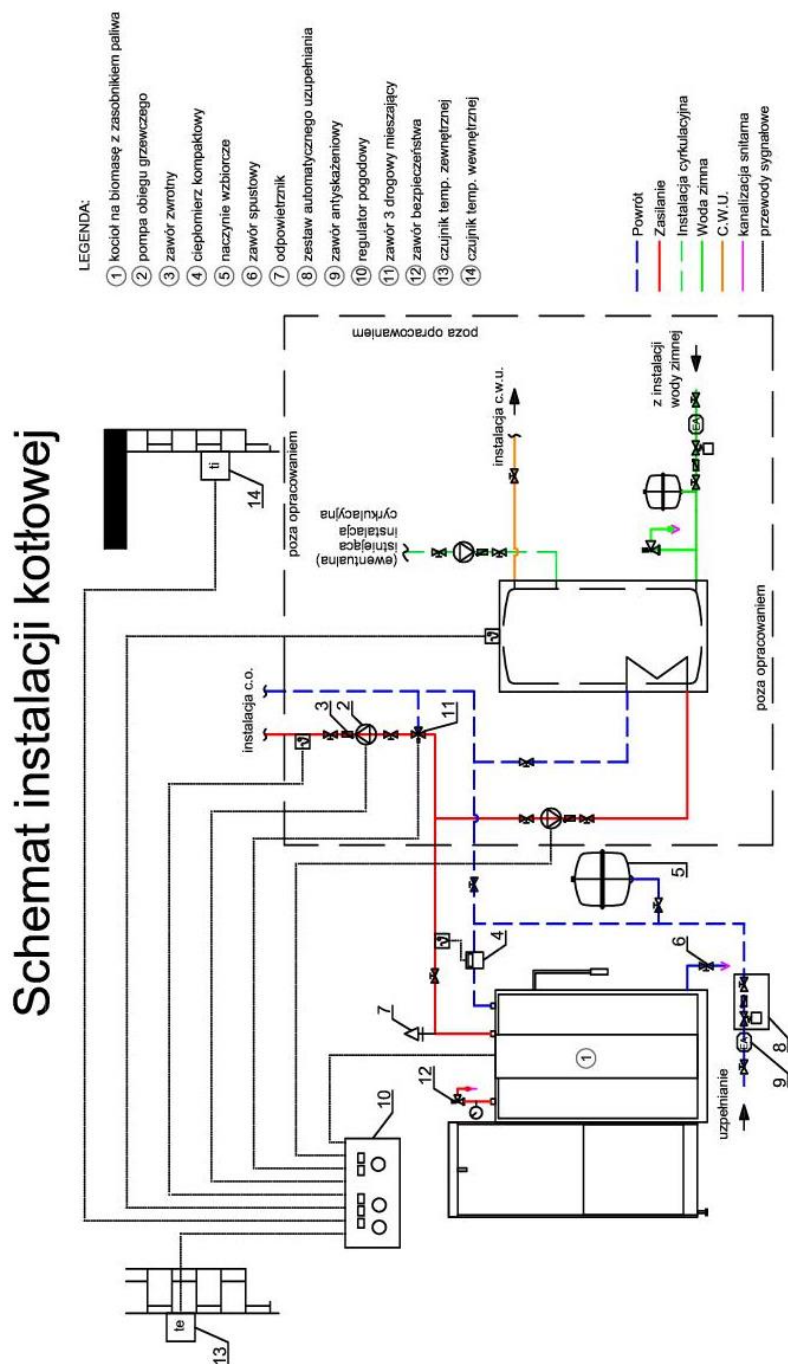
10. Elektryczny schemat poglądowy przyłączenia instalacji PV



11. Schemat poglądowy instalacji solarnej



12. Schemat poglądowy instalacji kotłowej



W przypadku braku zintegrowanego z kotłem systemu zabezpieczającego przed powrotem minimalnej temperaturę powrotu do kotła należy zastosować zawór 3-drogowy termostatyczny.