

Opis przedmiotu zamówienia

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

na dostawę i montaż kompletnych instalacji solarnych

Nazwa zadania:

„Budowa instalacji solarnych na terenie gminy Zwoleń, Sienno i Potworów”

Adresy (lokalizacja) obiektów, których dotyczy program:

Prywatne budynki mieszkalne znajdujące się w granicach administracyjnych gmin: Zwoleń, Sienno, Potworów w woj. mazowieckim.

Nazwa i kody CPV:

09331100-9 - Kolektory słoneczne do produkcji ciepła

45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynkach

71320000-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

Zamawiający:

Gmina Zwoleń

Urząd Miejski w Zwoleniu

Pl. Kochanowskiego 1

26-700 Zwoleń

Tel. 048 676 22 10 tel./fax 048 676 24 18

Opracowanie: mgr inż. Bogusław Kobyłecki

Zwoleń, Luty 2014 r.

Spis zawartości programu

I. Część opisowa

II. Część informacyjna

III. Załączniki

Spis zawartości programu funkcjonalno użytkowego

I. CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	3
1.1. Ogólny zakres przedmiotu zamówienia – charakterystyczne dane określające wielkość i rodzaj instalacji.....	3
1.2. Zakres robót budowlanych.....	5
1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	5
1.4. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne.....	6
1.5. Szczegółowe określenie przedmiotu zamówienia	6
2. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.....	8
3. Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań Zamawiającego.	13
4. Gwarancja jakości.....	13
5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych.....	14
5.1. Montaż instalacji	14
5.2. Badanie i uruchomienie instalacji.....	16
5.3. Roboty budowlane towarzyszące.....	16
5.4. Zakres prac do wykonania przez Zamawiającego (właściciela budynku wyposażanego w instalację solarną) warunkujący prawidłowy montaż i uruchomienie systemu solarnego	16
5.5. Kontrola jakości wyrobów i robót budowlanych	17
5.6. Odbiór instalacji solarnej:.....	17
5.7. Obmiar robót.....	18
5.8. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	19
II. Część informacyjna	19

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Program funkcjonalno użytkowy (PFU) został opracowany w ramach zadania „**Budowa instalacji solarnych na terenie gminy Zwoleń, Sienno i Potworów**”, Zadanie to polega na wykonania i uruchomieniu w budynkach mieszkalnych, objętych realizacją projektu, kompletnych instalacji kolektorów słonecznych do pracy całorocznej służących do podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Celem przedsięwzięcia jest efektywne pozyskanie energii słonecznej dla ogrzewania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.).

Niniejsze opracowanie zawiera wymogi dotyczące zastosowanych materiałów, warunków ich dostawy i przechowywania, montażu instalacji, a także inne wymagania powiązane z realizacją przedsięwzięcia.

1.1. Ogólny zakres przedmiotu zamówienia – charakterystyczne dane określające wielkość i rodzaj instalacji

W ramach projektu przewiduje się montaż 521 szt. instalacji solarnych z wykorzystaniem kolektorów płaskich i próżniowych. W zależności od liczby użytkowników, zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową oraz innych szczegółowych danych o obiektach zebranych w ankietach wyszczególniono 5 głównych (bazowych) typów instalacji solarnych:

Tabela 1. Wyszczególnienie głównych (bazowych) typów instalacji występujących w projekcie.

Typ instalacji	Rodzaj kolektora	Ilość poszczególnych instalacji solarnych, szt.	Minimalna sumaryczna powierzchnia apertury, m ²	Minimalna pojemność podgrzewacza, dm ³
A	płaski	78	3,60	200
B	płaski	376	5,40	300
C	płaski	35	7,20	400
D	rurowy próżniowy	7	4,00	300
E	rurowy próżniowy	25	6,00	500

oraz 24 podtypy instalacji solarnych występujących w projekcie dla zestawów instalowanych w gruncie i na budynku:

Wyszczególnienie podtypów instalacji występujących w projekcie.

Zestawy instalowane w gruncie:

- 1) A – 3 zestawy, zbiornik 300 l.

- 2) B – 11 zestawów, zbiornik 300 l.
- 3) C – 1 zestaw, zbiornik 500 l.
- 4) E – 1 zestaw, zbiornik 500 l.

Zestawy instalowane na budynku:

- 5) A – 67 zestawów, zbiornik 300 l, na jednej połaci dachu.
- 6) A – 2 zestawy, zbiornik 200 l, na jednej połaci dachu.
- 7) A – 1 zestaw, zbiornik 300 l, na dwóch połaciach dachu.
- 8) A – 5 zestawów, zbiornik 300 l, na ścianie (w tym 1 zestaw na ścianie garażu).
- 9) B – 351 zestaw, zbiornik 300 l, na jednej połaci dachu (w tym 3 zestawy na dachu garażu i 1 spiżarni).
- 10) B – 1 zestaw, zbiornik 250 l, na jednej połaci dachu.
- 11) B – 1 zestaw, zbiornik 400 l, na jednej połaci dachu.
- 12) B – 2 zestawy, zbiornik 300 l, na dwóch połaciach dachu.
- 13) B – 6 zestawów, zbiornik 300 l, na ścianie.
- 14) B – 4 zestawy, zbiornik 300 l, na balkonie.
- 15) C – 27 zestawów, zbiornik 500 l, na jednej połaci dachu (w tym 1 zestaw na dachu garażu).
- 16) C – 2 zestawy, zbiornik 300 l, na jednej połaci dachu.
- 17) C – 1 zestaw, zbiornik 500 l, na dwóch połaciach dachu.
- 18) C – 4 zestawy, zbiornik 500 l, na ścianie budynku.
- 19) D – 5 zestawów, zbiornik 300 l, na jednej połaci dachu (w tym 1 zestaw na dachu garażu).
- 20) D – 1 zestaw, zbiornik 300 l, na balkonie.
- 21) D – 1 zestaw, zbiornik 300 l, na ścianie.
- 22) E – 22 zestawy, zbiornik 500 l, na jednej połaci dachu.
- 23) E – 1 zestaw, zbiornik 500 l, na dwóch połaciach dachu.
- 24) E – 1 zestaw, zbiornik 500 l, na ścianie budynku.

1.2. Zakres robót budowlanych

Realizacja zadania w postaci wykonania instalacji solarnych w 521 prywatnych budynkach mieszkalnych znajdujących się na terenie gmin Zwoleń, Sienno, Potworów polega na:

- dostarczeniu urządzeń i materiałów budowlanych na teren prowadzenia robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji solarnych w ww. budynkach,
- wykonaniu w 521 budynkach odbiorców indywidualnych kompletnych instalacji solarnych, obejmującego montaż kolektorów, rurociągów, podgrzewacza wody, grupy pompowej wraz z automatyką, izolacji oraz pozostałej armatury,
- przeprowadzeniu płukania i prób całej instalacji solarnej oraz *napełnienie* instalacji czynnikiem solarnym,
- wypełnieniu otworów oraz odtworzeniu i naprawie części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych,
- podłączeniu do wykonanych instalacji solarnych (zasobnika c.w.u.) istniejących źródeł ciepła, a w razie jego braku, zamontowanie grzałek elektrycznych o właściwej mocy,
- zaprogramowaniu i uruchomieniu układu automatyki,
- przeprowadzeniu rozruchu instalacji solarnych,
- przeprowadzeniu szkoleń w zakresie obsługi i eksploatacji instalacji solarnych wraz z przekazaniem instrukcji obsługi zainstalowanych urządzeń.

1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Projekt realizowany jest w ramach zadania zadania „***Budowa instalacji solarnych na terenie gminy Zwoleń, Sienno i Potworów***”, realizowanego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego 2007-2013 - działanie 4.3. Ochrona powietrza, energetyka – Schemat „Odnawialne źródła energii i kogeneracja”.

Projekt realizowany jest na podstawie umowy partnerskiej przez:

1. Gminę Zwoleń (Lider Projektu, Zamawiający)
2. Gminę Sienno (Partner Projektu)
3. Gminę Potworów (Partner Projektu)

Elementy instalacji solarnych usytuowane będą na terenie nieruchomości stanowiących własność osób prywatnych, do których gminy posiadają prawo do dysponowania na podstawie pisemnej zgody właściciela, wyrażonej w zawartej umowie.

Kolektory słoneczne usytuowane będą w znacznej większości na dachach budynków, elewacjach oraz również, jako wolnostojące na gruncie tj. posadowione na fundamencie. Sporadycznie występują przypadki zlokalizowania kolektorów słonecznych na garażach i balkonach. Ponadto możliwy jest montaż kolektorów słonecznych na budynkach gospodarczych i tarasach. Podczas wykonawstwa, następuje w uzgodnieniu z właścicielem/-ami nieruchomości ostateczny wybór optymalnej lokalizacji kolektorów.

1.4. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne

Głównym celem Projektu jest poprawa stanu środowiska naturalnego i ograniczenie zagrożeń ekologicznych poprzez wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych. W wyniku realizacji Projektu, poprzez zastosowanie nowoczesnych rozwiązań z dziedziny Odnawialnych Źródeł Energii zmniejszy się zużycie paliw konwencjonalnych w gospodarstwach domowych objętych Projektem, a w skutek tego nastąpi znaczące ograniczenie tzw. niskiej emisji - zmniejszenie emisji CO₂ i innych związków, np. NO_x, SO_x oraz pyłów do atmosfery, powstałych w wyniku spalania węgla, masy drzewnej i innych paliw. W skutek tego inwestycja przyczyni się do poprawy poziomu życia mieszkańców Gmin. Planowane przedsięwzięcie zwiększy również udział energii odnawialnej w bilansie energetycznym kraju.

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać ważne poświadczenia zgodności w zgodności z obowiązującymi normami i przepisami.

Dla inwestycji nie jest wymagane przeprowadzenie oceny oddziaływania na środowisko – przedsięwzięcie, zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397), nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Przedsięwzięcie inwestycyjne opisane w niniejszym PFU zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę.

1.5. Szczegółowe określenie przedmiotu zamówienia

a) dokumentacja projektowa

Przedsięwzięcie inwestycyjne opisane w niniejszym PFU nie wymaga - zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego - zgłoszenia wykonywania robót

budowlanych oraz uzyskania pozwolenia na budowę - ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.)

Wykonawca, któremu zostanie udzielone zamówienie, otrzyma od Zamawiającego:

- wykaz osób (gospodarstw domowych) i budynków (miejsc lokalizacji instalacji kolektorów słonecznych) objętych realizacją przedmiotu umowy (zamówienia),
- wykaz rodzajów, typów, oraz kluczowych danych technicznych instalacji kolektorów słonecznych, dobranych dla w/w obiektów,
- ankiety doboru instalacji solarnej (ankiety wywiadu technicznego).

Wykonawca 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.

Zamawiający

b) roboty budowlane

Wykonawca przystąpi do wykonywania robót budowlanych po przekazaniu przez Zamawiającego 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.,
- montaż płaskich lub próżniowych kolektorów solarnych na konstrukcji przeznaczonej do wyznaczonego miejsca zamontowania,
- montażu instalacji rurowych między kolektorami, a zasobnikami,
- wykonaniu izolacji termicznych instalacji,
- dodatkowego zabezpieczenia instalacji rurowych przebiegających w gruncie w przypadku kolektorów posadowionych na fundamentach,
- montażu grupy pompowej wraz z automatyką,
- montaż czujników temperatury w kolektorach i zbiornikach,
- płukaniu i 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, zamontowaniu grzałek elektrycznych o właściwej mocy,
- napełnieniu instalacji czynnikiem solarnym,
- zaprogramowaniu i uruchomieniu układu automatyki,
- wypełnieniu i zatynkowaniu otworów oraz części tynków naruszonych na skutek prowadzenia przewodów instalacji solarnej,
- odtworzeniu uszkodzonych wypraw, w tym pochodzących z materiałów ceramicznych,
- wykonanie niezbędnych robót towarzyszących (np. zorganizowanie placu budowy, zaplecza budowy, uporządkowania terenu po pracach itp.).

Prace należy prowadzić zgodnie z wytycznymi niniejszego opracowania, z uwzględnieniem wytycznych producenta kolektorów słonecznych oraz zachowaniem zasad sztuki budowlanej i przepisów BHP.

2. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Skład każdej instalacji solarnej powinien zawierać:

- a) Kolektory słoneczne wraz z osprzęt przyłączeniowym.
- b) Uchwyty i konstrukcje do mocowania kolektorów.
- c) Podgrzewacz solarny dwu-wężownicowy.
- d) Grupę pompową wraz z automatyką sterującą.
- e) Naczynia wzbiorcze przeponowe obiegu glikolowego i c.w.u.
- f) Orurowanie wraz z izolacją.

Szczegółowy dobór wielkości poszczególnych elementów zawiera tabela 2.

Tabela 2. Zestawienie wielkości podstawowych elementów instalacji solarnej.

Typ instalacji	A	B	C	D	E
Ilość osób	1-3	4-5	6-7	3-5	>7
Ilość poszczególnych instalacji solarnych, szt.	78	376	35	7	25
Rodzaj kolektora	płaski	płaski	płaski	rurowy próżniowy	rurowy próżniowy
Sumaryczna powierzchnia apertury nie mniejsza niż, m ²	3,6	5,4	7,2	4,0	6,0

Pojemność podgrzewacza nie mniejsza niż, l	200	300	400	300	500
Pojemność naczynia przeponowego do glikolu nie mniejsza niż, l	18	18	24	24	24
Pojemność naczynia przeponowego do c.w.u nie mniejsza niż, l	11	18	18	18	24

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót budowlanych zostały zastosowane wyroby (urządzenia, materiały budowlane, odczynniki), które zostały dopuszczone do obrotu zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006r. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami) oraz przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92 poz. 881 z późniejszymi zmianami) oraz rozporządzeń wykonawczych do ww. ustawy.

a) Kolektory słoneczne z osprzętem przyłączeniowym

Należy zastosować kolektory słoneczne o parametrach nie gorszych niż określone w wskazane w tabeli 3.

Tabela 3. Minimalne parametry kolektorów słonecznych:

Rodzaj kolektora	Płaski	Próżniowy
Powierzchnia czynna (apertura):	min. 1,8 m ²	min.1,0 m ²
Współczynniki wydajności odniesione do powierzchni czynnej (apertury):		
• sprawność optyczna, nie mniejsza niż:	0,80	0,58
• współczynnik strat a1 nie większy niż:	4,2 W/m ² K	1,7 W/m ² K
• współczynnik strat a2 nie większy niż:	0,16 W/ m ² K ²	0,01 W/ m ² K ²
Temperatura stagnacji dla G=1000 W/m ² , Tm-Ta=30K, nie mniejsza niż:	200°C	240°C
Powłoka absorbera	Wysokoselektywna (Bluetec, TiNOX, lub równoważna)	
Materiał blachy absorbera:	Miedź lub aluminium	
Materiał orurowania absorbera:	Miedź	
Technologia łączenia:	Trwałe połączenie absorbera z układem hydraulicznym (np. zgrzewanie ultradźwiękowe lub spawanie laserowe)	

Konstrukcja rur absorbera*	Układ harfowy lub układ meandrowy z czterema drożnymi króćcami przyłączeniowymi	-
Obudowa:	Aluminiowa, lakierowana lub anodowana ciemny odcień, izolowana cieplnie	
Dopuszczalne ciśnienie pracy nie mniej niż:	6 bar	
Ciężar pojedynczego kolektora nienapełnionego nie większy niż:	51 kg	
* Konstrukcja orurowania absorbera / kolektora powinna zabezpieczać nośnik ciepła przed jego niszczącym przegrzaniem w czasie przestojów instalacji oraz w przypadku braku zasilania elektrycznego lub awarii trwających dłużej niż 1 dzień, bez konieczności wyposażania instalacji we własne źródło zasilania.		

Do łączenia kolektorów należy zastosować zestawy przyłączeniowe przewidziane przez producenta kolektorów słonecznych, zawierające m.in. elementy połączeniowe kolektorów posiadające funkcję kompensacji wydłużeń cieplnych orurowania absorbera.

c) Uchwyty i konstrukcje do mocowania kolektorów

Należy zastosować oryginalne uchwyty i konstrukcje przewidziane przez producenta kolektorów z materiałów niekorodujących (np. aluminium, stal nierdzewna, stal ocynkowana), lakierowanych w kolorze kolektora. Elementy połączeniowe, tj. śruby nakrętki, podkładki, itp. wykonane ze stali nierdzewnej. Kolektory ustawiane na gruncie montować w sposób zalecany przez producenta kolektorów słonecznych.

d) Zbiornik akumulacyjny (podgrzewacz)

Należy zastosować stalowe zbiorniki akumulacyjne, dwuwężownicowe (biwalentne), emaliowane od wewnątrz emalią ceramiczną, z fabryczną izolacją poliuretanową z płaszczem z tworzywa sztucznego (np. typu skaj) o grubości min. 50 mm, wyposażone w anodę tytanową oraz króciec grzałki elektrycznej i króciec cyrkulacji oraz stopy umożliwiające wypoziomowanie zbiornika.

Wymagane minimalne parametry pracy:

- dopuszczalna temperatura CWU: nie mniej niż 95°C,
- dopuszczalne ciśnienie pracy (zasobnik / wężownice): nie mniej niż 10 bar / 10 bar.

e) Grupa pompowa wraz z automatyką serującą

Należy zastosować składając się, co najmniej z następujących elementów:



- pompa obiegu solarnego o maksymalnym poborze mocy do 50 W i wysokości podnoszenia min. 5 m w punkcie 0,2 m³/h, z regulacją obrotów,
- zintegrowany regulator solarny (automatyka sterująca),
- zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar,
- zawór zwrotny,
- armatura do napełniania (co najmniej 2 zawory kulowe),
- króćce przyłączeniowe gwintowane,
- manometr,
- czujnik temperatury na obiegu powrotnym do kolektorów słonecznych,
- separator powietrza z odpowietrznikiem ręcznym,
- przepływomierz,
- izolację cieplną.

Należy zastosować zintegrowany z grupą pompową regulator solarny posiadający następujące parametry:

- czytelny wyświetlacz graficzny,
- automatyczny i ręczny tryb pracy urządzeń,
- temperaturowe sterowanie procesem pozyskiwania energii grzewczej z kolektorów słonecznych z płynną regulacją obrotów pompy obiegowej i awaryjne wyłączanie układu w przypadku nadmiernego wzrostu temperatury w układzie,
- sterowanie czasowe i temperaturowe dodatkowym źródłem dogrzewu (kotłem, grzałką lub innym) oraz pompą cyrkulacyjną,
- min. 2 wyjścia napięciowe i 2 wejścia czujników temperatury,
- minimum 5 zdefiniowanych schematów pracy,
- funkcja zabezpieczająca:
 - przed zamarzaniem kolektora,
 - tryb urlopowy – blokujący inne urządzenia grzewcze,
 - wychładzanie nocne zbiornika przez kolektory,

- przed przegrzaniem kolektorów,
- wygrzew antybakteryjny,
- funkcja przełączania odbiorników energii solarnej w oparciu o wprowadzone priorytety,
- funkcję zliczania energii dostarczonej przez kolektory słoneczne w postaci statystyk (statystyki co najmniej dobowe, roczne i całkowite),

f) Naczynie przeponowe

Należy zastosować naczynia przeponowe wzbiornicze do obiegu glikolowego, przeznaczone do instalacji słonecznych instalacji grzewczych o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniejszym niż 8 bar oraz dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniejszej niż +100°C.

Do wody użytkowej należy zastosować naczynia przeponowe wzbiornicze o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniejszym niż 6 bar i dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniej niż +85°C

g) Orurowanie obiegu glikolowego

Należy zastosować elastyczne orurowanie ze stali nierdzewnej AISI 316L o średnicy zalecanej przez producenta kolektorów słonecznych. Przewody obiegu glikolowego izolować otuliną kauczukową o grubości min. 13 mm, odporności temperaturowej ciągłej nie mniej niż do +100°C z materiału charakteryzującego się współczynnikiem przewodzenia ciepła w temperaturze 40°C nie większym niż 0,045 W/(m*K) wg PN-EN ISO 8497:1999. Izolacje przebiegające w gruncie dodatkowo powinny zostać zabezpieczone przed wodą, wilgocią i gryzoniami, poprzez prowadzenie ich w rurach PVC w sposób uniemożliwiający uszkodzenia mechaniczne, zawilgocenie i tak aby straty ciepła były jak najmniejsze. Izolacja odcinków prowadzonych na wolnym powietrzu powinna dodatkowo posiadać odporność temperaturową ciągłą nie mniej niż +150°C, odporność na promieniowanie UV oraz powinna być zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi poprzez zastosowanie płaszcza z tworzywa sztucznego lub płaszcza z blachy stalowej ocynkowanej lub blachy aluminiowej.

2.1.1. Płyn solarny

Należy zastosować biodegradowalny płyn solarny (nośnik ciepła), stanowiący wodny roztwór glikolu propylenowego o stężeniu min. 42% i mrozoodporności min. -25°C,

posiadający w składzie zestaw inhibitorów, gwarantujących właściwości przeciwkorozyjne.

3. Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań Zamawiającego.

Dla potwierdzenia spełnienia przez oferowane kolektory słoneczne wymagań stawianych płaskim kolektorom słonecznym należy załączyć do oferty:

- a) Certyfikat zgodności na znak Keymark („Solar Keymark”) lub inny równoważny certyfikat zgodności potwierdzający przeprowadzenie badań zgodnie z całym obowiązkowym zakresem normy PN-EN 12975-1 (lub równoważnej) według metodologii ujętej w normie PN-EN 12975-2 (lub równoważnej). Certyfikat musi mieć ważność nie krótszą niż określony przez Zamawiającego termin wykonania inwestycji.
- b) Dokumenty potwierdzające posiadanie przez oferowany kolektor wymaganych parametrów: skrócone lub pełne sprawozdanie (raport) z badań na zgodność z podanymi normami wykonane przez akredytowane laboratorium badawcze i/lub załącznik do certyfikatu Keymark lub równoważnego lub inne dokumenty równoważne.

4. Gwarancja jakości

Zamawiający wymaga od Wykonawcy następującego okresu gwarancji:

- na wykonane roboty budowlane z wyłączeniem kolektorów słonecznych: 60 miesięcy (5 lat), liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego,
- na kolektory słoneczne: 120 miesięcy (10 lat), liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego,
- na podgrzewacze oraz grupy pompowe: 60 miesięcy (5 lat), liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego,
- na pozostały osprzęt instalacji solarnej: 24 miesiące (2 lata) gwarancji, od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego.

Zobowiązania Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie wymogów gwarancyjnych nie dotyczą usterek powstałych w wyniku:

- działania siły wyższej lub wyłącznie z winy użytkownika lub osoby trzeciej, za którą Wykonawca nie ponosi odpowiedzialności,
- winy użytkownika, w tym uszkodzeń mechanicznych oraz eksploatacji i konserwacji urządzeń w sposób niezgodny z zasadami określonymi w instrukcji oraz ogólnymi zasadami BHP.
- normalnego zużycia budynku lub jej części.

Zobowiązania Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie wymogów gwarancyjnych nie ustają w przypadku wad i usterek powstałych na skutek niezależnych od użytkownika zaników napięcia oraz braku w odbiorze ciepła (np. wyjazd urlopowy).

Udzielona przez Wykonawcę gwarancja jakości będzie obejmować:

- a) Usuwanie usterki wynikającej z niewłaściwego, niezgodnego z instrukcją i przeznaczeniem, montażu i uruchomienia instalacji – niezwłocznie, najpóźniej w terminie do 14 dni od dnia powiadomienia o jej zaistnieniu.
- b) Usuwanie wady produktowej – niezwłocznie, po rozpatrzeniu zgłoszenia przez producenta trwającego nie dłużej niż 14 dni od dnia zgłoszenia ujawnionej wady.
- c) Przeprowadzanie na własny koszt przeglądów gwarancyjnych i serwisowych, stałe serwisowanie urządzeń przy czasie reakcji na 14 dni, liczonych od dnia doręczenia powiadomienia.

Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć takich samych fabrycznie nowych elementów, a w przypadku wycofania ich z produkcji nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki.

Okres gwarancji wszystkich instalacji liczony będzie od daty bezusterkowego odbioru końcowego wszystkich instalacji.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Wykonawca zorganizuje wykonanie robót w taki sposób, aby prowadzenie robót odbywało się w sposób jak najmniej uciążliwy dla mieszkańców budynków objętych wykonaniem instalacji solarnych.

5.1. Montaż instalacji

5.1.1. Montaż rurociągów instalacji solarnej

Przewody i rury należy prowadzić po ścianach budynku na uchwytych mocowanych do ścian z uszczelnieniem temperaturowym min. 100°C. Przejścia przez ściany i stropy powinny być wykonane w tulejach ochronnych, co najmniej o 1 cm dłuższych od grubości przegrody budowlanej. Armatura nie może być instalowana na łukach i załamaniach rurociągów. Prosty odcinek przed i za armaturą powinien wynosić minimum 1,5 D (gdzie D – jest średnicą zewnętrzną rurociągu) Rurociągi powinny być wolne od zanieczyszczeń od wewnątrz i wolne od wad zewnętrznych, korozji i uszkodzeń mechanicznych.

5.1.2. Montaż kolektorów słonecznych

1) Montaż kolektorów przewidziany jest przede wszystkim na dachach budynków. Dopiero po wykluczeniu możliwości montażu na dachach (również z powodów niekorzystnej orientacji połaci dachowych względem stron świata), możliwe jest ewentualne usytuowanie paneli na elewacji budynku, balkonie, tarasie, lub montaż kolektorów na gruncie. Montaż zestawów solarnych na dachach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne dachów.

2) Kąt azymutu kolektorów słonecznych – maksymalne odchylenie kolektora od kierunku południowego (azymut): +/- 60°.

3) Kąt pochylenia kolektorów słonecznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale: 35 - 45°.

5.1.3. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem z zastosowaniem kształtek systemowych. Zawory na pionach i gałkach oraz odpowietzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Odpowietrzenia instalacji należy wykonać przy napełnianiu instalacji solarnej glikolem polipropylenowym za pomocą pompy solarnej serwisowej wysokociśnieniowej.

5.1.4. Wykonanie izolacji

Roboty izolacyjne należy rozpocząć (za wyjątkiem rur preizolowanych) po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i ściśle przylegać do ruraru solarnego. Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż od -1 mm do +2 mm.

5.2. Badanie i uruchomienie instalacji

Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 5 bar. Próbę szczelności w instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, tzn. przy ciśnieniu roboczym powiększonym o 2 bary, lecz nie mniejszym niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 6 bar.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 minut nie stwierdzono przecieków lub efektu roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Instalacja solarna nie może być napełniona wodą.

5.3. Roboty budowlane towarzyszące

Wykonawca wykona prace towarzyszące i roboty tymczasowe polegające głównie na wykonaniu drobnych prac budowlanych typu przekucia, wykucia bruzd, ewentualne rozbiórki okładzin ścian i posadzek, fundamenty pod stelaże na gruncie, przywrócenie do stanu pierwotnego po wykonaniu wcześniej wymienionych robót, ustawieniu rusztowań. Prace należy prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

5.4. Zakres prac do wykonania przez Zamawiającego (właściciela budynku wyposażanego w instalację solarną) warunkujący prawidłowy montaż i uruchomienie systemu solarnego

W gestii właściciela budynku pozostaje zapewnienie w każdym z pomieszczeń przeznaczonych do montażu zestawów solarnych (zbiornika i grupy solarnej):

- a) instalacji wody zimnej,
- b) instalacji wody ciepłej
- c) instalacji elektrycznej posiadającej niezbędne zabezpieczenia umożliwiające wpięcie grupy solarnej i ewentualnej grzałki elektrycznej.

Jeśli pomieszczenia te nie są wyposażone w ww. instalacje w gestii właściciela budynku pozostaje doprowadzenie ww. instalacji do tegoż pomieszczenia.

Jeśli w trakcie wejścia ekip wykonawczych którakolwiek z instalacji nie jest doprowadzona do ww. pomieszczenia przeznaczonego do montażu instalacji solarnej, a montaż samego zestawu jest możliwy Zamawiający uzna - po wykonaniu takiego montażu – prace po stronie

Wykonawcy za zakończone i dokona odbioru prac na danym obiekcie (bez uruchomienia, które nie było możliwe ze względu na brak mediów lub odbioru ciepłej wody).

5.5. Kontrola jakości wyrobów i robót budowlanych

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji solarnej powinna być przeprowadzona w trakcie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Każda dostarczona partia materiałów producenta winna być zaopatrzona w świadectwo kontroli producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponowne.

5.6. Odbiór instalacji solarnej:

5.6.1. Odbiór materiałów, elementów i urządzeń.

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są: certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.). Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania.

5.6.2. Regulacja działania.

Regulacja parametrów instalacji powinna zostać dokonana na podstawie wytycznych zamieszczonych w instrukcjach obsługi. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru. Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, zaworów z podwójną regulacją lub kryz dławiących, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.

Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia instalacji.

5.6.3. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworów, ściany w miejscach ustawienia pionu solarnego. Odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzić jeszcze przed montażem izolacji ciepłochronnych instalacji solarnej. Z odbioru międzyoperacyjnego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania i montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty oraz inspektora nadzoru technicznego.

5.6.4. Odbiory końcowe poszczególnych instalacji

Każda instalacja solarna będzie wymagała odbioru końcowego. Przy odbiorze końcowym instalacji solarnego systemu grzewczego należy przedłożyć badania szczelności oraz czynności regulacyjnych, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw – naniesionych kolorem czerwonym), z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń, jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów, odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość ustawienia wydłużeń i armatury,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania kolektorów słonecznych względem kierunku południowego,
- jakość wykonania izolacji cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z niniejszym programem.

5.7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru będą szt. (kpl.) wykonanych instalacji solarnych.

5.8. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Podstawą płatności będzie 1 szt. wykonanej instalacji solarnego systemu grzewczego. Cena za zakres robót jest ceną ryczałtową i powinna zawierać wszelkie prace budowlane rozbiórkowe i odtworzeniowe niezbędne do wykonywaniu montażu instalacji solarnych.

Płatności będą realizowane nie częściej niż, raz na kwartał i realizowane będą na podstawie rzeczywiście wykonanych robót i harmonogramu rzeczowo-finansowego zgodnie z harmonogramem wydatków projektu. Harmonogram rzeczowo-finansowy po podpisaniu umowy w terminie 1 miesiąca Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającemu. Zamawiający dopuszcza aktualizację harmonogramu.

II. Część informacyjna

1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymogami wynikającymi z innych przepisów.

Wykonanie przedmiotowych robót budowlanych nie wymaga wcześniejszego zgłoszenia, bowiem zgodnie z art. 30 ust. 1 pkt 3 ppkt ustawy Prawo budowlane, zgłoszenia wymagają roboty budowlane polegające na instalowaniu urządzeń o wysokości powyżej 3 m na obiektach budowlanych.

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

Zamawiający oświadcza, że na podstawie umów zawartych z właścicielami nieruchomości zabudowanych budynkami mieszkalnymi, w których zostaną wykonane instalacje solarne, dysponuje tymi nieruchomościami na cele budowlane.

3. Istotne przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego:

- 1) Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010r. nr 243, poz.1623 z późn. zm);
- 2) Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2010r., nr 113, poz. 759 z późn. zm);
- 3) Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r.Nr92,poz.881 z późn. zm.);
- 4) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U.02.166.1360)

- 5) Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2008r. , nr 25, poz. 150 z późn. zm);
- 6) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz. U. z 2004r.nr202, poz.2072 z późn. zm);
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w systemie oceny zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004r. Nr 195, poz.2011);
- 8) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.);
- 9) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr47, poz. 401);
- 10) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001r. Nr 118, poz.1263);
- 11) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.98.107.679)
- 12)Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady, Warszawa 1988
- 13) EN 12975-1:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 1: Wymagania ogólne;
- 14) EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 2: Metody badań.
- 15) PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- 16) PN-93/M-7502 Armatura sanitarna – zawory
- 17) PN-90/M-75003 ,Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
- 18) PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- 19) PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji i ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi:

Wymagania”.

20) PN-91/B-02415 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.

21) PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne Wymagania i badania.

22) PN-93/0-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody

23) PN-EN 1506:2001 „Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary”

24) PN-ISO 4064-2+AD 1:1997 „Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.”

25) PN-EN 1717:2003 „ Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.”

26) PN-EN 60534-1:2005 (U) Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 1: Terminologia i postanowienia ogólne.

27) PN-EN 60335-2-35:2003 (U) Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego. Bezpieczeństwo użytkowania. Część 2-35: Wymagania szczegółowe dotyczące przepływowych ogrzewaczy wody,

28) Wytyczne i zalecenia producentów urządzeń.

4. Inne posiadane informacje, wytyczne i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych:

1) Dodatkowe wytyczne inwestorskie:

a) Zamawiający informuje, że interesuje go przede wszystkim wysoki poziom techniczny urządzeń instalacji solarnych oraz wykonania instalacji solarnych.

b) W przypadku, gdy nie będzie możliwy prawidłowy montaż kolektorów słonecznych lub z przyczyn technicznych nie będzie możliwy montaż pozostałych elementów instalacji solarnej w budynku, Zamawiający zastrzega sobie prawo wskazania budynku zamiennego do wykonania instalacji solarnych, który wpisuje się w założenia ustalone dla odpowiedniego zestawu.

Poprzez prawidłowy montaż kolektorów słonecznych rozumie się:

- nachylenie kolektora względem poziomu pomiędzy 35-45°,
- maksymalne odchylenie kolektora (azymut) od kierunku południowego nie może przekroczyć +/-60°,

Poprzez prawidłowy montaż pozostałych elementów instalacji solarnej rozumie się przede wszystkim usytuowanie tych elementów podczas wykonywania robót - w taki sposób, aby w miejscach ich zamontowania były dostępne również podczas eksploatacji instalacji solarnych (np. zbiornik c.w.u. w pomieszczeniu przeznaczonym do jego montażu).

d) Zamawiający zastrzega sobie prawo wskazania budynku zamiennego do wykonania instalacji solarnych, który wpisuje się w założenia ustalone dla odpowiedniego zestawu, w przypadku, gdy właściciel/właściciele budynku zrezygnują z uczestnictwa w projekcie.

e) Miejsca połączeń blachy, jako pokrycia dachowego z elementami konstrukcyjnymi kolektorów słonecznych winny zostać zabezpieczone pod kątem przeciwdziałania korozji i skutecznie uszczelnione przed wpływem wody opadowej,

f) Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania:

- ustawy Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2010r. nr 243, poz.1623 z późn. zm.) oraz przepisów wykonawczych wydanych na podstawie ustawy,
- innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

2) Uwarunkowania związane z zakresem niezbędnych robót do wykonania przez właścicieli budynków, w których zostaną wykonane instalacje solarne.

Zakres prac do wykonania przez właścicieli budynków wyposażanego w instalację solarną) warunkujący prawidłowe wykonanie i uruchomienie systemu solarnego.

a) W gestii właściciela budynku pozostaje zapewnienie w każdym z pomieszczeń przeznaczonych do montażu zestawów solarnych (zbiornika i grupy solarnej):

- instalacji wody zimnej,
- instalacji wody ciepłej,
- instalacji elektrycznej posiadającej niezbędne zabezpieczenia umożliwiające wpięcie grupy solarnej i ewentualnej grzałki elektrycznej. Zakłada się, że instalacja elektryczna została doprowadzona do ww. pomieszczeń, jeżeli puszka połączeniowa przewodów instalacji elektrycznej znajduje się w pomieszczeniu, w którym Wykonawca będzie instalował gniazda elektryczne do zasilania urządzeń instalacji solarnej.

Do właściciela budynku należy również wykonanie robót budowlanych dostosowujących pomieszczenie przeznaczone do montażu zasobnika solarnego oraz grupy pompowej poprzez:

- zagwarantowanie niezbędnej do montażu powierzchni i wysokości pomieszczenia,
- wykonanie utwardzonego, stabilnego i poziomego podłoża, na którym będzie montowany zbiornik c.w.u.

- zagwarantowanie warunków, w których temperatura pomieszczenia nie spadnie poniżej 5°C,

b) w gestii właściciela budynku pozostaje także:

- udrożnienie wejść na dach, jeżeli budynek jest w wejście na dach wyposażony,
- wszelkie prace demontażowe, w tym mebli i zabudów, drzwi, okien kolidujących z montażem instalacji solarnej,
- udostępnienie mediów niezbędnych do realizacji robót budowlanych.