

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

dla zadania p.n.:

„Instalacja kolektorów słonecznych na budynkach użyteczności publicznej i domach prywatnych na terenie Gmin Sędziszów, Wiślica, Stopnica, Tuczępy, Nowy Korczyn, Gnojno, Solec – Zdrój, Pacanów, Pińczów, Kije”

realizowanego w ramach Projektu pn.

„Instalacja systemów energii odnawialnej na budynkach użyteczności publicznej i domach prywatnych w gminach powiatu buskiego i pińczowskiego”

„Projekt współfinansowany przez Szwajcarię w ramach szwajcarskiego programu współpracy z nowymi krajami członkowskimi Unii Europejskiej”

ZAMAWIAJĄCY:	Gmina Sędziszów
ADRES:	PL-28-340 Sędziszów, ul. Dworcowa 20, Polska

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA
PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

NAZWA ZAMÓWIENIA:	„ Instalacja kolektorów słonecznych na budynkach użyteczności publicznej i domach prywatnych na terenie Gmin tj. Sędziszów, Wiślica, Stopnica, Tuczępy, Nowy Korczyn, Gnojno, Solec – Zdrój, Pacanów, Pińczów, Kije” w ramach Projektu pn. „Instalacja systemów energii odnawialnej na budynkach użyteczności publicznej i domach prywatnych w gminach powiatu buskiego i pińczowskiego”.
NUMER ZAMÓWIENIA:	RDG.EO.271.2.1.2015
ADRES INWESTYCJI:	1 719 INSTALACJI SOLARNYCH dla budynków mieszkalnych zlokalizowanych na terenie Gmin Partnerskich tj. Sędziszów, Wiślica, Stopnica, Tuczępy, Nowy Korczyn, Gnojno, Solec – Zdrój, Pacanów, Pińczów, Kije 6 INSTALACJI SOLARNYCH dla następujących obiektów użyteczności publicznej: 1) Przedszkole Samorządowe, Os. Na Skarpie 8, 28-340 Sędziszów 2) Gimnazjum im. Janusza Korczaka Bolesława 76, 28-340 Sędziszów 3) Budynek Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego CARITAS KIELECKA, ul. Dworcowa 6, 28-340 Sędziszów 4) Placówka Opiekuńczo – Wychowawcza w Winiarach, Winiary 58, 28-136 Nowy Korczyn 5) Dom Pomocy Społecznej w Gnojnie, Gnojno 118, 28-114 Gnojno 6) Budynek Komendy Powiatowej Straży Pożarnej w Busku – Zdroju, ul. Waryńskiego 12, 28-100 Busko - Zdrój
NAZWY I KODY ZAMÓWIENIA WEDŁUG CPV:	45.30.00.00-0 Roboty instalacyjne w budynkach 71.32.00.00-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania 09.33.20.00-5 Instalacje słoneczne 45.00.00.00-7 Roboty budowlane 45.33.00.00-9 Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne 45.33.10.00-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
AUTORZY OPRACOWANIA:	Komisja Przetargowa
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:	I. Część opisowa II. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia III. Warunki wykonania i odbioru robót IV. Część informacyjna

Spis treści:

I.	CZĘŚĆ OPISOWA.....	5
1.	Opis ogólny przedmiotu zamówienia	5
1.1.	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	7
1.2.	Wpływ inwestycji na środowisko naturalne.....	7
2.	Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych.....	8
3.	Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe.....	9
4.	Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo – kubaturowych.....	10
5.	Określenia podstawowe, definicje i pojęcia.....	11
II.	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	13
6.	Opis techniczny dla budynków mieszkalnych oraz budynków użyteczności publicznej.	13
6.1	Opis techniczny dla Budynku typu A	13
6.2	Opis techniczny dla Budynku typu B	14
6.3	Opis techniczny dla Budynku typu C	15
6.4	Opis projektowanej instalacji solarnej dla budynków użyteczności publicznej (typ D)..	17
7.	Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.....	18
7.1	Odpowiedzialność wykonawcy.....	18
7.2	Dokumentacja projektowa	18
7.3	Przygotowanie terenu budowy (prowadzonych prac)	19
7.4	Zabezpieczenie terenu budowy (prowadzonych prac)	19
7.5	Roboty budowlane	20
7.6	Ochrona przeciwpożarowa i składowanie materiałów łatwopalnych.....	22
7.7	Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ochrona zdrowia.....	22
7.8	Ochrona mienia prywatnego i publicznego	23
8.	Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano – konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych.....	23
8.1	Architektura	23
8.2	Elementy systemu.....	23
8.3	Instalacja	23
8.4	Prace wykończeniowe	24
8.5	Zagospodarowanie terenu.....	24
9.	Wymagania cech obiektu dotyczących rozwiązań budowlano konstrukcyjnych wskaźników ekonomicznych.....	24
10.	Wymagania dotyczące materiałów.....	25
10.1	Pochodzenie materiałów.....	25
10.2	Stosowanie materiałów zamiennych.....	25
10.3	Przyjęcie materiałów na budowę do realizacji.....	25

10.4 Składowanie materiałów.....	25
11. Wymagania szczegółowe dla elementów instalacji.....	26
11.1 Kolektory słoneczne.....	26
11.2 Inne elementy.....	27
11.3 System monitoringu.....	29
11.4 Automatyka i sterowanie.....	30
11.5 Rurociągi i izolacje cieplne.....	32
12. Wymagania dotyczące sprzętu.....	32
13. Wymagania dotyczące środków transportu.....	32
13.1 Wymagania ogólne dotyczące środków transportu.....	32
13.2 Wymagania szczegółowe dotyczące środków transportu.....	33
III. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.....	33
14. Wymagania dotyczące wykonania robót.....	33
14.1 Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.....	33
15. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót.....	34
15.1 Montaż kolektorów na połaci dachu obiektów objętych projektem.....	34
16. Opis działań kontrolnych i badań.....	36
16.1 Dokumenty budowy.....	36
16.2 Przechowywanie dokumentów budowy.....	38
16.3 Kontrola prac.....	38
17. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....	40
18. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.....	40
18.1 Kryteria odbioru robót.....	40
18.2 Rodzaje odbiorów robót.....	40
19. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	43
20. Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań Zamawiającego.....	43
B. CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....	44
B.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.....	44
B.2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.....	44
B3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	44
B.4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych.....	44

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Program Funkcjonalno-Użytkowy (PFU) został opracowany dla zadania p.n. „**Instalacja kolektorów słonecznych na budynkach użyteczności publicznej i domach prywatnych na terenie Gmin Sędziszów Wiślica, Stopnica, Tuczępy, Nowy Korczyn, Gnojno, Solec – Zdrój, Pacanów, Pińczów, Kije**” w trybie „**projektuj i wybuduj**” realizowanego w ramach Projektu pn. „**Instalacja systemów energii odnawialnej na budynkach użyteczności publicznej i domach prywatnych w gminach powiatu buskiego i pińczowskiego**”.

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i instalacja kolektorów słonecznych na wytypowanych budynkach mieszkalnych (w ilości 1 719 budynków) oraz obiektach użyteczności publicznej (w ilości 6 obiektów) w Gminach Partnerskich (Sędziszów Wiślica, Stopnica, Tuczępy, Nowy Korczyn, Gnojno, Solec – Zdrój, Pacanów, Pińczów, Kije oraz Powiat Buski) wraz z systemem monitoringu i szkoleniem przyszłych użytkowników.

PFU stanowi opis techniczny dla określenia SIWZ do przetargu na kompleksową realizację projektu instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE) na terenie Gmin objętych projektem. Opracowanie zawiera informacje niezbędne do opracowania założeń, sporządzenia oferty, opracowania projektu technicznego i przeprowadzenia realizacji przedsięwzięcia. Przedmiotem niniejszego opracowania jest określenie wymagań dotyczących sporządzenia projektu i realizacji instalacji OZE, w tym instalacji solarnych dla wspomagania produkcji ciepłej wody użytkowej dla budynków należących do osób prywatnych oraz wybranych budynków użyteczności publicznej.

PFU obejmuje wymogi odnośnie zastosowanych materiałów, warunków dostawy i przechowywania oraz montażu elementów składowych instalacji, a także inne warunki związane z procesem budowlanym np. wymagania ochrony przeciwpożarowej, BHP itp. Niniejsze opracowanie nie zastępuje projektu budowlano-wykonawczego, lecz stanowi jego uzupełnienie dla określenia standardów wykonania i jakości prac.

Wykonane roboty mają na celu całoroczne podgrzewanie ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych oraz w obiektach użyteczności publicznej. Celem planowanych instalacji układów solarnych jest efektywne pozyskanie energii słonecznej dla ogrzania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.).

W zależności od wymagań funkcjonalnych oraz zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową, dotyczących instalacji na domach prywatnych, zaplanowano 3 typy zestawów kolektorów słonecznych (układów solarnych) typu A, B i C. Dla budynków użyteczności publicznej zapanowano zestawy kolektorów słonecznych (układów solarnych) o konfiguracji wynikającej z przeprowadzonych audytów energetycznych (tzw. typ D). PFU zawiera listę budynków użyteczności publicznej, dla których planowane są instalacje kolektorów słonecznych.

Elementy instalacji solarnych usytuowane będą na terenie nieruchomości stanowiących własność osób prywatnych, do których Gminy Partnerskie posiadają prawo do dysponowania na podstawie pisemnej zgody właściciela, potwierdzonej zawartą z właściwą Gminą umową.

Dla budynków mieszkalnych (typu A, B i C) elementy instalacji solarnych usytuowane będą na dachach pochyłych, płaskich lub elewacjach budynków mieszkalnych. W szczególnie uzasadnionych przypadkach, kolektory słoneczne mogą być umieszczone w innym miejscu ściśle związanym z danym budynkiem mieszkalnym, np.:

- na gruncie, obok budynku w miejscu przygotowanym do montażu przez właściciela nieruchomości, wg wytycznych wykonawcy;
- na budynku gospodarczym położonym obok budynku mieszkalnego, jeśli w budynku tym znajduje się piec c.o. służący również do uzyskania c.w.u. Wybór optymalnej lokalizacji kolektora słonecznego będzie uzgodniony z właścicielem/właścicielami nieruchomości w czasie projektowania.

Uwaga! . Do celów związanych z przygotowaniem oferty przyjmuje się że:

- wszystkie instalacje będą montowane na budynkach mieszkalnych oraz, że powierzchnia tych budynków mieszkalnych nie przekracza 300 m² należy zastosować stawkę VAT 8%
- dla budynków użyteczności publicznej należy zastosować stawkę VAT 23%

Ocena poprawności stawki podatku VAT, którą musi dokonywać zamawiający wywołuje skutki prawne jedynie na gruncie postępowania o udzielenie zamówienia publicznego i nie przesądza dalej idących konsekwencji, szczególnie na płaszczyźnie publicznoprawnej (w sferze zobowiązań podatkowych wykonawcy wobec Skarbu Państwa po wykonaniu umowy z zamawiającym).

Dla obiektów użyteczności publicznej (typ D), Gmina posiada prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane.

Zamówienie obejmuje:

- Wykonanie prac projektowych i wykonanie instalacji solarnych z kolektorami płaskimi w 1 719 budynkach mieszkalnych (typu A, B i C) oraz 6 obiektach użyteczności publicznej (typ D)
- w tym: Przedszkolu Samorządowym, Gimnazjum im. Janusza Korczaka w Bolesławicach, Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego CARITAS KIELECKA w Sędziszowie ul. Dworcowa 6, Placówce Opiekuńczo – Wychowawczej w Winiarach, Winiary 58, Dom Pomocy Społecznej w Gnojnie, Gnojno 118, Budynek Komendy Powiatowej Straży Pożarnej w Busku – Zdroju. Wykonanie systemu monitorującego,
- Przeprowadzenie szkoleń przyszłych użytkowników instalacji solarnych wraz z opracowaniem instrukcji obsługi instalacji solarnych dla użytkowników,
- Wykonanie naklejek informacyjnych, które Wykonawca, po zakończeniu robót w zakresie części inwestycji na danym obiekcie umieści na każdej instalacji solarnej,
- Wykonanie i montaż 1 tablicy informacyjnej oraz 7 tablic pamiątkowych (6 na budynkach użyteczności publicznej, 1 w miejscu wskazanym przez Gminę Sędziszów),
- Wykonawca wykona cztery zdjęcia instalacji (tj. kolektora słonecznego wraz z widokiem budynku, zbiornik wraz ze stacją pompową, instalację rurową wraz z jej izolacją oraz zbliżenie miejsca umieszczenia naklejki informacyjnej).

W ramach prac projektowych do obowiązków Wykonawcy należy:

- Pozyskanie niezbędnych materiałów i elementów wymaganych do realizacji zadania,
- Opracowanie projektów budowlanych i wykonawczych, uzyskanie prawomocnych pozwoleń i opinii do właściwych urzędów,
- Pokrycie opłat za uzgodnienia branżowe,
- Pokrycie opłat za decyzje i pozwolenia administracyjne,
- Pokrycie wszystkich innych kosztów związanych z opracowaniem projektu,
- Opracowanie kompletnej dokumentacji wykonawczej,
- Wskazanie i pomoc w pozyskaniu przez Inwestora niezbędnych zezwoleń,
- Nadzór projektowy na etapie instalacji, nadzór autorski realizowany przez Projektanta w rozumieniu art.20 ust.1 pkt. 4 Prawa Budowlanego

W ramach prac budowlanych, wykonawczych do obowiązków Wykonawcy należy:

- Dostawa elementów składowych i materiałów potrzebnych na realizację zadania (kompletna instalacja solarna dla 1 719 budynków mieszkalnych oraz 6 obiektów użyteczności publicznej),
- Montaż kolektorów słonecznych na obiektach, w optymalnych miejscach wyznaczonych w fazie projektowania,
- Wykonanie rur oraz połączeń hydraulicznych,
- Montaż armatury towarzyszącej,

- Wykonanie izolacji termicznych oraz prac zabezpieczających,
- Wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebiecia otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane, wypełnienie otworów oraz odtworzenie do stanu pierwotnego lub nie gorszego od stanu pierwotnego i naprawa części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych),
- Integracja instalacji solarnej z istniejącym źródłem przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- Przeprowadzenie płukania i prób całej instalacji solarnej oraz napełnienie instalacji czynnikiem solarnym,
- Podłączenie do wykonanych instalacji solarnych (zasobnika c.w.u.) istniejących źródeł ciepła w celu zbilansowania ciepła niezbędnego do przygotowania c.w.u., wraz z montażem pompy obiegowej łądzącej górną węzownicę zasobnika - w przypadku jej braku. Przy czym roboty polegające na wpięciu instalacji solarnej do istniejącej instalacji leżą po stronie Wykonawcy. Natomiast wykonanie robót na istniejącej instalacji (jeżeli takie będą wymagane), polegające na dokonaniu przeróbek bądź montażu dodatkowych urządzeń (w tym m.in.: zakup pompy obiegowej łądzącej górną węzownicę) niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania instalacji należą do właściciela nieruchomości.
- Uwzględnienie możliwości montażu w zasobniku c.w.u. grzałki elektrycznej o właściwej mocy, jako alternatywnego źródła ciepła dla przygotowania c.w.u., przy czym koszt zakupu grzałki leży po stronie właściciela nieruchomości,
- Zaprogramowanie i wykonanie układu automatyki i sterowania,
- Przeprowadzenie rozruchu instalacji solarnych,
- Kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji,
- Wykonanie kosztorysów powykonawczych dla budynków typu D.

1.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Inwestorem są Gminy Partnerskie tj. Sędziszów Wiślica, Stopnica, Tuczępy, Nowy Korczyn, Gnojno, Solec – Zdrój, Pacanów, Pińczów, Kije oraz Powiat Buski zgodnie z zawartym Porozumieniem międzygminnym w sprawie wspólnej realizacji Projektu p.n. „ Instalacja systemów energii odnawialnej na budynkach użyteczności publicznej oraz domach prywatnych w gminach powiatu buskiego i pińczowskiego” realizowanego w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy.

Budynek Zakładu Opiekuńczo – Leczniczego CARRITAS KIELECKA w Sędziszowie podlega Świętokrzyskiemu Kieleckiemu Konserwatorowi Zabytków.

Istotnym elementem efektywnej realizacji przedmiotu zamówienia jest prawidłowy wybór instalowanych urządzeń spełniających określone normy techniczne, efektywnościowe oraz bezpieczeństwa. Koncepcja zakłada dostawę i montaż kompletnych instalacji solarnych oraz wpięcie ich w istniejące systemy. Istotne jest aby urządzenia spełniały wszystkie normy jakościowe oraz stanowiły instalacje długotrwałe, bezpieczne i bezawaryjne. Po przygotowaniu projektów technicznych Wykonawca zainstaluje OZE na budynkach we wskazanych lokalizacjach. Prace te należy wykonać zgodnie z obowiązującym prawem i normami budowlanymi, stosowanymi dla instalacji OZE.

Do celów monitorowania efektów energetycznych z zainstalowanych systemów, w kontekście wyprodukowanej energii odnawialnej oraz redukcji wykorzystania paliw konwencjonalnych wymagane jest zainstalowanie precyzyjnego monitoringu pracy systemu grzewczego poprzez zastosowanie regulatora solarnego połączanego z modułem GSM lub LAN umożliwiające rejestrowanie danych uzysków energetycznych i kontrolę pracy instalacji. Koszty montażu i eksploatacji obsługi zdalnego dostępu dla każdej instalacji w okresie gwarancyjnym 5 lat ponosi Wykonawca instalacji.

Przy kwalifikowaniu gospodarstw domowych do udziału w projekcie był brany pod uwagę rodzaj paliwa wykorzystywanego do uzyskania c.w.u. oraz kryteria socjalno – ekonomiczne.

Budynki mieszkalne oraz obiekty użyteczności publicznej posiadają kotłownie opalane opałem stałym (w większym stopniu: węgiel, miał, eko-groszek) gazem lub olejem. Kotły w indywidualnych kotłowniach są dobrane w zależności od wielkości mocy zapotrzebowania na ciepło danego budynku

mieszkalnego lub obiektu oraz zwykle posiadają rezerwę do podgrzewania c.w.u. Ciepła woda użytkowa jest przygotowywana również w bojlerach istniejących. Wykonawca zobowiązany jest do włączenia się w istniejący obieg ciepłej wody użytkowej w obiekcie.

Zaprojektowane i zastosowane kolektory słoneczne muszą być odporne (bez utraty gwarancji) na wysoką temperaturę. Badania testowe kolektorów słonecznych powinny być wykonane w oparciu o normę PN-EN 12975-2 „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy; Kolektory słoneczne; Część 2: Metody badań lub równoważną.

Wystąpienie stanów wysokiej temperatury w instalacji w okresie stanów postojowych podczas silnego nasłonecznienia (np. nieobecności właściciela w związku z wyjazdem wakacyjnym, zanikiem prądu) oraz mrozów nie może być powodem utraty gwarancji. Wyłączeniem z gwarancji nie może podlegać również zaparowanie kolektorów z powodu przedostawania się nadmiernej ilości wody do ich wnętrza oraz widoczne zmiany i przebarwienia na powierzchni absorbera.

System instalacji solarnych powinien być przystosowany do montażu na różnych typach dachów o różnym rodzaju pokrycia, (z wykluczeniem pokryć dachowych zawierających azbest), a także na elewacji budynku lub w szczególnie uzasadnionych przypadkach na gruncie.

1.2. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne

Inwestycja przyczyni się do poprawy poziomu życia mieszkańców Gmin Partnerskich tj. Sędziszów Wiślica, Stopnica, Tuczępy, Nowy Korczyn, Gnojno, Solec – Zdrój, Pacanów, Pińczów, Kije. Wykorzystując nowoczesną technologię przyjazną środowisku wpłynie na poprawę stanu środowiska naturalnego dzięki ograniczeniu emisji CO₂ w wielkościach wynikających z symulacji dobranych instalacji solarnych oraz NO_x, SO_x i pyłów do atmosfery.

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w ustawie z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 roku poz. 1235 ze zmianami).

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Zgodnie z zapisami ustawy Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2013 roku poz. 1232 ze zmianami) oraz ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko wynika, że planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko.

Urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać ważne certyfikaty lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Realizacja zadania nie powoduje negatywnych zmian w środowisku.

2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych

Lokalizacja projektu to obszar Gmin Partnerskich tj. Sędziszów Wiślica, Stopnica, Tuczępy, Nowy Korczyn, Gnojno, Solec – Zdrój, Pacanów, Pińczów, Kije w województwie świętokrzyskim.

W ramach projektu przewidziane jest zaprojektowanie i wykonanie:

- **6 - ciu INSTALACJI SOLARNYCH** dla następujących obiektów użyteczności publicznej.

Wykaz budynków użyteczności publicznej, dla których przewidziano wykonanie instalacji solarnych zamieszczony został w poniższej Tabeli 1:

Tabela 1. Wykaz budynków użyteczności publicznej objętych zamówieniem

Lp.	Nazwa obiektu użyteczności publicznej	Adres	Powierzchnia czynna kolektorów
-----	---------------------------------------	-------	--------------------------------

			[m ²]
1.	Przedszkole Samorządowe	28-340 Sędziszów Os. Na Skarpie 8,	30,29
2.	Gimnazjum im. Janusza Korczaka	28-340 Sędziszów, Boleścice 76	13,98
3.	Budynek Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego CARITAS KIELECKA	28-340 Sędziszów, ul. Dworcowa 6	34,95
4.	Placówka Opiekuńczo Wychowawcza w Winiarach	28-136 Nowy Korczyn, Winiary 58	25,48
5.	Dom Pomocy Społecznej w Gnojnie	28-114 Gnojno, Gnojno 118	25,48
6.	Komenda Powiatowa Straży Pożarnej w Busku - Zdroju	28-100 Busko – Zdrój, ul. Waryńskiego 12	25,48

- **1 719 INSTALACJI SOLARNYCH** dla budynków mieszkalnych zlokalizowanych na terenie Gmin Partnerskich tj. Sędziszów Wiślica, Stopnica, Tuczępy, Nowy Korczyn, Gnojno, Solec – Zdrój, Pacanów, Pińczów, Kije .

Wykaz budynków mieszkalnych zlokalizowanych w poszczególnych miejscowościach, z podziałem na szacunkowe typy instalacji, dla których przewidziano wykonanie instalacji solarnych zamieszczony został w Tabeli 2.

Tabela 2 . Szacunkowy wykaz budynków mieszkalnych objętych projektem z podziałem na typy instalacji

Lp.	Całkowita ilość domów prywatnych		Typ instalacji		
			A	B	C
1.	Sędziszów	501	173	253	75
2	Wiślica	150	46	99	5
3	Stopnica	200	50	100	50
4	Tuczępy	74	23	41	10
5	Nowy Korczyn	135	50	71	14
6	Gnojno	187	54	111	22
7	Solec - Zdrój	62	23	32	7
8	Pacanów	125	37	72	16
9	Pińczów	230	95	121	14
10	Kije	55	25	25	5
	Ogółem	1 719	576	925	218

Ilość typów instalacji podana w Tabeli 2 jest ilością maksymalną. Ostateczna ilość zostanie zweryfikowana i określona przez Wykonawcę podczas wykonywania prac projektowych.

UWAGA! Zamawiający informuje, iż szacunkowy wykaz budynków mieszkalnych objętych projektem może ulec zmianie pomiędzy typami instalacji (A,B,C), niemniej jednak ewentualne zmiany nie przekroczą ilości instalacji solarnych w danej Gminie.

3. Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe

Wymagania dla instalacji solarnych dotyczące parametrów i właściwości funkcjonalno – użytkowych:

- wysoka efektywność i sprawność pracy,
- wysokie bezpieczeństwo eksploatacji,
- powierzchnia absorbera dla pojedynczego kolektora nie mniejsza niż 1,8 m²,
- układ hydrauliczny kolektora słonecznego wykonany z miedzi,
- przeprowadzone badania charakterystyki cieplnej i trwałości kolektora zgodnie z normą europejską i polską PN-EN 12975-1 +A1 oraz PN-EN 12975-2 (za wyjątkiem badania wg pkt. 5.8 normy PN-EN 12975-2; z uwzględnieniem nieobowiązkowego badania odporności na uderzenie 5.10) i procedurą uzyskania europejskiego certyfikatu zgodności dla kolektorów słonecznych Solar Keymark lub równoważnym,
- współczynnik sprawności optycznej kolektora słonecznego, odniesiony do powierzchni apertury, n_0 nie mniejszy niż 0,80,
- sztywna konstrukcja wykonana przy zastosowaniu materiałów odpornych na korozję i promieniowanie UV z dodatkową powłoką lakierniczą,
- wszechstronność montażu na dachach pochyłych płaskich, na terenie poziomym, dzięki systemom mocującym wykonanych z materiałów niekorodujących,
- wyposażenie w termostatyczne zawory mieszające z funkcją antyoparzeniową umożliwiające odbiór wody o stałej temperaturze, który powinien być zaworem 3-drogowym służącym do ustawiania temperatury wody w układach ciepłej wody np. w układach grzewczych. Zawór wyposażony w funkcję zabezpieczenia przed poparzeniem prowadzi do automatycznego odcięcia wejścia gorącej wody, gdy przerwany zostanie dopływ zimnej wody pod warunkiem, że temperatura na wejściu gorącej wody jest większa od temperatury wody zmieszanej. Wejście zimnej wody również jest automatycznie odcinane, gdy przerwany zostanie dopływ wody gorącej.
- zasobnik emaliowany izolowany termicznie sztywną pianką poliuretanową o grubości min 50 mm z gwarancją na 7 lat,
- zastosowanie płynu solarnego biodegradowalnego glikolu propylenowego z inhibitorami korozji o temperaturze krzepnięcia minus (-) 35°C z 5-cio letnią gwarancją,
- instalacja łącząca – rury miedziane lub rury karbowane ze stali nierdzewnej w otulinie odpornej na temperaturę pracy a w części umieszczonej na zewnątrz budynku w wykonaniu odpornym na promienie UV oraz zabezpieczone powłoką przeciwwilgociową i wytrzymałą na uszkodzenia mechaniczne,
- bezpłatne przeglądy gwarancyjne w trakcie trwania projektu zgodnie z udzielonymi warunkami gwarancji na poszczególne urządzenia instalacji w okresie 5 lat gwarancji na instalację,
- gwarancja dla kolektora słonecznego 10 lat.

4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo – kubaturowych

W skład zamówienia wchodzi wykonanie:

- **6 INSTALACJI SOLARNYCH** w obiektów użyteczności publicznej, wspomagających system c.w.u. złożonych z układu obejmującego:
 - kolektory słoneczne o ilości i powierzchni czynnej wyszczególnionej w Tabeli 3,
 - zbiorniki buforowe i podgrzewacze o pojemności minimalnej wyszczególnionej w Tabeli 3,
 - grupę pompową solarną,
 - regulator solarny,
 - osprzęt i armaturę,

- separator powietrza.

Ilość kolektorów przewidzianych dla obiektów użyteczności publicznej wraz z powierzchnią i pojemnością zbiorników lub zasobników przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 3 Zestawienie dla obiektów użyteczności publicznej wraz z powierzchnią i pojemnością zbiorników lub zasobników oraz efektem ekologicznym

Lp.	Nazwa obiektu użyteczności publicznej	Minimalna powierzchnia czynna kolektorów [m ²]	Pojemność zasobnika lub zasobników biwalentnych [l]	Efekt ekologiczny – oszczędność energii ¹ [MWh/rok]
1.	Przedszkole Samorządowe	30,29	1 250	10,69
2.	Gimnazjum im. Janusza Korczaka w Bolesławicach	13,98	750	4,48
3.	Budynek Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego CARITAS KIELECKA	34,95	1 500	12,54
4.	Placówka Opiekuńczo – Wychowawcza w Winiarach	25,48	1 000	15,35
5.	Dom Pomocy Społecznej w Gnojnie	25,48	1 000	11,12
6.	Komenda Powiatowa Straży Pożarnej w Busku - Zdroju	25,48	1 000	4,84
OGÓŁEM		130,18	6 500	59,02

Szczegółowy opis instalacji w budynkach użyteczności publicznej został zawarty w pkt. 6.4.

- **1 719 INSTALACJI SOLARNYCH** dla budynków mieszkalnych zlokalizowanych na terenie Gmin Partnerskich tj. Sędziszów Wiślica, Stopnica, Tuczępy, Nowy Korczyn, Gnojno, Solec – Zdrój, Pacanów, Pińczów, Kije.

Tabela 4 Zestawienie minimalnej powierzchni czynnej dla budynków mieszkalnych z podziałem na gminy i szacunkową ilość typów instalacji

Lp.	Gmina	Ilość budynków ogółem	Typ instalacji	Ilość budynków	Minimalna powierzchnia czynna kolektorów w pojedynczej instalacji	Minimalna powierzchnia czynna kolektorów łącznie
1	Sędziszów	501	A	173	3,6	622,8
			B	253	5,4	1366,2
			C	75	7,2	540
2	Wiślica	150	A	46	3,6	165,6
			B	99	5,4	534,6
			C	5	7,2	36
	Stopnica	200	A	50	3,6	180

3			B	100	5,4	540
			C	50	7,2	360
4	Tuczępy	74	A	23	3,6	82,8
			B	41	5,4	221,4
			C	10	7,2	72
5	Nowy Korczyn	135	A	50	3,6	180
			B	71	5,4	383,4
			C	14	7,2	100,8
6	Gnojno	187	A	54	3,6	194,4
			B	111	5,4	599,4
			C	22	7,2	158,4
7	Solec – Zdrój	62	A	23	3,6	82,8
			B	32	5,4	172,8
			C	7	7,2	50,4
8	Pacanów	125	A	37	3,6	133,2
			B	72	5,4	388,8
			C	16	7,2	115,2
9	Pińczów	230	A	95	3,6	342
			B	121	5,4	653,4
			C	14	7,2	100,8
10	Kije	55	A	25	3,6	90
			B	25	5,4	135
			C	5	7,2	36
OGÓŁEM				1 719	-	8 638,2

Całkowita ilość budynków mieszkalnych w Gminach objętych projektem: **1 719**

Całkowita minimalna powierzchnia czynna kolektorów: **8 638,2 m²**

Orientacyjny **efekt ekologiczny** modernizacji dla pojedynczej instalacji solarnej, dla poszczególnych typów budynków mieszkalnych: A, B oraz C zlokalizowanych na terenie gminy, w oparciu o Audyty Energetyczne zastosowania kolektorów słonecznych został podany w poniższej tabeli. Pełne Audyty Energetyczne dla budynków typu A, B oraz C zostały zamieszczone w Załączniku nr 10 do SIWZ.

Tabela 5 **Efekt ekologiczny** – dla paliwa: węgiel kamienny

Efekt ekologiczny		Jednostkowy dla typu instalacji:			Całkowity dla instalacji:			Łącznie dla instalacji A, B i C
		A	B	C	A	B	C	
redukcja zużycia paliwa	t/rok	0,4308	0,5054	0,78	68,4972	111,188	55,38	235,0652
redukcja CO ₂	t/rok	0,8616	1,0108	1,56	136,9944	222,376	110,76	470,1304
redukcja CO	t/rok	0,019386	0,022743	0,0351	3,082374	5,00346	2,4921	10,577934
redukcja SO ₂	t/rok	0,005514	0,006469	0,009984	0,876726	1,42318	0,708864	3,00877
redukcja NO _x	t/rok	0,000431	0,000505	0,00078	0,068529	0,1111	0,05538	0,235009
redukcja PM ₁₀	t/rok	0,017232	0,020216	0,0312	2,739888	4,44752	2,2152	9,402608

5. Określenia podstawowe, definicje i pojęcia

Wykonawca

Osoba fizyczna, osoba prawna, albo jednostka organizacyjna nie posiadająca osobowości prawnej, która zawarła umowę w sprawie zamówienia będącego robotami budowlanymi.

Dziennik budowy (Zeszyt budowy)

Zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego

Podmiot wymieniony w danych kontraktowych (wyznaczony przez Zamawiającego, o którego wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialny za nadzorowanie robót.

Instytucja Zarządzająca

Podmiot wymieniony w danych kontraktowych (wyznaczony przez Instytucję Realizującą), odpowiedzialny za administrowanie Projektem.

Wykonawca administracyjno-rozliczeniowy

Podmiot wyznaczony przez Zamawiającego do sporządzania raportów i wniosków o płatność realizowanego zadania, współpracujący z Instytucją Zarządzającą.

Projektant

Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Dokumentacja projektowa

Wymagany odrębnymi przepisami projekt budowlany i wykonawczy wraz z opisami i rysunkami niezbędnymi do realizacji robót (w razie potrzeby uzupełniony szczegółowymi projektami) wraz z opisem zawierającym określenie rodzaju, zakresu i standardu wykonania robót, wynikający z inwentaryzacji lub protokołu typowania robót.

Materiały

Wszystkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestycyjnego.

Instalacja solarna technologiczna

Instalacja solarna technologiczna jest to zespół kolektorów słonecznych oraz wszystkich urządzeń towarzyszących (niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania), armatury przewodowej i zabezpieczającej, połączonych ze sobą przewodami rurowymi. Instalacja technologiczna wypełniona jest czynnikiem obiegowym i może być podzielona na część zewnętrzną i wewnętrzną. Zewnętrzna część instalacji technologicznej to wydzielona część instalacji znajdująca się po stronie zewnętrznej przegród budowlanych budynku. Wewnętrzna część instalacji technologicznej to część zlokalizowana wewnątrz budynku.

Czynnik obiegowy

Czynnik obiegowy jest to medium krążące w instalacji technologicznej, które transportuje energię cieplną pomiędzy kolektorami słonecznymi a odbiornikami. Jest to wodny roztwór glikolu propylenowego z inhibitorami korozji i dodatkami zabezpieczającymi przed oddziaływaniem wysokich temperatur.

Źródło ciepła

Jest to główne urządzenie lub zespół urządzeń, które dostarcza energię grzewczą do budynku w funkcji ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jest to np. kotłownia, pompa ciepła,

węzeł cieplny, które wspomagane mogą być układem kolektorów słonecznych.

Ciśnienie robocze instalacji solarnej

Założone w projekcie ciśnienie pracy instalacji, gwarantujące stabilną i prawidłową pracę instalacji. Instalacja solarna wyposażona w zawór bezpieczeństwa 6 bar. Ciśnienie rozruchowe instalacji 2,5 bar, ciśnienie robocze 4 bar.

Ciśnienie maksymalne instalacji solarnej

Najwyższa wartość ciśnienia czynnika obiegowego, powyżej którego nastąpi otwarcie zaworów bezpieczeństwa 6 bar.

Ciśnienie próbne instalacji solarnej

Ciśnienie czynnika obiegowego w trakcie postoju instalacji przy którym dokonuje się prób szczelności - zwykle jest to ciśnienie w najniższym punkcie instalacji w stanie temp. otoczenia.

Ciśnienie nominalne instalacji solarnej

Parametr charakterystyczny dla stosowanych urządzeń, przewodów i armatury. Jest to ciśnienie graniczne wytrzymałości poszczególnych elementów instalacji.

Temperatura robocza

Założona w projekcie temperatura pracy instalacji, która gwarantuje jej stabilną i bezawaryjną pracę.

Średnica nominalna

Wymiar charakterystyczny dla przewodów rurowych w danym typoszeregu, jako zaokrąglenie rzeczywistej średnicy zewnętrznej wyrażonej w milimetrach.

Powierzchnia czynna kolektora słonecznego

Dla kolektora płaskiego przyjmowana jest jako powierzchnia szyby przez którą dociera promieniowanie słoneczne i na której następuje odbiór ciepła. Określeniem równoznacznym jest powierzchnia apertury.

II. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

6. Opis techniczny dla budynków mieszkalnych oraz budynków użyteczności publicznej

Poniżej opisane zostały rozwiązania technologiczne, zastosowane w projekcie a dotyczące układów solarnych, dostosowane do charakterystyki istniejących budynków, liczby zamieszkujących osób oraz zapotrzebowania na ciepłą wodę. Prywatne budynki mieszkalne zostały podzielone na trzy grupy A, B oraz C. Osobno zostały opisane budynki użyteczności publicznej (typ D).

6.1 Opis techniczny dla Budynku typu A

Instalacja solarna przewidziana jest dla budynku w którym zamieszkują 3 osoby, a ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w sposób konwencjonalny poprzez kocioł na paliwo stałe, kocioł na olej opałowy lub inne źródło ciepła współpracujące z tradycyjnym zasobnikiem c.w.u. o pojemności ok. 100 do 150 l.

Charakterystyka obiektu typu A

Typ budynku	budynek jednorodzinny	
Kubatura	360 do 900	m ³
Typ dachu	Dach dwuspadowy 45°	

Pokrycie dachu	dachówka ceramiczna, blacha	
Technologia i konstrukcja budynku	technologia tradycyjna murowana, budynek podpiwniczony, ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej, pustaków żużłobetonowych lub pustaków ceramicznych, stropy żelbetowe, więźba drewniana	
Lokalizacja	województwo świętokrzyskie	
Powierzchnia użytkowa	120 - 300	m ²
Liczba mieszkańców	do 3 os.	
Instalacje grzewcze	instalacja dwururowa grzejnikowa systemu otwartego, grzejniki członowe aluminiowe, odpowietrzenie centralne, zawory odcinające proste	
Instalacje do przygotowania c.w.u.	zasobnik pojemności 150 l. ogrzewany poprzez kocioł węglowy ew. palenisko kuchenne otwarte, kocioł olejowy, kocioł na gaz GZ50	
Źródło ciepła	kocioł na paliwo stałe (węgiel), kocioł na gaz ziemny, kocioł na olej opałowy lekki	
Rodzaj paliwa	węgiel, olej opałowy, gaz ziemny GZ50	
Ocena rozwiązań instalacji grzewczej i podgrzewania c.w.u.	sprawność instalacji c.o. ok.75% zalecana modernizacja poprzez hermetyzację, płukanie, poprawę izolacji, montaż zaworów termostatycznych, sprawność instalacji c.w.u. ok. 30% (palenisko kuchenne), 65% (kocioł węglowy), 75% (kocioł olejowy), 75% (kocioł gazowy)	
Zapotrzebowanie energii użytkowej dla przygotowania c.w.u.		
– Ilość mieszkańców	3	os
– Ilość c.w.u. na osobę	35	l/os,d
– Temperatura c.w.u.	55	°C
– Temperatura z.w.	10	°C
– Zapotrzebowanie energii dla przygotowania c.w.u.	7,211	GJ/rok
	2003,1	kWh/rok

6.2 Opis techniczny dla Budynku typu B

Instalacja solarna przewidziana jest dla budynku w którym zamieszkują 5 osób, a ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w sposób konwencjonalny poprzez kocioł na paliwo stałe, kocioł na olej opałowy lub inne źródło ciepła współpracujące z tradycyjnym zasobnikiem c.w.u. o pojemności ok. 150 do 200 l.

Charakterystyka obiektu typu B

Typ budynku	budynek jednorodzinny	
Kubatura	360 do 900	m ³
Typ dachu	Dach dwuspadowy 45°	
Pokrycie dachu	dachówka ceramiczna, blacha	
Technologia i konstrukcja budynku	technologia tradycyjna murowana, budynek podpiwniczony, ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej, pustaków żużłobetonowych lub pustaków ceramicznych, stropy żelbetowe, więźba drewniana	
Lokalizacja	województwo świętokrzyskie	

Powierzchnia użytkowa	120 - 300	m ²
Liczba mieszkańców	do 5 os.	
Instalacje grzewcze	instalacja dwururowa grzejnikowa systemu otwartego, grzejniki członowe aluminiowe, odpowietrzenie centralne, zawory odcinające proste	
Instalacje do przygotowania c.w.u.	zasobnik pojemności 150 l. ogrzewany poprzez kocioł węglowy ew. palenisko kuchenne otwarte, kocioł olejowy, kocioł na gaz GZ50	
Źródło ciepła	kocioł na paliwo stałe (węgiel), kocioł na gaz ziemny, kocioł na olej opałowy lekki	
Rodzaj paliwa	węgiel, olej opałowy, gaz ziemny GZ50	
Ocena rozwiązań instalacji grzewczej i podgrzewania c.w.u.	sprawność instalacji c.o. ok. 75% zalecana modernizacja poprzez hermetyzację, płukanie, poprawę izolacji, montaż zaworów termostatycznych, sprawność instalacji c.w.u. ok. 30% (palenisko kuchenne), 65% (kocioł węglowy), 75% (kocioł olejowy), 75% (kocioł gazowy)	
Zapotrzebowanie energii użytkowej dla przygotowania c.w.u.		
– Ilość mieszkańców	5	os
– Ilość c.w.u. na osobę	35	l/os,d
– Temperatura c.w.u.	55	°C
– Temperatura z.w.	10	°C
– Zapotrzebowanie energii dla przygotowania c.w.u.	12,019	GJ/rok
	3338,5	kWh/rok

6.3 Opis techniczny dla Budynku typu C

Instalacja solarna przewidziana jest dla budynku w którym zamieszkuje do 7 osób a ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w sposób konwencjonalny poprzez kocioł na paliwo stałe, kocioł na olej opałowy lub inne źródło ciepła współpracujące z tradycyjnym zasobnikiem c.w.u. o pojemności ok. 200 do 250 l.

Charakterystyka obiektu typu C

Typ budynku	budynek jednorodzinny	
Kubatura	360 do 900	m ³
Typ dachu	Dach dwuspadowy 45°	
Pokrycie dachu	dachówka ceramiczna, blacha	
Technologia i konstrukcja budynku	technologia tradycyjna murowana, budynek podpiwniczony, ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej, pustaków żużłobetonowych lub pustaków ceramicznych, stropy żelbetowe, więźba drewniana	
Lokalizacja	województwo świętokrzyskie	
Powierzchnia użytkowa	120 - 300	m ²
Liczba mieszkańców	do 7 os.	
Instalacje grzewcze	instalacja dwururowa grzejnikowa systemu otwartego, grzejniki członowe aluminiowe, odpowietrzenie centralne, zawory odcinające proste	

Instalacje do przygotowania c.w.u.	zasobnik pojemności 200 l. ogrzewany poprzez kocioł węglowy ew. palenisko kuchenne otwarte, kocioł olejowy, kocioł na gaz GZ50	
Źródło ciepła	kocioł na paliwo stałe (węgiel), kocioł na gaz ziemny, kocioł na olej opałowy lekki	
Rodzaj paliwa	węgiel, olej opałowy, gaz ziemny GZ50	
Ocena rozwiązań instalacji grzewczej i podgrzewania c.w.u.	sprawność instalacji c.o. ok. 75% zalecana modernizacja poprzez hermetyzację, płukanie, poprawę izolacji, montaż zaworów termostatycznych, sprawność instalacji c.w.u. ok. 30% (palenisko kuchenne), 65% (kocioł węglowy), 75% (kocioł olejowy), 75% (kocioł gazowy)	
Zapotrzebowanie energii użytkowej dla przygotowania c.w.u.		
– Ilość mieszkańców	7	os
– Ilość c.w.u. na osobę	35	l/os,d
– Temperatura c.w.u.	55	°C
– Temperatura z.w.	10	°C
– Zapotrzebowanie energii dla przygotowania c.w.u.	16,826	GJ/rok
	4673,9	kWh/rok

Dla poszczególnych typów należy zaprojektować instalację uwzględniając powierzchnie kolektorów przypadającą na jednego mieszkańca minimum od 1 do 1,2m². Instalacje są przewidziane szczególnie do podgrzewania wody użytkowej.

Aby zapewnić optymalną pracę instalacji na każdy 1m² powierzchni kolektora należy zapewnić 50 do 60 litrów pojemności podgrzewacza. Gwarantuje to w mniej słoneczny dzień, dla uzysku energetycznego 2,5kWh z 1 m² powierzchni kolektora, osiągnięcie wymaganej temperatury +55°C. Z drugiej strony w przypadku silnego nasłonecznienia sięgającego 3,5kWh na 1m² powierzchni czynnej kolektora uzyskiwane temperatury w podgrzewaczu mogą osiągać około 65°C jednocześnie nie będzie występowało niekorzystne przegrzewanie kolektorów i obniżanie sprawności instalacji.

Zamawiający określił następujące założenia podstawowe instalacji solarnych:

Opis projektowanej instalacji solarnej dla budynków typu A

Dla wspomagania systemu przygotowania c.w.u. w budynkach typu A do projektu należy przyjąć układ składający się z:

- kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni czynnej minimum 3,6 m²,
- zasobnika biwalentnego (dwuwężownicowego) o pojemności 200 l. z anodą tytanową,
- grupy pompowej solarnej, wyposażonej w separator powietrza oraz w pompę obiegową o klasie energetycznej A, współczynnik efektywności EEI ≤0,23
- regulatora solarnego,
- zabezpieczenie antyprzepięciowe na zasilaniu grupy pompowej,
- osprzętu i armatury.

Opis projektowanej instalacji solarnej dla budynków typu B

Dla wspomagania systemu przygotowania c.w.u. do projektu należy przyjąć układ składający się z:

- kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni czynnej minimum 5,4m²,

- zasobnika biwalentnego (dwuwężownicowego) o pojemności 300 l. z anodą tytanową,
- grupy pompowej solarnej, wyposażonej w separator powietrza oraz w pompę obiegową o klasie energetycznej A, współczynnik efektywności EEI $\leq 0,23$
- regulatora solarnego,
- zabezpieczenie antyprzepięciowe na zasilaniu grupy pompowej,
- osprzętu i armatury.

Opis projektowanej instalacji solarnej dla budynków typu C

Dla wspomaganie systemu przygotowania c.w.u. do projektu należy przyjąć układ składający się z:

- kolektorów słonecznych o powierzchni czynnej minimum $7,2 \text{ m}^2$,
- zasobnika biwalentnego (dwuwężownicowego) o pojemności 400 l. z anodą tytanową,
- grupy pompowej solarnej, wyposażonej w separator powietrza oraz w pompę obiegową o klasie energetycznej A, współczynnik efektywności EEI $\leq 0,23$
- regulatora solarnego,
- zabezpieczenie antyprzepięciowe na zasilaniu grupy pompowej,
- osprzętu i armatury.

PFU nie precyzuje dokładnie wymagań wynikających ze specyfiki konkretnego budynku typu A, B lub C. Dla każdego budynku należącego do osób prywatnych Wykonawca musi wykonać projekt techniczny wykonawczy. Wszelkie uzupełniające elementy i modyfikacje muszą być wykonane w ramach zasadniczych założeń i modelu opracowanego dla budynków A, B oraz C.

Dobór odpowiedniej ochrony przeciw przepięciowej pozostaje w gestii Wykonawcy, ponieważ zastosowanie odpowiedniego rodzaju ochronnika przeciwprzepięciowego jest uzależnione od miejsca, warunków pracy instalacji odbiorczej oraz zastosowanej ochrony odgromowej.

6.4 Opis projektowanej instalacji solarnej dla budynków użyteczności publicznej (typ D)

W każdym z poniższych przypadków, obliczenia przepływów należy dokonać zgodnie z wielkościami zalecanymi przez producenta kolektorów.

1. Budynek Przedszkole Samorządowe ul. Os. Na Skarpie 8, 28-340 Sędziszów

Dla wspomaganie systemu przygotowania c.w.u. wymagany jest układ składający się z:

- kolektorów słonecznych o powierzchni czynnej co najmniej $30,29 \text{ m}^2$,
- zasobnika lub zasobników biwalentnych (dwuwężownicowych) z anodą tytanową o pojemności co najmniej 1250l
- grupy pompowej solarnej, wyposażonej w separator powietrza oraz w pompę obiegową o klasie energetycznej A, współczynnik efektywności EEI $\leq 0,23$
- regulatora solarnego,
- zabezpieczenie antyprzepięciowe na zasilaniu grupy pompowej,
- osprzętu i armatury.

Instalacja powinna być dodatkowo wyposażona w osprzęt obejmujący:

- odpowietrznik automatyczny,
- separator powietrza,
- separator zanieczyszczeń,
- naczynie wzbiornicze,
- zawór bezpieczeństwa,

- armaturę do napełniania.

2. Gimnazjum im. Janusza Korczaka w Bolesławicach, Bolesławice 76, 28-340 Sędziszów

Dla wspomagania systemu przygotowania c.w.u. wymagany jest układ składający się z:

- kolektorów słonecznych o powierzchni czynnej co najmniej 13,98 m²,
- zasobnika lub zasobników biwalentnych (dwuwężownicowych) z anodą tytanową o pojemności co najmniej 750 l,
- grupy pompowej solarnej,
- regulatora solarnego,
- zabezpieczenie antyprzepięciowe na zasilaniu grupy pompowej,
- osprzętu i armatury.

Instalacja powinna być dodatkowo wyposażona w osprzęt obejmujący:

- odpowietrznik automatyczny,
- separator powietrza,
- separator zanieczyszczeń,
- naczynie wzbiorcze,
- zawór bezpieczeństwa,
- armaturę do napełniania.

3. Budynek Zakładu Leczniczo-Opiekuńczego CARITAS KIELECKA, ul. Dworcowa 6, 28-340 Sędziszów

Dla wspomagania systemu przygotowania c.w.u. wymagany jest układ składający się z:

- kolektorów słonecznych o powierzchni czynnej co najmniej 34,95m²,
- zasobnika lub zasobników biwalentnych (dwuwężownicowych) z anodą tytanową o pojemności co najmniej 1500 l,
- grupy pompowej solarnej,
- regulatora solarnego,
- zabezpieczenie antyprzepięciowe na zasilaniu grupy pompowej,
- osprzętu i armatury.

Instalacja powinna być dodatkowo wyposażona w osprzęt obejmujący:

- odpowietrznik automatyczny,
- separator powietrza,
- separator zanieczyszczeń,
- naczynie wzbiorcze,
- zawór bezpieczeństwa,
- armaturę do napełniania.

4. Placówka Opiekuńczo – Wychowawcza w Winiarach, Winiary 58, 28-136 Nowy Korczyn

Dla wspomagania systemu przygotowania c.w.u. wymagany jest układ składający się z:

- kolektorów słonecznych o powierzchni czynnej co najmniej 25,48m²,
- zasobnika lub zasobników biwalentnych (dwuwężownicowych) z anodą tytanową o pojemności co najmniej 1000 l,
- grupy pompowej solarnej,
- regulatora solarnego,

- zabezpieczenie antyprzepięciowe na zasilaniu grupy pompowej,
- osprzęt i armatury.

Instalacja powinna być dodatkowo wyposażona w osprzęt obejmujący:

- odpowietrznik automatyczny,
- separator powietrza,
- separator zanieczyszczeń,
- naczynie wzbiorcze,
- zawór bezpieczeństwa,
- armaturę do napełniania.

5. Dom Pomocy Społecznej w Gnojnie, Gnojno 118, 28-114 Gnojno

Dla wspomagania systemu przygotowania c.w.u. wymagany jest układ składający się z:

- kolektorów słonecznych o powierzchni czynnej co najmniej 25,48m²,
- zasobnika lub zasobników biwalentnych (dwuwężownicowych) z anodą tytanową o pojemności co najmniej 1000 l,
- grupy pompowej solarnej,
- regulatora solarnego,
- zabezpieczenie antyprzepięciowe na zasilaniu grupy pompowej,
- osprzęt i armatury.

Instalacja powinna być dodatkowo wyposażona w osprzęt obejmujący:

- odpowietrznik automatyczny,
- separator powietrza,
- separator zanieczyszczeń,
- naczynie wzbiorcze,
- zawór bezpieczeństwa,
- armaturę do napełniania.

6. Komenda Powiatowej Straży Pożarnej w Busku – Zdroju, ul. Waryńskiego 12, 28-100 Busko - Zdrój

Dla wspomagania systemu przygotowania c.w.u. wymagany jest układ składający się z:

- kolektorów słonecznych o powierzchni czynnej co najmniej 25,48m²,
- zasobnika lub zasobników biwalentnych (dwuwężownicowych) z anodą tytanową o pojemności co najmniej 1000 l,
- grupy pompowej solarnej,
- regulatora solarnego,
- zabezpieczenie antyprzepięciowe na zasilaniu grupy pompowej,
- osprzęt i armatury.

Instalacja powinna być dodatkowo wyposażona w osprzęt obejmujący:

- odpowietrznik automatyczny,
- separator powietrza,
- separator zanieczyszczeń,
- naczynie wzbiorcze,
- zawór bezpieczeństwa,
- armaturę do napełniania.

Zabezpieczenie instalacji solarnej przed wzrostem ciśnienia poprzez zawór bezpieczeństwa i naczynie wzbiornicze dostarczane w pakiecie wraz z grupą pompową. Wielkość naczynia wzbiorniczego, ujętego w pakiecie, jest odpowiednia dla każdego z ww. typów domów jednorodzinnych. W przypadku konieczności wykonania ponadstandardowo rozległej instalacji pojemność naczynia wzbiorniczego powinna być zweryfikowana i zwiększona.

Wszystkie wyżej wymienione parametry dotyczą wymagań minimalnych.

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze specyfiką obiektów budowlanych typu D oraz z ich Audytami Energetycznymi stanowiącymi Załącznik nr 11 do SIWZ

7. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

7.1 Odpowiedzialność Wykonawcy

Odpowiedzialność za jakość wykonywanych prac spoczywa na Wykonawcy. Całość prac powinna zostać zrealizowana na podstawie i zgodnie z Dokumentacją Projektową, niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy oraz za stosowane metody wykonywania prac.

7.2 Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa powinna obejmować zakres ujęty w Rozporządzeniu 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 roku poz. 1129) oraz zostać sporządzona na podstawie obowiązujących norm i przepisów. Dokumentacja projektowa powinna zawierać wszelkie niezbędne informacje potrzebne do zrealizowania zadania inwestycyjnego. Na dokumentację projektową składają się opisy techniczne, obliczenia, rysunki poglądowe i montażowe oraz inne wymagane dokumenty np. uzgodnienia.

Wykonawca, któremu zostanie udzielone zamówienie, otrzyma od Zamawiającego:

- wykaz osób i budynków mieszkalnych objętych realizacją przedmiotu zamówienia,
- wykaz obiektów użyteczności publicznej objętych realizacją przedmiotu zamówienia,

Wykonawca przy wykonywaniu dokumentacji projektowej jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego. Dane techniczne do opracowania dokumentacji projektowej instalacji solarnych, dotyczące budynków i ich wyposażenia, Wykonawca pozyskuje z własnych pomiarów.

Dokumentacja projektowa - odrębna dla każdej z 1 719 instalacji solarnych, powinna być opracowana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. W przypadku konieczności uzyskania pozwolenia na budowę lub dokonania zgłoszenia robót należy wykonać dokumentację w 5 egz. W przypadku braku takiej konieczności - należy wykonać dokumentację w 3 egz.

Zakres każdego opracowania projektowego na wykonanie instalacji solarnej powinien zawierać, co najmniej:

- kompletny schemat ideowy instalacji solarnej z zaznaczonym miejscem do wpięcia istniejącej lub wykonywanej przez właściciela budynku instalacji c.w.u., oraz projektowanym podłączeniem do zasobnika c.w.u. - innego źródła ciepła, a w przypadku jego braku - grzałki elektrycznej. Grzałka elektryczna do ogrzewania wody użytkowej z wbudowanymi izolowanymi rurkami grzewczymi z obwodem zabezpieczonym opornością upływową. Wbudowane regulatory załączają bezpośrednio przy 230V do 3 kW (dla budynków mieszkalnych); przy 3 fazowych 400 V do 9 kW (dla obiektów użyteczności publicznej).

Grzałka winna posiadać możliwość regulacji i nastawę do 65 stopni,

- kompletny schemat instalacji solarnej, zawierający również schemat procesu i oprzyrządowania dla różnych części systemu,
- część opisową do ww. schematu ideowego określającą: orientację dachu (azymut) i kąt pochylenia dachu, opis rodzaju dachu i jego konstrukcji, opis pokrycia dachowego, orientację kolektorów słonecznych (azymut) i kąt pochylenia kolektorów względem poziomu oraz elementy instalacji solarnej występującej w schemacie ideowym, ze szczególnym uwzględnieniem węzła solarnego,
- wykaz urządzeń instalacji solarnych ze specyfikacją techniczną urządzeń,
- wykaz pozostałych elementów projektowanej instalacji solarnej.

Przed przekazaniem dokumentacji projektowej Zamawiającemu, dokumentacja winna zostać uzgodniona z właścicielem/właścicielami budynku lub osobą uprawnioną do jego/ich reprezentowania oraz z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

W celu dokonania odbiorów Wykonawca przekazuje do siedziby Zamawiającego, wykonane sukcesywnie dokumentacje projektowe, które zostały uzgodnione z właścicielem/właścicielami budynków lub osobą uprawnioną do jego/ich reprezentowania oraz z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

7.3 Przygotowanie terenu budowy (prowadzonych prac)

Dla obiektów użyteczności publicznej przekazanie przez Zamawiającego na rzecz Wykonawcy terenu budowy (prowadzonych prac) nastąpi w terminach wskazanych w umowach i dokumentacji kontraktowej.

7.4 Zabezpieczenie terenu budowy (prowadzonych prac)

Obowiązek zabezpieczenia budowy spoczywa na Wykonawcy w trakcie całego procesu inwestycyjnego aż do zakończenia prac końcowym protokołem odbioru.

W trakcie prac wymagane jest utrzymanie ruchu publicznego a wszystkie miejsca przyległe do ciągów komunikacyjnych powinny być należycie ogrodzone, zabezpieczone i oznakowane. Właściwe oznakowanie jest również wymagane dla wjazdów i wyjazdów z terenu prowadzonych prac.

7.5 Roboty budowlane

Wykonawca przystąpi do wykonywania robót budowlanych sukcesywnie po odbiorze przez Zamawiającego dokumentacji projektowej (zgodnie z pkt. 7.2) i przekazaniu terenu robót/budowy. Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca jest zobowiązany do wykonania oznakowania informacyjnego i ostrzegawczego w miejscu prowadzenia robót.

Roboty budowlane polegają na:

- montażu zasobników c.w.u. na postumentach lub wspornikach poziomujących,
- montażu płaskich kolektorów solarnych na konstrukcji przeznaczonej do wyznaczonego miejsca zamontowania: dachu, elewacji lub w szczególnie uzasadnionych przypadkach w innym miejscu ściśle związanym z danym budynkiem mieszkalnym, tj. np. na gruncie, obok budynku, w miejscu przygotowanym do montażu przez właściciela nieruchomości, wg. wytycznych Wykonawcy lub na budynku gospodarczym położonym obok budynku mieszkalnego, jeśli w budynku tym znajduje się piec c.o., służący również do uzyskania c.w.u.
- montażu instalacji rurowych między kolektorami, a zasobnikami, montażu instalacji w obrębie budynku,
- wykonaniu izolacji termicznych instalacji,
- wykonaniu dodatkowego zabezpieczenia instalacji rurowych przebiegających w gruncie w przypadku kolektorów posadowionych na fundamentach z uwzględnieniem bezpieczeństwa eksploatacji i użytkowania,

- montażu czujników temperatury w kolektorach z zabezpieczeniem ich przed przedostawaniem się wody i wilgoci do kapilary i zbiornikach c.w.u.,
- montażu instalacji do pomp solarnych,
- płukaniu i odpowietrzaniu oraz przeprowadzeniu prób szczelności całej instalacji solarnej,
- podłączeniu do wykonanych instalacji solarnych (zasobnika wody) istniejących źródeł ciepła w celu zbilansowania ciepła niezbędnego do przygotowania c.w.u., a w razie jego braku, należy przewidzieć możliwość montażu grzałki elektrycznej o właściwej mocy, ewentualny zakup grzałki leży po stronie właściciela nieruchomości. Przy czym roboty polegające na wpięciu instalacji solarnej do istniejącej instalacji leżą po stronie Wykonawcy. Natomiast wykonanie robót na istniejącej instalacji (jeżeli takie będą wymagane), polegające na dokonaniu przeróbek bądź montażu dodatkowych urządzeń (w tym m.in.: zakup pompy obiegowej ładującej górną węzownicę) niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania instalacji należą do właściciela nieruchomości.
- napełnieniu instalacji czynnikiem solarnym,
- zaprogramowaniu i uruchomieniu układu automatyki,
- przeszkoleniu użytkowników solarnego systemu grzewczego z zakresu użytkowania, eksploatacji i bezpieczeństwa,
- przekazaniu kart gwarancyjnych urządzeń i potwierdzenie odbioru w protokole odbioru instalacji solarnej,
- wypełnieniu i zatynkowaniu otworów oraz części tynków naruszonych na skutek prowadzenia przewodów instalacji solarnej,
- odtworzeniu uszkodzonych wypraw, w tym pochodzących z materiałów ceramicznych,
- montażu urządzeń i rozwiązań zapobiegających uszkodzeniu instalacji w wyniku przegrzania instalacji oraz jej elementów w okresie stanów postojowych podczas silnego nasłonecznienia (np. nieobecności właściciela w związku z wyjazdem wakacyjnym, zanikiem prądu) oraz mrozów,
- pozostałych pracach niezbędnych do uznania przedmiotu zamówienia jako kompletne dzieło, które może zostać poddane odbiorowi.

Do wykonania robót budowlanych Wykonawca zapewnia dostarczenie kompletnych urządzeń, materiałów i odczynników niezbędnych do zrealizowania przedmiotu zamówienia.

Użyte do realizacji zamówienia urządzenia muszą być fabrycznie nowe (muszą mieć datę produkcji z roku ich wbudowania lub roku poprzedzającego wbudowanie). Wszystkie urządzenia danego typu powinny pochodzić od jednego producenta i stanowić jeden model. W przypadku, gdy producent zaprzestał działalności albo produkcji danego asortymentu, dopuszcza się zastosowanie urządzeń o takich samych parametrach (bądź lepszych) wymaganych w SIWZ

W przypadku obiektów użyteczności publicznej, Wykonawca zapewni wykonanie niezbędnych robót budowlanych, adaptacyjnych, naprawczych (określonych na etapie prac projektowych po przeprowadzeniu inwentaryzacji) towarzyszących montażowi kolektorów i wykonaniu instalacji (w tym m.in. przygotowanie powierzchni dachowej przeznaczonej do posadowienia kolektorów słonecznych, a jeśli zajdzie potrzeba - w oparciu o ocenę stanu technicznego stropodachu/dachu budynku – jego remont, montaż konstrukcji pod kolektory, barierki zabezpieczających na dachu, podestów drewnianych).

Wszystkie wyroby (urządzenia, materiały, odczynniki), które zostaną użyte do wykonania robót budowlanych winny posiadać niezbędne dokumenty dopuszczające je do obrotu zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późniejszymi zmianami) oraz przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. z 2014 r. poz. 883 ze zmianami) oraz rozporządzeń wykonawczych do ww. ustawy.

Montaż kolektorów słonecznych na zaprojektowanej konstrukcji.

Menu urządzeń i instrukcje obsługi będą opracowane w języku polskim.

Wykonanie rurarzu i połączeń hydraulicznych, armatury towarzyszącej, izolacji termicznych oraz prac zabezpieczających.

Zakłada się, że pomieszczenia w budynkach mieszkalnych, w których będzie lokalizowana armatura instalacji solarnej, będą wyposażone w instalacje: wodociągowa, elektryczna i co. Wówczas włączenie do tych instalacji z ewentualną ich rozbudową(np. wykonanie dodatkowych gniazd elektrycznych, podłączenie górnej węzownicy zbiornika do instalacji c.o.) leży po stronie Wykonawcy. W przypadku braku instalacji w pomieszczeniu, za ich doprowadzenie odpowiada właściciel budynku.

Podłączenie do wykonanych instalacji solarnych (zasobnika c.w.u.) istniejących źródeł ciepła w celu zbilansowania ciepła niezbędnego do przygotowania c.w.u., a w razie jego braku, należy przewidzieć możliwość montażu grzałki elektrycznej o właściwej mocy.

Modernizacja istniejącej instalacji leży po stronie właściciela nieruchomości. O wszelkich nieprawidłowości istniejących instalacji należy powiadomić Zamawiającego.

Zamawiający informuje również, że ciśnienie wody wodociągowej jest zgodne z obowiązującymi normami. W przypadku jeśli układ solarny pracuje przy dopuszczalnym mniejszym niż maksymalne dopuszczalne ciśnienie wody wodociągowej, zabezpieczenie tego układu leży po stronie Wykonawcy.

Po stronie właściciela nieruchomości należą n/w prace :

- wykonie instalacji wyrównawczej (w przypadku jej braku),
- wykonanie robót na istniejącej instalacji (jeżeli takie będą wymagane), polegające na dokonaniu przeróbek bądź montażu dodatkowych urządzeń (w tym m.in.: zakup pompy obiegowej ładującej górną węzownicę) niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania instalacji,
- zakup grzałki elektrycznej w przypadku konieczności montażu,
- zagwarantowanie powierzchni i wysokości pomieszczenia do wykonania instalacji, w którym temperatura nie może spadać poniżej 6°C,
- uprzątnięcie miejsca i zapewnienie swobody dostępu do montażu instalacji, oraz udostępnienie mediów w zakresie niezbędnym do wykonania instalacji (energia elektryczna, woda, rurociągi c.o),
- w przypadku konieczności dostosowania instalacji elektrycznej budynku do wymagań instalacji solarnej koszt modyfikacji leży po stronie właściciela nieruchomości. Odpowiedzialność za istniejącą instalację elektryczną ponosi właściciel nieruchomości,
- modernizacja istniejącej instalacji leży po stronie właściciela nieruchomości,
- w przypadku braku instalacji c.w.u koszt wykonania instalacji c.w.u po stronie właściciela nieruchomości,
- zakup zaworu antyskażeniowego w przypadku konieczności jego montażu,
- wybór źródła ciepła wykorzystywanego do przegrzewu jak również jego podłączenie i obsługa leżą po stronie właściciela nieruchomości,
- wymiana sterownika kotła w przypadku braku możliwości podpięcia instalacji solarnej,
- wykonanie gniazda elektrycznego w pomieszczeniu w którym ma być zamontowany sterownik solarny,
- w przypadku montażu kolektorów na gruncie właściciel nieruchomości przygotowuje miejsce montażu wg wytycznych Wykonawcy

Wszystkie materiały budowlane podlegają bieżącym badaniom na terenie budowy. Wykonawca zapewni na swój koszt niezbędne urządzenia, instrumenty potrzebne do wykonania próbek i zbadania jakości, użytych materiałów oraz dostarczy wymagane próbki materiałów. Miejsca do pobrania próbek i przeprowadzenia badań wskazuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego w porozumieniu

z Zamawiającym.

Zamawiający zastrzega sobie prawo na każdym etapie prowadzenia robót do przeprowadzenia na swój koszt dodatkowych prób i badań, które mają na celu potwierdzenie jakości wykonywanych lub wykonanych robót, w tym montowanych lub zamontowanych urządzeń (np. kolektorów słonecznych) – zlecając przeprowadzenie prób i badań wybranym jednostkom badawczym lub specjalistycznym laboratoriom. W przypadku, gdy ww. badania wykażą, że jakość urządzeń, materiałów nie jest zgodna z ofertą Wykonawcy i wymaganiami postawionymi przez Zamawiającego w dokumentach umownych, to Wykonawca jest wówczas zobowiązany do zrefundowania Zamawiającemu wydatków poniesionych na te próby i badania, oraz do ponownego wykonania robót w sposób zgodny z wymaganiami Zamawiającego.

Uruchomienie techniczne podłączonych instalacji.

Wykonawca przystąpi do wykonywania robót budowlanych w poszczególnych budynkach po:

- odbiorze dokumentacji projektowej przez Zamawiającego, dotyczącej wykonania instalacji solarnej w tych budynkach,
- przeprowadzeniu spotkań informacyjnych z właścicielami budynków, w których będą wykonane instalacje solarne,
- przekazaniu przez Zamawiającego terenu prowadzenia robót budowlanych (budowy).

Wykonanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej (wraz z kosztorysem powykonawczym).

Serwis techniczny oraz przeglądy techniczne zgodne z wymaganiami Zamawiającego oraz producenta w okresie obowiązuje gwarancji - corocznie (w słoneczny dzień lata) polegający na sprawdzeniu całości instalacji tzn.:

- stanu kolektorów,
- ciśnieniu w instalacji,
- regulacji przepływów,
- regulacji automatyki sterującej,
- badaniu właściwości płynu solarnego (tj. odporności na zamarzanie, właściwości absorpcji oraz oddawania ciepła),
- jednokrotna wymiana płynu solarnego po 5 latach eksploatacji – przed upływem okresu gwarancyjnego.

7.6 Ochrona przeciwpożarowa i składowanie materiałów łatwopalnych

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dot. ochrony przeciwpożarowej w trakcie całego procesu prowadzonych prac. Składowanie materiałów łatwopalnych powinno odbywać się zgodnie ze szczegółowymi przepisami, w porozumieniu z PSP.

7.7 Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ochrona zdrowia

Całość prac instalacyjnych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Montaż urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową dostarczoną przez producenta. Przed uruchomieniem instalacji wodnych należy dokonać próby szczelności oraz kilkakrotnie przepłukać instalację. Urządzenia elektryczne powinny być uziemione elektrycznie. W trakcie eksploatacji prowadzić stały serwis oraz przeglądy techniczne zgodnie z wymogami producenta. W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ. W najwyższych punktach instalacji montować odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi kulowymi.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dot. bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony zdrowia oraz hałasu i emisji w trakcie całego procesu prowadzonych prac zgodnie z obowiązującymi normami.

Podczas realizacji robót budowlanych wykonania instalacji na dachu występuje ryzyko upadku

z wysokości ponad 5,0m oraz zagrożenie mogącymi spadać z wysokości materiałami (elementami) budowlanymi i narzędziami. Prace wykonywane na wysokości - na połaci dachu, ze względu na duże zagrożenie zdrowia i życia pracowników należy prowadzić ze szczególną ostrożnością, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Przy wykonywaniu prac na wysokości ponad 1,0m stanowiska pracy należy wyposażyć w poręczę ochronne o wysokości 1,1m, barierki pośrednie, krawężniki ochronne o wysokości 0,15m (umieszczone w poziomie stanowiska pracy). Do pracy na tych stanowiskach należy stosować sprzęt ochrony osobistej przed upadkiem z wysokości.

Przy pracy ponad poziomem terenu lub podłogi powyżej 2 m każdy zatrudniony pracownik musi być wyposażony w szelki bezpieczeństwa z amortyzatorem oraz linką bezpieczeństwa o długości odpowiedniej dla danego stanowiska. W żadnym przypadku nie wolno zatrudniać pracowników do prac na wysokości bez odpowiednich zabezpieczeń i stosownego przeszkolenia. Wg normy PN EN 353/1 wolno stosować urządzenia zabezpieczające przed upadkiem z wysokości tylko w połączeniu z szelkami bezpieczeństwa. Uchwyt mocujący szelki bezpieczeństwa musi być połączony bezpośrednio, bez dodatkowych lin lub zatrząsków. Systemy zabezpieczające przed upadkiem z wysokości należy stosować zgodnie z instrukcją producenta systemu. Instrukcja użytkowania powinna znajdować się w bezpiecznym i suchym miejscu tak, żeby użytkownik mógł mieć do niej dostęp w każdej chwili.

Przed przystąpieniem do pracy każdy pracownik zatrudniony na budowie musi obowiązkowo odbyć szkolenie wstępne na stanowisku pracy. Fakt przeszkolenia należy odnotować w rejestrze szkoleń stanowiskowych. Rejestr powinien być przechowywany u kierownika budowy.

Podczas wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych, kierownik budowy określa szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy. Teren prowadzenia robót szczególnie niebezpiecznych powinien być wydzielony i wyraźnie oznakowany. W miejscach niebezpiecznych należy umieścić znaki informacyjne o rodzaju zagrożenia oraz stosować inne środki zabezpieczające przed skutkami zagrożeń (siatki, bariery itp.) Należy zabezpieczyć bezpośredni nadzór nad tymi pracami przez wyznaczenie w tym celu odpowiednich osób.

Wykonawca powinien wyposażyć stanowiska pracy w sprzęt i środki zabezpieczające. Instruktaż pracowników, przed przystąpieniem do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych, powinien obejmować imienny podział pracy, kolejność wykonywania zadań, wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach.

7.8 Ochrona mienia prywatnego i publicznego

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia prac z zachowaniem możliwie najmniejszej uciążliwości dla mieszkańców i użytkowników przyległych terenów publicznych i prywatnych.

8. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano – konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

8.1 Architektura

Rozwiązanie projektu zakłada montaż jednej instalacji solarnej na każdym budynku prywatnym, zgodnie z parametrami, określonymi dla każdego typu budynku A, B lub C oraz na obiekcie użyteczności publicznej – typ budynku D.

8.2 Elementy systemu

W skład systemu wchodzi następujące elementy:

- Instalacja solarna, wykorzystująca zaproponowane kolektory słoneczne do podgrzewania wody użytkowej,
- Rurociągi i izolacje cieplne,
- Automatyka i sterowanie.

8.3 Instalacja

Kolektory słoneczne należy tak instalować, aby nie wymagało to żadnej ingerencji w elementy konstrukcyjne budynków. Instalacja wymaga zamontowania na dachu lub elewacji budynku zestawu kolektorów, a wewnątrz domu wymiennika ciepła i pozostałej instalacji.

Specyfikacja elementów układu solarnego dla budynku typu A

Elementy układu solarnego

- kolektory słoneczne o powierzchni czynnej min 3,6 m²,
- zestaw montażowy kolektorów,
- zestaw przyłączeniowy kolektora,
- podgrzewacz 200 l,
- stacja pompowa,
- regulator solarny,
- naczynie wzbiorcze,
- rury łączące,
- płyn solarny, biodegradowalny (glikol) ok. 30 l.

Specyfikacja elementów układu solarnego dla budynku typu B

Elementy układu solarnego

- kolektory słoneczne o powierzchni czynnej min. 5,4 m²
- zestaw montażowy kolektora,
- zestaw przyłączeniowy kolektora,
- podgrzewacz 300l,
- stacja pompowa,
- regulator solarny,
- naczynie wzbiorcze,
- rury łączące,
- płyn solarny, biodegradowalny (glikol) ok. 40 l.

Specyfikacja elementów układu solarnego dla budynku typu C

Elementy układu solarnego

- kolektory słoneczne o powierzchni czynnej min 7,2m²
- zestaw montażowy kolektorów,
- zestaw przyłączeniowy kolektora,
- podgrzewacz 400 l,
- stacja pompowa,
- regulator solarny,
- zabezpieczenie antyprzepięciowe,
- naczynie wzbiorcze,
- rury łączące,
- płyn solarny, biodegradowalny (glikol) ok. 50 l.

Dobór odpowiedniej ochrony przeciw przepięciowej pozostaje w gestii Wykonawcy, ponieważ zastosowanie odpowiedniego rodzaju ochronnika przeciwprzepięciowego jest uzależnione od miejsca, warunków pracy instalacji odbiorczej oraz zastosowanie ochrony odgromowej.

Specyfikacja urządzeń dla instalacji w budynkach użyteczności publicznej (typu D) musi wynikać z opracowanego przez Wykonawcę projektu technicznego. Powierzchnia kolektorów i ich parametry muszą być zgodne z opisem i założeniami w niniejszym PFU.

8.4 Prace wykończeniowe

Wykończenie instalacji wymaga pozostawienia stanu budynku, w tym elewacji i elementów instalacyjnych w stanie niepogorszonym. Wykończenie prac musi zawierać wszystkie aspekty dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa i konserwacji układu.

8.5 Zagospodarowanie terenu

Ze względu na specyfikację realizacji inwestycji, tj. montaż kolektorów słonecznych na istniejących budynkach w Gminach Partnerskich tj. Sędziszów Wiślica, Stopnica, Tuczępy, Nowy Korczyn, Gnojno, Solec – Zdrój, Pacanów, Pińczów, Kije, Zamawiający nie przewiduje szczególnych wymagań odnośnie zagospodarowania terenu. Jeżeli w szczególnie uzasadnionych przypadkach zajdzie konieczność montażu kolektora na gruncie obok budynku, zarówno za przygotowanie terenu pod montaż kolektora jak i jego zagospodarowanie po montażu odpowiada właściciel nieruchomości.

9. Wymagania cech obiektu dotyczących rozwiązań budowlano konstrukcyjnych wskaźników ekonomicznych

Zamawiający nie przewiduje szczególnych wymagań odnośnie zastosowanych rozwiązań budowlano – konstrukcyjnych oprócz regulacji, zgodnych z obowiązującym prawem budowlanym. Projekt zostanie zrealizowany z uwzględnieniem rozwiązania najkorzystniejszego pod względem ekonomicznym.

10. Wymagania dotyczące materiałów

10.1 Pochodzenie materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego listy materiałów, które zamierza wykorzystać w procesie budowlanym, co najmniej 14 dni przed rozpoczęciem prac i uzyskać pisemną akceptację ich stosowania.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ma prawo domagać się od Wykonawcy dołączenia próbek materiałów oraz dokumentów potwierdzających jakość, pochodzenie, właściwości np. certyfikaty badań itp.

10.2 Stosowanie materiałów zamiennych

Wskazane w niniejszej specyfikacji i dokumentacji projektowej konkretne typy urządzeń i materiałów określają standard wykonania i wymogi techniczne dla projektowanych instalacji. Zamawiający dopuszcza stosowanie materiałów zamiennych równoważnych tylko wtedy, gdy:

- materiały zamienne są podobne konstrukcyjnie i posiadają nie gorsze pod każdym względem parametry techniczne i jakościowe,
- parametry techniczne są potwierdzone badaniami (świadectwa, certyfikaty) wykonanymi przez uznane jednostki badawcze,
- Wykonawca uzgodni zamianę w formie pisemnej z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego i uzyska zgodę na zastosowanie urządzeń i materiałów zamiennych wydaną w formie pisemnej przez Projektanta.

10.3 Przyjęcie materiałów na budowę do realizacji

Materiały i urządzenia wymagane do przeprowadzenia prac montażowych instalacji mogą zostać przyjęte na budowę jeśli:

- Są zgodne z charakterystykami ujętymi w projekcie technicznym i niniejszej specyfikacji

wykonania i odbioru,

- Posiadają wymagane certyfikaty i dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie,
- Są nieuszkodzone w transporcie, pozbawione wad fabrycznych i odpowiednio zapakowane i zabezpieczone,
- W przypadku urządzeń i materiałów zamiennych – spełniają wymagania pkt.10.2. Zamawiający nie dopuszcza przyjęcia na budowę i stosowania materiałów niewiadomego pochodzenia.

Wykonawca odpowiedzialny jest za odpowiednie przygotowanie logistyczne dostaw, tak aby prace montażowe przebiegały terminowo i zgodnie z przyjętym harmonogramem.

10.4 Składowanie materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do właściwego składowania materiałów i urządzeń przeznaczonych do realizacji projektu tak, aby:

- Nie uległy one zanieczyszczeniu, zniszczeniu bądź uszkodzeniu,
- Sposób składowania nie utrudniał prowadzenia prac i nie stanowił zagrożenia dla pracowników i osób trzecich.

Miejsce składowania materiałów na budowie powinno być zabezpieczone przed czynnikami atmosferycznymi (odpowiednio do składowanych towarów) oraz zabezpieczone zgodnie z przepisami BHP. Po stronie Wykonawcy leży obowiązek zabezpieczenia towarów przed kradzieżą. Wykonawca jest również odpowiedzialny za należyte wykorzystanie materiałów zwłaszcza pomocniczych pod kątem racjonalnego zużycia.

Warunki transportu oraz montażu winny być zgodne z zaleceniami producenta urządzeń.

11. Wymagania szczegółowe dla elementów instalacji

Zamawiający wymaga, żeby przy wykonywaniu robót budowlanych były zastosowane urządzenia, materiały budowlane oraz odczynniki, które zostały dopuszczone do obrotu zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późniejszymi zmianami) oraz przepisy ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2014 r. poz. 883 ze zmianami) oraz rozporządzeń wykonawczych do w/w ustawy.

Wszystkie niezbędne elementy robót budowlanych powinny być wykonane w standardzie oraz zgodnie z obowiązującymi normami.

Instalacje solarne służące do podgrzewania c.w.u. winny zostać wyposażone co najmniej w elementy spełniające wymagania opisane poniżej.

11.1 Kolektory słoneczne

Wybrany typem kolektora dla celów projektu jest kolektor płaski. Kolektor powinien zapewnić wszechstronność montażu na dachach pochyłych i płaskich.

Głównym elementem jest absorber energii słonecznej wykonany z miedzi dobrze przewodzącej ciepło. Metal ten pokryty ma być substancjami tworzącymi jego powłokę. Taką warstwą może być wysokoselektywna warstwa związków tytanu napyłane w próżni metodą elektrostatyczną. Zapewnić to ma wysoki współczynnik absorpcji promieniowania słonecznego oraz bardzo niskie współczynniki emisji promieniowania cieplnego. Przeźroczysta pokrywa (szyba solarna) musi być wykonana ze szkła hartowanego zwiększonej przenikalności promieni UV, odpornego na nagłe zmiany temperatury oraz odporne na gradobicie zgodnie z normą PN-EN 12150. Dopuszcza się zastosowanie absorbera wykonanego z aluminium pod warunkiem łączenia aluminiowej płyty absorbera z miedzią orurowaniem metodą spawania laserowego.

Kolektor powinien mieć sztywną konstrukcję wykonaną przy zastosowaniu materiałów odpornych na korozję i promieniowanie UV z dodatkową powłoką lakierniczą. Rama obudowy kolektora powinna być

aluminiowa, malowana proszkowo lub anodowo. Izolacja i obudowa powinny być skonstruowane w sposób minimalizujący straty ciepła do otoczenia. Jako izolator należy zastosować wełnę mineralną lub poliuretan.

Podstawowe wymagane parametry kolektora:

Opis wymagań	Parametry wymagane
Część I	
Wielkość - wymagana minimalna powierzchnia absorbera	1,8 m²
Parametry pokrycia absorbera: - minimalny współczynnik absorpcji - maksymalny współczynnik emisji	95% +/- 2% 5% +/- 2%

Część II	
Sprawność - optyczna odniesiona do powierzchni apertury (η_0)	min. 80%
Współczynnik strat ciepła - maks. Współczynnik strat ciepła liniowy (a_1) - maks. Współczynnik strat ciepła kwadratowy (a_2)	maks. 3,8 W/m ² K maks. 0,03 W/m ² K
Lub	
Sprawność Sprawność chwilowa rzeczywista (η) wyliczona na podstawie wzoru: $\eta = \eta_0 - \frac{a_1 \cdot \Delta T}{E_g} - \frac{a_2 \cdot \Delta T^2}{E_g}$ Gdzie: η - sprawność chwilowa rzeczywista η_0 - sprawność optyczna odniesiona do powierzchni apertury ΔT - różnica temperatury (absorber-otoczenie) należy przyjąć- 30 stopni E_g - nasłonecznienie, należy przyjąć- 1000 W/m ²	min. 65,90%

Prawidłowa budowa kolektora wraz z wykorzystaniem materiałów odpornych na korozję musi zapewnić długą żywotność (min 25 lat) oraz wysoką sprawność i wydajność energetyczną.

Kolektory słoneczne powinny spełniać wymagania norm:

- PN-EN 12975-1+A1:2010 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 1: Wymagania ogólne lub normy równoważnej.
- PN-EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 2: Metody badań.

- PN-EN 12975-1:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy. Kolektory słoneczne. Część 1: Wymagania ogólne lub normy równoważnej.
- Europejski znak jakości i bezpieczeństwa Solar Keymark lub równoważny.

Parametry techniczne kolektorów powinny być potwierdzone badaniami wykonanymi przez niezależne akredytowane jednostki badawcze i potwierdzone stosownymi certyfikatami.

Należy zastosować kolektory słoneczne: płaskie. Szczegółowe dane techniczne i rozwiązania należy zamieścić w dokumentacji projektowej instalacji solarnych. Kolektory muszą posiadać zaświadczenia podmiotu uprawnionego do kontroli jakości potwierdzającego, że oferowane kolektory słoneczne przeszły badania potwierdzające ich pełną zgodność z zakresem normy PN-EN 12975-1+A1:2010 (lub równoważną normą) według metodyki badań ujętej w normie PN-EN 12975:2 (lub równoważnej normie), a zaświadczenie to potwierdza, że:

- do badań losowo pobierane były urządzenia z linii produkcyjnej w zakładzie producenta,
 - prawidłowość zaświadczenia weryfikowana jest poprzez losowe pobieranie urządzeń do badań na zgodność z normą przez cały okres obowiązywania zaświadczenia.
- Certyfikat Solar Keymark lub równoważny, potwierdzający wykonanie kolektorów słonecznych w zgodności z normą EN 12975 wydany przez niezależną akredytowaną jednostkę badawczą lub równoważny certyfikat, wydany przez niezależną jednostkę badawczą, posiadającą aktualną akredytację, w przypadku przedstawienia dla oferowanych kolektorów Certyfikatu na znak „Solar KEYMARK” należy załączyć przetłumaczony na język polski raport z testów badania kolektora słonecznego (stanowiący podsumowanie przeprowadzonych testów na kolektorze z konkretnym wyszczególnieniem parametrów wymaganych dla kolektora).

11.2 Inne elementy

Regulator

Instalacja solarna z kolektorami słonecznymi musi być wyposażona w regulator zarządzający pracą całego układu. Regulator musi mieć możliwość sterowania min. dwoma źródłami ciepła (np. kolektory słoneczne, pompa kotła węglowego, kocioł gazowy, grzałka elektryczna) i co najmniej dwoma odbiornikami ciepła (np. dwa podgrzewacze). Połączenie regulatora układu solarnego z regulatorem kotła pozwala na automatyczne wyłączanie kotła, gdy ciepło dostarczane przez kolektory słoneczne jest wystarczające dla pokrycia potrzeb dla podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Dzięki temu praca całego układu jest optymalizowana automatycznie zmniejszając zużycie paliwa przez kocioł grzewczy. Regulator musi mieć ekran z komunikatami tekstowymi oraz wskazaniem temperatur roboczych i stanów pracy pomp obiegowych. Sterowanie regulatorem musi być wygodne na dużym ekranie z menu tekstowym. Regulator powinien posiadać możliwość podłączenia modułu LAN lub GSM.

W przypadku braku możliwości podpięcia instalacji solarnej, taki przypadek winien być zgłoszony do Zamawiającego. W przypadku konieczności wymiany sterownika kotła, koszt zakupu sterownika leży po stronie właściciela nieruchomości zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego projektem wykonawczym.

W przypadku wystąpienia konieczności dostosowania instalacji elektrycznej budynku do wymagań instalacji solarnej koszt modyfikacji leży po stronie właściciela nieruchomości, zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego projektem wykonawczym.

Podgrzewanie c.w.u. przez kocioł grzewczy (istniejący)

Górna część pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. ogrzewana jest przez kocioł grzewczy. Pompa obiegowa ogrzewania podgrzewacza c.w.u. sterowana jest przez regulator temperatury podgrzewacza c.w.u. z przyłączonym czujnikiem temperatury podgrzewacza.

Czynnik obiegowy

Dla zabezpieczenia układu solarnego przed zamarzaniem należy stosować płyn solarny biodegradowalny glikol propylenowy z inhibitorami korozji o temperaturze krzepnięcia minus (-) 35°C z 5-cio letnią gwarancją.

Po napełnieniu układów należy sprawdzać stan czynnika solarnego (gęstość – temperaturę zamarzania) oraz odpowietrzyć układ. Parametry czynnika obiegowego powinny być ujęte w protokole odbioru końcowego instalacji.

Podgrzewacz

Należy zastosować rozwiązanie podgrzewacza biwalentnego c.w.u. wyposażonego w osprzęt do współpracy z kolektorami słonecznymi. Wnętrze zbiornika winno być zabezpieczone warstwą emalii posiadającej atest higieniczny. Zabezpieczenie antykorozyjne zbiornika winna stanowić tytanowa anoda ochronna. W podgrzewaczu biwalentnym ciepło z kolektorów słonecznych przekazywane jest wodzie użytkowej przez dolną wężownicę grzejną. Górna wężownica grzejna zapewnia ewentualne dogrzewanie wody przez kocioł grzewczy. Nieznaczące straty ciepła dzięki otoczeniu zbiornika ze wszystkich stron wysoko skuteczną izolacją cieplną ze sztywnej pianki poliuretanowej o grubości minimum 50mm, dla podgrzewaczy 200 do 500 i z izolacji miękkiej o grubości minimum 100mm dla podgrzewaczy większych i zbiorników buforowych. Izolacja termiczna o przewodności cieplnej $\lambda \leq 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$. Należy przewidzieć możliwość montażu grzałki elektrycznej o właściwej mocy. Dopuszczalna temperatura wężownicy łączącej obieg kolektora powinna wynosić 100°C - zgodnie z normą PN-EN-12664:2001 lub równoważną.

11.3 System monitoringu

Wykonawca musi zagwarantować stopień pokrycia ciepła i stopień sprawności instalacji wykazane w programie symulacyjnym dołączonym do każdego projektu instalacji. Wymagania dotyczące wartości pokrycia i sprawności określone są w specyfikacji technicznej kolektorów słonecznych. Po zakończeniu instalacji kolektorów słonecznych Wykonawca zainstaluje elektroniczny system monitoringu efektywności funkcjonowania instalacji w kontekście ich sprawności technicznej, produkcji energii i efektów ekologicznych. Co najmniej 10 wykonanych instalacji solarnych na budynkach prywatnych (na terenie Gminy Sędziszów) należy wyposażać w odpowiednie oprzyrządowanie umożliwiające pomiar efektów energetycznych i ekologicznych. Ponadto monitoring powinien obejmować wszystkie 6 obiekty użyteczności publicznej - typ D. Wyboru tych 10 lokalizacji na budynkach prywatnych dokona Gmina Sędziszów po wdrożeniu projektu. Dane z poszczególnych lokalizacji będą transmitowane on-line w trybie ciągłym z wybranej próby 10 zainstalowanych systemów solarnych, zainstalowanych na budynkach prywatnych mieszkalnych i 6 budynkach użyteczności publicznej.

System musi być kompatybilny z systemem monitoringu już funkcjonującym na terenie gmin powiatu buskiego i pińczowskiego.

Serwer centralny umieszczony jest w budynku Urzędu Miasta i Gminy Busko- Zdrój: Aleja Adama Mickiewicza 10, 28-100 Busko-Zdrój i jest wyposażony w odpowiednie oprogramowanie o funkcjonalności pozwalającej na precyzyjny monitoring produkowanej energii oraz jej kosztów.

Koszty utrzymania monitoringu leżą po stronie Wykonawcy w okresie gwarancyjnym tj. min. 60 miesięcy. Natomiast Zamawiający ponosi koszty utrzymania monitoringu po upływie okresu gwarancyjnego.

Podział instalacji typu A, B, C będących przedmiotem monitoringu będzie proporcjonalny do ilości wykonanych instalacji.

Urządzenia i system służący monitorowaniu efektów energetycznych, redukcji zużycia energii pochodzącej z konwencjonalnych paliw oraz efektu ekologicznego musi dostarczać danych do analiz dotyczących następujących aspektów:

- Energia pozyskana z kolektorów słonecznych,

- Energia zużyta przez pompę kolektorów,
- Temperatura zasilania kolektorów,
- Temperatura powrotu z kolektorów,
- Czas pracy instalacji solarnej i innych urządzeń sterowanych z regulatora,
- Statystyka energii z kolektorów zapamiętana w okresie godzinowym, dobowym, miesięcznym, rocznym, wieloletnim.

System musi być wyposażony również w narzędzie monitorujące służące do identyfikacji problemów eksploatacyjnych oraz funkcjonalny w użyciu, z możliwością konfiguracji na poziomie użytkownika i dzięki podłączeniu przez Internet do serwera dający możliwość stałego nadzoru pracy systemów solarnych. Oprócz stałego monitorowania efektów ekologicznych system powinien zapewnić dostęp do wszystkich istotnych parametrów roboczych systemu solarnego w celu zdalnego optymalizowania. Zmodelowany schemat systemu solarnego pozwoli na szybką ocenę przypisanych do niego charakterystycznych parametrów roboczych dla zobrazowania jego pracy. Możliwa będzie ingerencja w nastawy parametrów i optymalizacja pracy systemu dla uzyskania jego większej efektywności.

Wszystkie parametry robocze winny pozwolić na szybkie odnalezienie, kontrolę i modyfikację nastaw oraz analizować, w sposób graficzny, przebieg zmian parametrów, jak np. temperatury zasilania instalacji grzewczej w dowolnym okresie czasu, aby oceniać i optymalizować pracę systemu solarnego.

Uwaga:

Przy monitorowaniu Efektów Ekologicznych i Energetycznych Zamawiający dopuszcza możliwość wykorzystania łącza internetowego danego użytkownika instalacji solarnej po uzyskaniu zgody właściciela nieruchomości.

11.4 Automatyka i sterowanie

Układy wyposażone będą w regulator, który steruje pracą pomp solarnych obiegowych w zależności od różnicy temperatur pomiędzy kolektorami słonecznymi a zasobnikami ciepłej wody użytkowej.

Jeśli pomiędzy czujnikiem temperatury kolektora a czujnikiem temperatury podgrzewacza c.w.u. zmierzona zostanie różnica temperatur, większa od wartości zaprogramowanej w regulatorze, to zostaje włączona pompa obiegowa i rozpoczyna się nagrzewanie wody w podgrzewaczu. Temperaturę wody w podgrzewaczu można przy tym ograniczyć przez elektroniczny układ regulacji temperatury w regulatorze.

Automatyka układu powinna posiadać następującą funkcjonalność:

- sterowanie temperaturowe procesem pozyskiwania energii grzewczej z kolektorów słonecznych,
- kontrola procesu pozyskiwania energii i awaryjne wyłączanie układu w przypadku nadmiernego wzrostu temperatury w układzie,
- możliwość rejestracji ilości pozyskanej energii,
- funkcja pracy odwróconej (chłodzenie układu) tzw. tryb wakacyjny.

Układ automatyki należy wyposażać w sterownik, charakteryzujący się następującymi funkcjami:

- możliwość obsługi najczęściej stosowanych układów z kolektorami słonecznymi zasilającymi zasobniki c.w.u. Sterownik musi posiadać wyświetlacz ciekłokrystaliczny, umożliwiający kontrolę bieżącą parametrów układu, analizę sygnałów alarmowych oraz nastawy parametrów.
- pomiar temperatur (min 4 wejścia pomiarowe) wyświetlanie wszystkich mierzonych temperatur mających wpływ na działanie regulatora,
- licznik ciepła – możliwość obliczenia ilości ciepła uzyskanego z kolektora, wyliczony na podstawie rzeczywistego pomiaru przepływu i temperatur na zasilaniu i powrocie z kolektora słonecznego,

- sterowanie pompą w sposób płynny – sterowanie obrotami pompy ładującej zasobnik w zależności od wielkości różnicy temperatur kolektora i wody w podgrzewaczu,
- ochrona odbiorników ciepła przed przegrzaniem,
- ochrona kolektora przed przegrzaniem i zamarzaniem,
- tryb „urlopowy” nastawiany na okres przerw w normalnym użytkowaniu instalacji,
- tryb STOP nastawiany na czas wyłączenia instalacji (np. na czas remontu),
- funkcja okresowej sterylizacji zasobnika c.w.u. – raz na tydzień temperatura zadana zasobnika c.w.u. zostaje podniesiona do ustawionego poziomu aby usunąć mogące pojawić się w zasobniku bakterie z rodzaju Legionella,
- sygnalizacja stanów alarmowych,
- test wyjść umożliwiający sprawdzenie działania wyjść sterujących oraz poprawności połączeń elektrycznych,
- zegar umożliwiający programowanie alternatywnych źródeł pracy i działanie pompy cyrkulacji, pozwalający na automatyczne uruchamianie urządzeń w wybranych przez użytkownika godzinach zegara czasu rzeczywistego.
- port komunikacyjny umożliwiający łączność z innymi urządzeniami.

Zamawiający wymaga zastosowania pomp z regulacją obrotów zadaną ze sterownika i pomiaru przepływu. Pozwala to na wystarczająco dokładnie monitorowanie mocy pobieranej przez pompę wynikającej z charakterystyki poboru mocy dla zastosowanej pompy dostarczonej przez producenta pomp. W przypadku rozbieżności przekraczającej 15% mocy wskazanej przez regulator stanowiący wyposażenie instalacji, Zamawiający wymaga, zastosowania odrębnego urządzenia do pomiaru pobieranej mocy i transmisji danych do systemu monitorującego w przypadku 10 wybranych instalacji na budynkach prywatnych i 3 budynkach użyteczności publicznej.

Do zdalnego monitoringu instalacji solarnych wykorzystanie zostanie bezprzewodowa transmisja w trybie on-line z wykorzystaniem modemu GSM i Internetu.

Moduł telemetryczny podłączony do sterownika / regulatora umożliwia zebranie danych procesowych i wysłanie do Komputera / Serwera, który odbiera dane z indywidualnych układów i przesyła do bazy danych, gdzie zapisywane są na dysku twardym.

Parametry monitorowane:

- temperatura kolektora słonecznego,
- temperatura wody w zasobniku,
- spadek poniżej dopuszczalnego ciśnienia czynnika w instalacji,
- energia pozyskana z kolektorów słonecznych,
- moc kolektorów słonecznych on-line,
- moc pobierana przez pompę on-line,
- czas pracy pompy kolektora,
- przepływ bieżący w instalacji solarnej on-line,
- sygnały alarmowe, generowane przez układ solarny.

Dodatkowo: wyliczana na podstawie zebranych danych ilość zaoszczędzonego gazu/prądu lub innego źródła energii, z którym współpracują kolektory słoneczne.

Centralne stanowisko serwisowe

System monitoringu musi być funkcjonalny w użyciu, z możliwością konfiguracji na poziomie użytkownika. Serwer danych podłączony jest do Internetu, co umożliwi stały monitoring efektów energetycznych i ekologicznych będących wynikiem pracy układów solarnych. Dodatkowo układ monitoringu i sterowania umożliwi dostęp do wszystkich istotnych parametrów roboczych systemu solarnego z poziomu firmy świadczącej usługi serwisowej w celu zdalnego ich optymalizowania. Zamodelowany schemat systemu solarnego pozwolił na szybką ocenę przypisanych do niego

charakterystycznych parametrów roboczych dla zobrazowania jego pracy. Możliwa jest ingerencja w nastawy parametrów i optymalizacja pracy systemu dla uzyskania korzystniejszych efektów ekonomicznych i ekologicznych oraz niższych kosztów eksploatacji.

Stanowisko serwisowe wyposażone jest w oprogramowanie monitorujące, stanowiące nowoczesny, otwarty, kompletny i w pełni skalowalny oraz rekonfigurowalny system służący do kontroli, wizualizacji, monitoringu i sterowania procesami automatyki opartym o technologię webową. Oprogramowanie gwarantuje możliwość rozwoju, przenośność i utrzymanie aplikacji oraz możliwość współpracy z urządzeniami mobilnymi (tablet, telefon komórkowy).

Cechy charakterystyczne:

- **platforma Webowa** – oprogramowanie umożliwia nadzór i kontrolę aplikacji z każdego miejsca i o każdej porze poprzez połączenie internetowe. Do wyświetlenia aplikacji webowej zawierającej na przykład panel sterowania, wykresy czy wykaz zdarzeń nie jest wymagane żadne specjalistyczne oprogramowanie, wystarczy zwykła przeglądarka www. Webowy pulpit jest w pełni konfigurowalny. Wykorzystana technologia umożliwia działanie oprogramowania na różnych przeglądarkach, oferując jednocześnie zabezpieczenie przed wirusami oraz uszkodzeniem danych źródłowych,
- ciągła analiza stanu monitorowanych obiektów w trybie on-line z wykorzystaniem technologii GPRS lub WLAN. Dane wchodzące do systemu znakowane są stemplem czasowym pobranym z zegara czasu rzeczywistego w sterowniku,
- wizualna prezentacja aktualnego statusu obiektu (schemat strukturalny instalacji solarnej),
- generowanie krzywych zmian wybranych parametrów (np. temperatura kolektora, temperatura wody w zasobniku, przepływ, moc itp.),
- analiza czasu pracy układu/urządzeń (np. pompy) analiza wszystkich zdarzeń zachodzących na monitorowanym obiekcie z dostępem do danych archiwalnych bez ograniczeń czasowych,
- zdalna parametryzacja podstawowych nastaw układu, po zalogowaniu operatora,
- możliwość tworzenia kont z prawami dostępu dla operatorów systemu, w celu uzyskania pełnej identyfikacji podejmowanych działań,
- system monitoringu zapewnia funkcjonalność w zakresie monitorowania statusu obiektów (praca, awaria, alarm, itp.) oraz parametrów układu w czasie rzeczywistym,
- system zapewnia użytkownikowi (w razie potrzeby) możliwość sprawdzenia zdalnego lub lokalnego statusu obiektu „na żądanie”,
- z uwagi na bezpieczeństwo danych przechowywane są one na dysku twardym dedykowanego celom wizualizacji serwera zlokalizowanego na terenie dyspozytorni. Gromadzone w bazie dane muszą być regularnie archiwizowane na dodatkowym nośniku np. dysk zewnętrzny. Proces archiwizacji danych nie wymaga dodatkowych działań ze strony operatora – pełna automatyzacja procesu.

Informacje powinny być zbierane on-line od wszystkich podłączonych użytkowników. Koszty montażu i eksploatacji obsługi zdalnego dostępu i monitorowania dla każdej instalacji w okresie gwarancyjnym 5 lat ponosi Wykonawca instalacji.

11.5 Rurociągi i izolacje cieplne

Do wykonania przewodów instalacji solarnej należy zastosować rury miedziane lub rury karbowane ze stali nierdzewnej w obiegu glikolowym. Średnica rurociągów - wg projektu. Wymagana prędkość przepływu czynnika solarnego w przedziale 0,4 - 0,7 m/s. Końcówki obiegu solarnego (podejście do kolektorów) należy wykonać z elastycznych przewodów prefabrykowanych w celu umożliwienia kompensacji naprężeń.

Grubości izolacji dla poszczególnych średnic i rodzajów przewodów powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2013 poz. 926 – sekcja 1.5.

Izolacja przewodów powinna być wykonana w sposób trwały na całej ich długości tj. w sposób uniemożliwiający jej rozszczelnienie, rozwinięcie itp. Ponadto powinna spełniać następujące warunki:

- przewodność cieplna izolacji $\lambda \leq 0,038 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ w temperaturze 0°C ,
- odporność na wysokie temperatury, spowodowane przepływającymi cieczami w przewodach izolowanych, minimum $+150^{\circ}\text{C}$,
- zabezpieczona na zewnątrz budynku przed mechanicznymi uszkodzeniami np. dziobanie przez ptaki i odporna na promieniowanie UV,
- wykonana na całej długości zarówno przewodów, jak i kształtek, połączeń rurowych,
- miejsca nacięć, zakończeń izolacji muszą być zabezpieczone w sposób dopuszczony przez producenta izolacji, zapewniający na całym obwodzie przewodu ciągłość izolacji.

12. Wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca zobowiązany jest do posługiwania się sprzętem, którego wykorzystanie nie spowoduje obniżenia jakości wykonywanych prac montażowych. Sprzęt montażowy powinien odpowiadać zaprojektowanej technologii instalacji solarnych. Wykonawca powinien zagwarantować odpowiednie wyposażenie sprzętowe pod względem typu i ilości swoim brygadam montażowym, w takim zakresie, aby możliwa była terminowa i zgodna z harmonogramem realizacja projektu. Zastosowany sprzęt powinien spełniać wszelkie wymogi bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia zarówno pracowników jak i osób trzecich. Sprzęt, który wymaga okresowych badań i dopuszczeń do użytkowania powinien takie posiadać aktualne. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ma prawo do dowolnej kontroli używanego sprzętu i żądać od Wykonawcy aktualnych dokumentów dopuszczeniowych. Zastosowanie sprzętu nietypowego oraz innego niż wskazany w dokumentacji technicznej i niniejszej specyfikacji musi zostać uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

13. Wymagania dotyczące środków transportu

13.1 Wymagania ogólne dotyczące środków transportu

Wykonawca zobowiązany jest do posługiwania się tylko takimi środkami transportu, których wykorzystanie nie spowoduje obniżenia jakości transportowanych materiałów i urządzeń. Środki transportu oraz sposób transportu powinny spełniać wymagania określone przez producentów urządzeń i materiałów. Wykonawca powinien zagwarantować odpowiednie wyposażenie w środki transportu tak, aby możliwa była terminowa i zgodna z harmonogramem realizacja projektu. Środki transportu wykorzystywane na drogach publicznych powinny spełniać wymagania i być eksploatowane zgodnie z przepisami ruchu drogowego. Transport materiałów powinien być przeprowadzony z zachowaniem wszelkich przepisów bezpieczeństwa transportu, bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Bezwzględnie należy przestrzegać dopuszczalnej granicy ładowności pojazdów.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia wszelkich wjazdów na drogi publiczne i do usuwania powstałych w trakcie transportu zanieczyszczeń nawierzchni dróg dojazdowych. Transport materiałów niebezpiecznych bądź szkodliwych dla środowiska powinien odbywać się zgodnie ze stosownymi przepisami z zachowaniem szczególnych środków ostrożności.

13.2 Wymagania szczegółowe dotyczące środków transportu

13.2.1 Transport kolektorów słonecznych

Powinien odbywać się krytymi środkami transportu z zachowaniem wytycznych producenta, co do sposobu ułożenia i ładunku oraz ilości jednorazowo transportowanej partii produktów. Kolektory słoneczne w trakcie transportu powinny być odpowiednio zabezpieczone przed przesuwaniem, uszkodzeniem, zarysowaniem i rozhermetyzowaniem.

13.2.2 Transport pozostałych urządzeń i armatury

Powinien odbywać się krytymi środkami transportu z zachowaniem wytycznych producentów oraz z odpowiednim zabezpieczeniem przed uszkodzeniem. Materiały pomocnicze drobne i drobna

armatura powinny być do transportu pakowane w większe pojemniki i zabezpieczone przed przesuwaniem.

13.2.3 Transport rur i kształtek przewodowych

Powinien odbywać się krytymi lub odkrytymi środkami transportu z zachowaniem wytycznych producentów oraz z odpowiednim zabezpieczeniem przed uszkodzeniem. Rurociągi muszą być odpowiednio ułożone tak, aby nie przemieszczały się podczas transportu i nie wystawały poza obrys pojazdu. Ostre zakończenia rur należy odpowiednio zabezpieczyć. Prace przeładunkowe przewodów rurowych należy prowadzić ze szczególną ostrożnością tak, aby nie doszło do uszkodzenia lub wypełnienia przekroju zanieczyszczeniami. Składowanie rur należy zorganizować w zamkniętych magazynach kontenerowych lub pod zadaszeniem (jeżeli producent dopuszcza) na utwardzonym podłożu. Składowanie należy zorganizować w sposób gwarantujący nie powstawanie odkształceń rurociągów. Złączki przewodowe powinny być do transportu pakowane w większe pojemniki i zabezpieczone przed przesuwaniem.

III. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

14. Wymagania dotyczące wykonania robót

14.1 Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót

Odpowiedzialność za wykonywane prace montażowe, właściwą metodykę prac spoczywa na Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia prac zgodnie z niniejszą specyfikacją, projektami technicznymi i warunkami umowy.

Wykonawca podlega kontroli przez pozostałe strony procesu budowlanego, w tym Projektanta, Instytucję Zarządzającą, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wszelkie odstępstwa i zmiany od zaprojektowanych rozwiązań muszą być na bieżąco uzgadniane (w formie pisemnej) z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego i Zamawiającym. Na realizację zmian musi być zgoda wszystkich stron procesu budowlanego.

Zakres robót objętych wymaganiami:

- Dostawa elementów składowych i materiałów potrzebnych na realizację zadania (kompletna instalacja solarna),
- Montaż kolektorów na połaci dachu lub elewacji obiektów objętych projektem,
- Wykonanie ruraru i połączeń hydraulicznych,
- Montaż armatury towarzyszącej,
- Wykonanie izolacji termicznych oraz prac zabezpieczających,
- Wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicie otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane),
- Integracja instalacji solarnej z istniejącym źródłem przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- Wykonanie układu automatyki i sterowania i monitorowania,
- Kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji.

15. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót

15.1 Montaż kolektorów na połaci dachu obiektów objętych projektem

Kolektory słoneczne należy instalować zgodnie z wytycznymi producenta, bez ingerencji i modyfikacji głównych elementów konstrukcyjnych budynków. Przed montażem kolektorów (w każdym przypadku rodzaju zabudowy) na dachach należy wykonać oględziny miejsca montażu i sprawdzić nośność istniejących konstrukcji dachów pod kątem przeniesienia dodatkowych obciążeń od kolektorów, osprzętu, naporu wiatru i śniegu. W razie wątpliwości, co do wytrzymałości konstrukcji dachów

w odniesieniu do:

- budynków użyteczności publicznej - należy wykonać wzmocnienia na podstawie indywidualnych opinii i projektów konstrukcyjnych,
- budynków mieszkalnych - odstąpić od realizacji zadania,

z powiadomieniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i Zamawiającego. Montaż kolektorów dachowych należy wykonać z zachowaniem szczelności pokryć dachowych.

Dopuszcza się montaż kolektorów z usytuowaniem:

- na dachach ze spadkiem,
- na dachach płaskich,
- na elewacjach,
- w szczególnie uzasadnionych przypadkach w innym miejscu ściśle związanym z danym budynkiem mieszkalnym tj. na gruncie obok budynku lub na budynku gospodarczym.

Konstrukcje wsporcze powinny być umiejscowione w sposób trwały i bezpieczny do konstrukcji dachu, ewentualnie innych elementów konstrukcyjnych budynku. Należy przestrzegać wymaganych odległości od krawędzi dachu.

15.1.1. Wykonanie ruraru i połączeń hydraulicznych

Do wykonawstwa przewodów instalacji solarnej należy zastosować rury miedziane łączone lutem twardym lub rury elastyczne ze stali nierdzewnej. Średnica rurociągów zgodnie z dokumentacją projektową w zależności od wielkości układu. Wymagana prędkość przepływu czynnika solariego w przedziale 0,4 - 0,7 m/s. Końcówki obiegu solariego (podejście do kolektorów) należy wykonać z elastycznych przewodów prefabrykowanych dla możliwości kompensacji naprężeń. Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzanie i opróżnianie całości instalacji. Nie dopuszcza się wykonywania syfonów na poziomych odcinkach rurociągów. Sposób prowadzenia przewodów powinien zapewniać kompensację naprężeń termicznych. Zaleca się możliwie maksymalnie wykorzystanie samokompensacji układu rurociągów poprzez właściwe ustalenie trasy przewodów, z odpowiednią ilością załamań. W sytuacjach, gdy samokompensacja przewodów nie wystarczy do przejścia naprężeń termicznych należy dodatkowo stosować atestowane, szczelne kompensatory prefabrykowane (np. mieszkowe).

Przewody zasilania i powrotu rurowe należy prowadzić równolegle, a zmiany kierunku należy wykonywać za pomocą kolan o łagodnych łukach. Montaż przewodów do ścian i stropów za pomocą uchwytów i wsporników stałych i przesuwnych (w celu umożliwienia samokompensacji). Uchwyty i wsporniki powinny być wyposażone w podkładki gumowe amortyzacyjne odporne na wysokie temperatury.

Rozstaw uchwytów i wsporników odpowiedni dla danej średnicy i materiału przewodu rurowego. Przewody należy prowadzić tak, aby możliwe było swobodne ułożenie izolacji termicznej. Odległości przewodów instalacji solarnych od innych instalacji - zgodnie z PN.

Fragmenty rurociągów prowadzonych ponad dachem należy zaizolować oraz dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej lub ocynkowanej lub innym materiałem, pod warunkiem, że materiał ten będzie odporny na warunki atmosferyczne - szczególnie na promieniowanie UV oraz na uszkodzenia mechaniczne.

15.1.2. Montaż armatury towarzyszącej

Należy stosować armaturę dedykowaną do instalacji solarnych i odporną na działanie wysokich temperatur, które okresowo pojawiają się w układzie. Montaż armatury powinien być zgodny z wytycznymi producenta przy użyciu odpowiednich uchwytów, obejm i wsporników. Armatura i urządzenia składowe instalacji powinny być montowane w taki sposób, aby możliwa była swobodna i łatwa późniejsza obsługa oraz konserwacja. Należy zastosować właściwe uszczelnienia na armaturze i urządzeniach składowych odpornych na pracę z medium na bazie glikolu propylenowego. Armatura do opróżniania instalacji powinna być montowana w najniższych miejscach instalacji.

Zawory spustowe powinny być wyposażone w złączki do węża i zabezpieczone przed niepożądanym otwarciem (np. zaplombowane). Opróżnianie instalacji może odbywać się tylko do specjalnych pojemników. Niedopuszczalne jest wpuszczanie czynnika glikolowego bezpośrednio do kanalizacji. Czynnik ten podlega utylizacji.

Armatura odpowietrzająca powinna być zamontowana w najwyższych punktach instalacji i poprzedzona zaworami odcinającymi w celu umożliwienia łatwej wymiany w przypadku uszkodzenia.

W instalacji należy stosować filtry i separatory powietrza - zgodnie z projektem technicznym. Instalacja powinna być wyposażona również w urządzenia do bezpośredniego pomiaru ciśnienia i temperatury (manometry i termometry), umiejscowione w łatwo dostępnych punktach charakterystycznych, dających możliwość właściwą ocenę stanu pracy instalacji.

15.1.3. Wykonanie izolacji termicznych oraz prac zabezpieczających

Wszystkie przewody i armatura powinny być izolowane termicznie. Materiał izolacyjny powinien być atestowany do stosowania w instalacjach solarnych, oraz posiadać podwyższoną odporność temperaturową. Prace związane z izolowaniem przewodów należy rozpocząć po przeprowadzeniu prób szczelności instalacji (zakończonych protokołem) i po zakończonych pracach związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym. Typ izolacji, grubość oraz rodzaj płaszcza ochronnego powinien odpowiadać wytycznym ujętym w pkt 10.2 i 11.5 niniejszego programu. Materiał izolacyjny oraz sposób ułożenia powinien odpowiadać wymaganiom ochrony przeciwpożarowej (nie rozprzestrzeniać ognia). Powierzchnie izolowane powinny być przed układaniem izolacji odpowiednio oczyszczone i suche. Materiał izolacyjny również powinien być suchy i nie uszkodzony (pęknięcia, przetarcia, przebicia itp.). Połączenia otulin izolacyjnych powinny być odpowiednio zabezpieczone - zgodnie z technologią danego producenta. Również końcówki odcinków izolowanych powinny być zabezpieczone przed penetracją wilgoci i uszkodzeniami mechanicznymi. Po wykonaniu izolacji przewody rurowe powinny być odpowiednio oznakowane w celu łatwej identyfikacji kierunków przepływu. Wszystkie przewody oraz elementy instalacji wykonane ze stali podlegają zabezpieczeniu antykorozyjnemu. Przed wykonaniem powłok antykorozyjnych przewody i inne elementy należy starannie wyczyścić do metalicznego połysku. Jako zabezpieczenie antykorozyjne należy stosować atestowane do tego celu farby miniowe. Ilość warstw i grubość powłoki zgodnie z wytycznymi producenta. Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonywać po przeprowadzonej próbie szczelności (zakończonej protokołem). Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenia antykorozyjne wszystkich połączeń spawanych.

15.1.4. Wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane)

Wszelkie przejścia przewodów rurowych przez przegrody budowlane powinny być wykonane z zastosowaniem tulei ochronnych. Tuleje ochronne powinny być wykonane z rur stalowych o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu tak, aby odstęp pomiędzy ściankami wynosił co najmniej 1 cm z każdej strony. Tuleje ochronne powinny być przedłużone w stosunku do grubości przegrody o co najmniej 2 cm z każdej strony. Jako wypełnienie przestrzeni pomiędzy rurami a tulejami ochronnymi należy stosować materiał elastyczny, który nie utrudni przesuwania się rurociągów na skutek kompensacji wydłużeń termicznych, ale zagwarantuje szczelność przepustu. Wszystkie przejścia przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy wykonać z zachowaniem klasy odporności ogniowej i dymoszczelności danej przegrody.

Przepusty oddzielenia przeciwpożarowego powinny być atestowane i wykonane zgodnie z aprobatą techniczną. Wykonanie przepustów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinno być zakończone protokolarnym odbiorem. Przejścia przewodów w ścianach piwnic poniżej poziomu terenu powinny być wykonane z zachowaniem szczelności pod kątem infiltracji wilgoci i wód gruntowych oraz zabezpieczone przed gryzoniami. Niedopuszczalne jest umiejscowienie połączeń rurociągów na odcinku przejścia przez przegrody budowlane wewnątrz tulei ochronnych. W miejscu przejścia przewodów przez dach należy zastosować dachówkę wyprofilowaną lub dedykowaną do danego rodzaju pokrycia przepust dachowy w sposób umożliwiający bezproblemowe przeprowadzenie przewodów. Przejścia przez dach należy wykonać z zachowaniem pełnej szczelności przed działaniem wiatru i opadów atmosferycznych. Wszelkie prace budowlane w obiektach ujętych projektem takie

jak: przebicia, otwory montażowe, bruzdy itp. należy wykonywać z zachowaniem staranności i porządku, w sposób możliwie najmniej inwazyjny w istniejący standard wykończenia pomieszczeń.

15.1.5. Wykonanie układu automatyki i sterowania

Montaż układu automatyki (sterowniki, czujniki temperatur) powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi ujętymi w pkt 11.4 niniejszego programu oraz wytycznymi szczegółowymi producenta. Pulpit sterowniczy powinien być zlokalizowany na dogodnej wysokości w miejscu łatwo dostępnym, z możliwością swobodnej obsługi. Należy zwrócić szczególną uwagę za zabezpieczenia prądowe wszelkich elementów elektrycznych i sterowników automatyki. Wszystkie urządzenia elektryczne powinny być uziemione. Umieszczenie czujników temperatury oraz sposób ich montażu powinien być przeprowadzony w sposób gwarantujący wiarygodność pomiarów. Podczas uruchamiania należy przeprowadzić test czujników i przekazników. W razie konieczności czujniki temperatury należy skalibrować do rzeczywistych wskazań. Należy przestrzegać dopuszczalnych przez producenta odległości czujników od urządzeń sterowniczych. Niedopuszczalne jest stosowanie kabli transferowych o innej długości, przekroju i charakterystyce niż wymagane w dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń sterujących. W trakcie uruchomienia układu należy właściwie zintegrować układ solarny z istniejącym systemem produkcji ciepłej wody użytkowej pod względem automatyki i sterowania tak, aby systemy pracowały harmonijnie, wzajemnie się uzupełniając. Układ solarny powinien być wyposażony w elementy (m.in. pompy by-passowe, zawory antyoparzeniowe), które umożliwiają realizację okresowych przegrzewów antybakteryjnych. Automatyka sterująca powinna posiadać funkcję sterowania czasowego i temperaturowego przegrzewami antybakteryjnymi. W trakcie uruchomienia instalacji funkcje zabezpieczające muszą zostać aktywowane. Bezwzględnie wymaga się przeprowadzenia przeszkolenia użytkowników w zakresie obsługi automatyki układów solarnych, ze zwróceniem uwagi na konieczność realizowania przegrzewów antybakteryjnych. Przeszkolenie powinno obejmować przekazanie pisemnej instrukcji obsługi oraz być zakończone protokołarnie. Automatyka układu powinna obejmować również możliwość monitorowania uzysków energii solarnej.

16. Opis działań kontrolnych i badań

16.1 Dokumenty budowy

16.1.1 Dziennik budowy (Zeszyt budowy)

Dziennik budowy (zeszyt budowy) jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb Zamawiającego jak i Wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania Wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy (zeszytu budowy) zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późniejszymi zmianami). Zapisy do dziennika budowy (zeszytu budowy) będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową.

Każdy zapis do dziennika budowy (zeszytu budowy) powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie późniejszych dopisków.

Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy (zeszytu budowy) powinny być przejrzysto numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno Wykonawcę jak i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

W szczególności w dzienniku budowy (zeszyt budowy) powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejęcia przez Wykonawcę placu budowy,
- dzień dostarczenia dokumentacji projektowej przez Zamawiającego,
- zatwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego realizacją umowy dokumentów

- wymaganych, przygotowanych przez Wykonawcę,
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót,
 - postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót,
 - daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach,
 - komentarze i instrukcje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego umowy,
 - daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
 - daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych,
 - wyjaśnienia, komentarze i sugestie Wykonawcy,
 - warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych,
 - dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót,
 - dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie,
 - dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez
 - przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane,
 - wyniki poszczególnych badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone,
 - inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy (zeszytu budowy) przez Wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji Inspektora Nadzoru. Wszystkie decyzje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, wpisane do dziennika budowy (zeszytu budowy), muszą być podpisane przez przedstawiciela Wykonawcy, który je akceptuje lub się do nich odnosi. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego jest także zobowiązany przedstawić swoje stanowisko na temat każdego zapisu dokonanego w dzienniku budowy przez przedstawiciela nadzoru autorskiego (projektanta).

16.1.2 Książka obmiaru robót

Akceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiarów dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

16.1.3 Inne istotne dokumenty budowy

Dokumenty budowy zawierają też:

- dokumenty wchodzące w skład umowy,
- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania placu budowy Wykonawcy,
- umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilno-prawne,
- instrukcje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz sprawozdania ze spotkań i narad na budowie,
- protokoły odbioru robót,
- opinie ekspertów i konsultantów,
- korespondencja dotycząca budowy.

16.2 Przechowywanie dokumentów budowy

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie ze stosownymi

wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

16.3 Kontrola prac

Wykonawca jest odpowiedzialny za kontrolę jakości wykonywanych prac oraz kontrolę jakości dostarczanych elementów i materiałów przez cały okres trwania procesu inwestycyjnego.

W ramach działań kontrolnych Inwestor, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego w dowolnym czasie może zażądać od Wykonawcy następujące dokumenty dla użytych materiałów:

- Certyfikat zgodności z Polską Normą lub z Aprobata Techniczną (wydany przez akredytowaną jednostkę badawczą),
- Deklarację Zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną (wydaną przez producenta),
- Certyfikaty z badań produktów (wydane przez akredytowane jednostki badawcze).

Tylko te materiały i urządzenia zostaną dopuszczone do wykorzystania w trakcie prac, które posiadają ww. dokumenty.

Podczas prowadzenia prac Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dziennika budowy (zeszytu budowy), w którym na bieżąco dokonywane są wpisy na temat przebiegu robót budowlanych oraz wszystkich zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku ich wykonywania i mających znaczenie przy ocenie technicznej prawidłowości wykonywania prac budowlanych.

Badania odbiorcze można rozpocząć po sprawdzeniu, czy w dzienniku budowy (zeszycie budowy) odnotowano zakończenie wszystkich prac montażowych, budowlanych i wykończeniowych związanych z wykonywaną instalacją.

16.3.1. Badanie szczelności instalacji (w stanie zimnym)

Badanie szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze niższej niż 0°C . Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem elementów izolacji.

Jeżeli postęp robót wymaga zakrycia bruzd i kanałów przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację kilkakrotnie, skutecznie przepłukać wodą. Na 24h przed badaniem ($t_{\text{zewn.}} \geq +5^{\circ}\text{C}$) należy napełnić i odpowietrzyć instalację. W tym czasie należy sprawdzić szczelność połączeń przewodów (przy ciśnieniu statycznym).

Po stwierdzeniu gotowości zładu do badania należy odłączyć naczynie wzbiorcze a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym punkcie. Badanie przeprowadzać w oparciu o wskazania manometru tarczowego (średnica tarczy min. 150mm o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa przy zakresie do 1,0 MPa, 0,02 MPa przy zakresie wyższym).

Ciśnienie próbne 0,6 MPa.

Badanie należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. manometr nie wykaże spadku ciśnienia, nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

16.3.2. Badanie odbiorcze napełnienia instalacji czynnikiem obiegowym

Napełnianie instalacji właściwym czynnikiem obiegowym należy wykonać po skutecznym przepłukaniu i próbie szczelności wodą zimną. Napełniać należy tylko dedykowanym do instalacji płynem solarnym (na bazie glikolu propylenowego z dodatkami chroniącymi przed korozją).

Przed napełnieniem należy sprawdzić stężenie czynnika za pomocą refraktometru i sprawdzić temperaturę zamarzania, która nie powinna być wyższa niż -35°C.

Wskazanie refraktometru należy wpisać do protokołu odbiorczego.

16.3.3. Badanie odbiorcze odpowietrzania instalacji

Odpowietrzenie instalacji należy prowadzić równolegle z procesem napełniania obserwując wskazanie manometru przy pompie do napełniania. Odpowietrzanie należy wykonać przy pracującej pompie obiegowej stale dobijając czynnik aż do ustabilizowania się manometru. Ciśnienie napełniania wynosi ciśnienie statyczne $p_{st} + 0,2$ bar.

16.3.4. Badanie odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych, izolacji i oznakowania

Odbiór prac związanych z zabezpieczeniami antykorozyjnymi należy przeprowadzić poprzez oględziny staranności wykonania powłoki ochronnej (zabezpieczone całe powierzchnie) oraz sprawdzenie ilości warstw. Należy również sprawdzić czy zastosowano właściwe powłoki do pracy z podwyższonymi temperaturami. W zakresie izolacji termicznych sprawdzić staranność wykonania, staranność połączeń, grubość oraz typ materiału, który powinien odpowiadać wymogom ujętym w dokumentacji technicznej.

16.3.5. Badanie odbiorcze elementów zabezpieczających instalację

Należy sprawdzić rodzaj, wielkość oraz ciśnienie otwarcia zaworów bezpieczeństwa w instalacji solarnej. Ciśnienie otwarcia 6 bar. Miejsce montażu zaworu bezpieczeństwa na stronie tłocznej pompy. Na odcinku pomiędzy zaworem bezpieczeństwa a kolektorami słonecznymi nie może być żadnej armatury odcinającej. Należy również sprawdzić pojemność naczynia wzbiorczego i ciśnienie poduszki powietrznej, które powinno odpowiadać wytycznym z dokumentacji technicznej.

Typ naczyń przeponowych powinien być dedykowany do instalacji solarnych. Zadaniem Wykonawcy jest dobranie właściwego naczynia przeponowego na etapie prac projektowych.

16.3.6. Badanie odbiorcze szczelności instalacji (w stanie gorącym)

Badanie szczelności instalacji na gorąco można przeprowadzić po badaniach w stanie zimnym, badaniach układu zabezpieczeń oraz po przeprowadzeniu regulacji i uruchomieniu instalacji.

Należy obserwować stan połączeń przewodów, uszczelnień, dławnic, ciśnienie robocze i temperatury w układzie oraz zdolność kompensacji wydłużeń termicznych.

Wynik badania uważa się za pozytywny, jeżeli nie zaobserwowano żadnych przecieków ani rosznienia a po ochłodzeniu instalacji żadnych odkształceń.

16.3.7. Badanie odbiorcze zabezpieczeń przed wtórnym zanieczyszczeniem wody wodociągowej

Należy sprawdzić, czy na połączeniu instalacji technologicznej z instalacją wodociągową zastosowano urządzenie przed wtórnym zanieczyszczeniem wody wodociągowej zgodnie z wymogami normy PN-B-C1706.

W przypadku konieczności zainstalowania zaworu antyskażeniowego, koszt zakupu leży po stronie właściciela nieruchomości.

16.3.8. Badanie odbiorcze urządzeń elektrycznych, pomp obiegowych i układu automatyki

Należy sprawdzić zgodność zastosowanych urządzeń z dokumentacją projektową, sposób podłączenia elektrycznego z uwzględnieniem uziemienia elektrycznego i wymaganych zabezpieczeń elektrycznych. Po uruchomieniu pompy należy skontrolować przepływy i ewentualnie dopasować nastawy zaworów równoważących (lub rotametrów). Przepływy powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej. Badanie automatyki powinno obejmować test przekaźników i czujników temperatury oraz kontrolę nastaw i funkcji.

16.3.9. Badanie odbiorcze pozostałej armatury

Należy skontrolować poprawność montażu, sprawność działania i rodzaj armatury przewodowej, która powinna odpowiadać szczegółom ujętym w projekcie technicznym.

Wszystkie wymienione wyżej badania należy zakończyć protokołem zawierającym wyniki badań. Jeżeli

wynik badania był negatywny należy w protokole wyznaczyć termin popraw wykonania i ponownego badania.

17. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar robót (obliczenie ilości robót na podstawie pomiarów z natury) to opracowanie sporządzane po wykonaniu robót przez Wykonawcę na podstawie książki obmiarów, niezbędne do wykonania kosztorysu powykonawczego lub zamiennego. Powinien on zawierać opis poszczególnych robót w kolejności technologicznej ich wykonania oraz liczby jednostek obmiarowych robót.

Obmiar robót ma określać faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień jego przeprowadzenia.

Książka obmiarów - akceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiarów dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Jednostką obmiarową dla określenia długości wykonanych i odebranych przewodów jest metr (m). Jednostką obmiarową dla zainstalowanych urządzeń i armatury jest komplet (kpt.).

Jednostką obmiarową dla określenia ilości objętości jest metr sześcienny (m³).

Jednostką obmiarową dla określenia wagi jest kilogram (kg) lub tona (t).

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru. Obmiary powinny być wykonywane z częstotliwością wymaganą do właściwego rozliczenia wykonanych prac na zasadach określonych w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Urządzenia podlegające legalizacji będą musiały posiadać aktualne świadectwa legalizacji. Obmiary powinny być przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem robót. Obmiary robót zanikających i podlegających zakryciu, powinny zostać przeprowadzone przed ich zakryciem.

18. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

18.1 Kryteria odbioru robót

Kryterium odbioru robót jest zgodność wykonanych prac z:

- dokumentacją projektową,
- kosztorysem ofertowym,
- ustaleniami z Inwestorem oraz z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego,
- ustaleniami z Projektantem,
- wiedzą i sztuką budowlaną,
- Polskimi Normami dotyczącymi danego zakresu robót,
- wszystkimi innymi obowiązującymi przepisami prawa polskiego dotyczącymi danego zakresu robót.

18.2 Rodzaje odbiorów robót

- odbiór robót ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy robót,
- odbiór ostateczny robót.

18.2.1. Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiór dokumentacji projektowej

Dokumentacja projektowa może zostać odebrana po dostarczeniu Zamawiającemu 3 egzemplarzy, (w przypadku konieczności uzyskania pozwolenia na budowę lub dokonania zgłoszenia robót – 5 egz.) wraz z wersją elektroniczną. Przedstawiony projekt musi zawierać wszelkie niezbędne uzgodnienia oraz decyzje administracyjne, zgodne z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Odbiór instalacji OZE

Przed przystąpieniem do odbioru instalacji solarnych Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą dla każdej lokalizacji, w formie twardej, po 3 egzemplarze, (w przypadku konieczności uzyskania pozwolenia na budowę lub dokonania zgłoszenia robót – 5 egz.) dla każdej instalacji solarnej, oraz w wersji elektronicznej.

Dokumentacja musi zawierać:

1. stronę tytułową,
2. spis treści,
3. część opisową,
4. legendę,
5. ogólny plan lokalizacji instalacji kolektorów słonecznych w Gminie,
6. schemat instalacji kolektorów słonecznych,
7. schemat przedstawiający lokalizację i sposób instalacji kolektorów słonecznych.

Zamawiający, w trakcie odbioru przy udziale Wykonawcy i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego:

- dokona oględzin instalacji kolektorów słonecznych,
- sprawdzi jakość wykonanych robót i zgodność z projektem,
- dokona wizji lokalnych w budynkach.

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 zanikających i ulegających zakryciu dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Gotowość danej części i robót zanikających do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy (zeszytu budowy), z powiadomieniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie, nie później jak w ciągu 3 dni od daty powiadomienia o gotowości do odbioru. Odbiór przeprowadza się na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą specyfikacją.

Dla instalacji solarnych odbiór robót zanikających dotyczy np.:

- przewodów prowadzonych w brzdach, lub zamykanych kanałach,
- przewodów w rurach ochronnych zlokalizowanych warstwach posadzkowych,
- przepustów i uszczelnień do których może być utrudniony dostęp w trakcie odbioru ostatecznego.

18.2.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie faktycznego zaawansowania robót, ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się na podstawie Protokołu Odbioru Częściowego potwierdzonego przez Kierownika Budowy, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i Zamawiającego.

Odbiory częściowe – odbiory wykonanych instalacji solarnych w poszczególnych budynkach, poprzedzone rozruchami instalacji i szkoleniem użytkowników a także odbiory wykonania tablicy informacyjnej i tablic pamiątkowych, systemu monitoringu stanowiące podstawę do wystawiania faktur częściowych za wykonanie części przedmiotu umowy.

18.2.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy obejmuje finalną ocenę rzeczywistego wykonania robót pod względem jakości kompletności oraz wartości. Wykonawca powinien odnotować zakończenie prac oraz gotowość do odbioru końcowego w dzienniku budowy (zeszycie budowy). Odbiór końcowy dokona komisja powołana przez Zamawiającego z udziałem Wykonawcy i Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór końcowy obejmuje rewizję protokołów odbiorów częściowych i prac zanikających, zwłaszcza pod kątem zapisów odnośnie prac uzupełniających i poprawek.

Instalacje solarne można zgłosić do odbioru końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji, prac porządkowych i wykończeniowych
- instalację wypłukano, napełniono czynnikiem obiegowym i odpowietrzono,
- dokonano badań odbiorczych i prób, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulacje hydrauliczne, konfigurację automatyki oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym,
- po uruchomieniu instalacja osiąga założone parametry czynnika obiegowego (temperatura, przepływ, ciśnienie),
- zakończono roboty budowlane - konstrukcyjne i wykończeniowe.
- wykonanie i dołączenie 4 szt. zdjęć instalacji (tj. kolektora słonecznego wraz z widokiem budynku, zbiornik wraz ze stacją pompową, instalację rurową wraz z jej izolacją oraz zbliżenie miejsca umieszczenia naklejki informacyjnej).

Do odbioru końcowego instalacji solarnych należy przedstawić następujące dokumenty:

- Projekty budowlane i wykonawcze oraz Specyfikacje Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru robót budowlanych,
- Projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- Dziennik budowy (zeszyt budowy),
- Potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- Obmiary powykonawcze,
- Protokoły odbiorów prac zanikających,
- Protokoły odbiorów technicznych-częściowych,
- Protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- Dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- Instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- Instrukcję obsługi instalacji.

W zakres odbioru końcowego wchodzi:

- Sprawdzenie czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- Sprawdzenie czy odstępstwa od projektów budowlanych i wykonawczych nie są istotne i są objęte pozwoleniem na budowę,
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji (w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy (zeszycie budowy) uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa),
- Sprawdzenie protokołów odbiorów prac zanikających i częściowych,

- Sprawdzenie protokołów zawierających wyniki badań odbiorczych,
- Uruchomienie instalacji i sprawdzenie parametrów pracy.

Odbiór końcowy należy zakończyć protokolarnym przyjęciem instalacji do eksploatacji lub protokolarną odmową przyjęcia do eksploatacji. Protokół odmowny powinien zawierać uzasadnienie i wyszczególnienie robót do poprawy. Zamawiający wyklucza odbiory warunkowe.

Po usunięciu przyczyn odmowy przyjęcia do eksploatacji należy ponownie przeprowadzić pełną procedurę odbioru końcowego.

Bezwzględnie należy przestrzegać zasad odbiorów robót, które również określa umowa pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

19. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zasady rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących określa umowa pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

20. Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań Zamawiającego

Dla potwierdzenia, że oferowane roboty budowlane odpowiadają wymaganiom określonym przez Zamawiającego, Zamawiający żąda od Wykonawcy przedstawienia niżej wymienionych dokumentów:

1. Wykaz urządzeń, schemat i opis proponowanego systemu solarnego wykorzystującego energię słoneczną dla 3 typów instalacji solarnych dla budynków mieszkalnych (A, B i C) oraz dla każdego budynku użyteczności publicznej odrębnie oraz dostarczy karty katalogowe (DTR) oferowanych kolektorów słonecznych
2. karty katalogowe (DTR) oferowanych kolektorów słonecznych,
3. Zaświadczenia niezależnego podmiotu zajmującego się poświadczeniem zgodności działań Wykonawcy z normami jakościowymi, jeżeli Zamawiający odwołują się do systemów zapewnienia jakości opartych na odpowiednich normach europejskich, w szczególności zaświadczenia podmiotu uprawnionego do kontroli jakości potwierdzającego, że oferowane kolektory słoneczne przeszły badania potwierdzające ich pełną zgodność z zakresem normy PN-EN12975:1 +A1 *słoneczne systemy grzewcze i ich elementy-kolektory słoneczne* (lub równoważną normą) *według metodyki badań ujętej w PN-EN 12975:2* (lub równoważnej),
a zaświadczenia te potwierdzają, że:
 - a) do badań losowo pobierane były urządzenia z linii produkcyjnej w zakładzie producenta,
 - b) prawidłowość działań producenta w toku procesu produkcyjnego weryfikowana jest poprzez losowe pobieranie urządzeń do badań na zgodność z normą przez cały okres obowiązywania zaświadczenia.

Zamawiający uzna w tym zakresie w szczególności przedstawienie dla oferowanych kolektorów Certyfikatu na znak „Solar KEYMARK” (lub innego równoważnego certyfikatu).

UWAGA! Zamawiający informuje:

- w przypadku przedstawienia dla oferowanych kolektorów Certyfikatu na znak „Solar KEYMARK” należy załączyć przetłumaczony na język polski raport z testów badania kolektora słonecznego (stanowiący podsumowanie przeprowadzonych testów na kolektorze z konkretnym wyszczególnieniem parametrów wymaganych dla kolektora) ,
- w przypadku gdy zaoferowane kolektory nie posiadają Certyfikatu na znak „Solar KEYMARK” – należy załączyć dokumenty zgodnie z zapisami SIWZ Rozdział XI , część C oraz przetłumaczony na język polski raport z testów badania kolektora słonecznego.

4. Wykonawca może zamiast zaświadczeń, o których mowa w ust. C pkt 2, złożyć równoważne zaświadczenia wystawione przez podmioty mające siedzibę w innym państwie członkowskim Europejskiego Obszaru Gospodarczego.
5. Świadectwo uzysku energii z 1 m² powierzchni apertury kolektora słonecznego, wydane przez niezależną akredytowaną jednostkę badawczą.
6. Symulacje wykonane za pomocą programu np. Polysun, T*Sol lub programu równoważnego , potwierdzające uzysk energii oraz ograniczenie emisji w CO₂ w poszczególnych zestawach solarnych.

Zamawiający dokona oceny spełnienia powyższych warunków na podstawie złożonych (przez Wykonawcę, podmioty występujące wspólnie) dokumentów wymienionych w Rozdziale XI Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, na zasadzie „spełnia”/„nie spełnia”.

B. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

B.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

B.2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

B3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

1. Dokumentacja projektowo-kosztorysowa.
2. Dopuszczenia, certyfikaty i aprobaty techniczne okazane przez Wykonawcę.
3. Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia opracowana przez Zamawiającego.
4. Umowa pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem.
5. Obowiązujące polskie przepisy prawne.
6. Polskie Normy oraz normy zharmonizowane europejskie.

Podstawę opracowania i dokumenty odniesienia stanowią:

Literatura techniczna i wytyczne producentów urządzeń i materiałów składowych dla instalacji.

Akty prawne i normatywy odniesienia.

B.4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych