

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:

„Ekologiczne partnerstwo - kompleksowe wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na rzecz poprawy bezpieczeństwa energetycznego Gminy Łomianki”

Adres obiektu:

71 indywidualnych budynków mieszkalnych w Mieście Łomianki
(spis budynków w załączniku 1).

Wspólny słownik zamówień (CPV):

45000000-0 Roboty instalacyjne w budynkach,
45330000-9 Hydraulika i roboty sanitarne,
09331100-9 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła,
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

Zamawiający:

Urząd Miejski w Łomiankach
05-092 Łomianki
ul. Warszawska 115

Wykonał:

dr inż. Grzegorz Maśloch
dr Jacek Sierak
mgr Remigiusz Górniak

Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego:

- 1) strona tytułowa,
- 2) część opisowa,
- 3) część informacyjna.

Łomianki, kwiecień 2015 r.

SPIS TREŚCI

PODSTAWA PRAWNA SPORZĄDZENIA PROGRAMU	
FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO	3
CZEŚĆ OPISOWA	4
OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	4
CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ I ZAKRES ZAMÓWIENIA.....	6
OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE.....	19
WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	20
CZEŚĆ INFORMACYJNA	31

Podstawa prawna sporządzenia programu funkcjonalno- użytkowego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dziennik Ustaw 2004 nr 202 poz. 2072).

Przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z projektowaniem instalacji solarnych.

CZEŚĆ OPISOWA

Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia objętego niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym (pfu) jest realizacja zadania pn.: „Ekologiczne partnerstwo - kompleksowe wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na rzecz poprawy bezpieczeństwa energetycznego Gminy Łomianki”

Zadanie dotyczy zakupu i montażu instalacji solarnej zamontowanej w 71 indywidualnych gospodarstwach domowych. Instalacje kolektorów słonecznych wykorzystywać będą energię słoneczną do wspomagania produkcji ciepłej wody użytkowej (cwu), a tym samym umożliwią osiągnięcie zakładanego efektu ekologicznego.

W skład zadania wchodzi między innymi zakup i montaż kompletnych instalacji solarnych wyposażonych w zestaw płaskich kolektorów słonecznych, wykorzystujących energię słoneczną dla przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Sam wysokowartościowy kolektor słoneczny nie zagwarantuje jeszcze optymalnej eksploatacji całej instalacji. Istotne jest tu kompletne rozwiązanie systemowe, w skład którego wchodzi(ą) m.in.:

- dostosowany do instalacji elektroniczny regulator,
- pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. z nisko umieszczoną wężownicą(ami) grzewczą(y),
- szczegóły rozwiązań konstrukcyjnych, sprzyjające sprawnej charakterystyce regulacji i tym samym maksymalnemu zyskowi energetycznemu instalacji.

Prawidłowo zaprojektowane instalacje kolektorów słonecznych

„Ekologiczne partnerstwo - kompleksowe wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na rzecz poprawy bezpieczeństwa energetycznego Gminy Łomianki”
Łomianki, 2015 r.

z wzajemnie zharmonizowanymi komponentami systemowymi powinny pokryć ok. 60% całorocznego zapotrzebowania energii na podgrzew c.w.u. w domu jedno-lub wielorodzinnym.

Wykaz budynków mieszkalnych objętych zadaniem stanowi załącznik nr 1 do niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego.

Charakterystyczne parametry określające wielkość i zakres zamówienia

W celu realizacji zadania planuje się zakup i montaż instalacji solarnej scharakteryzowanej przez poszczególne zestawy:

Wariant 1:

- dla gospodarstwa domowego o liczbie mieszkańców od 1 do 3 osób, potrzeba wymiennika c.w.u. (podgrzewacza biwalentnego z dwoma węzownikami do podłączenia do kolektorów słonecznych i ewentualnie kotła grzewczego) o pojemności min. 300 litrów współpracującego z 2 kolektorami słonecznymi,

Wariant 2:

- dla gospodarstwa domowego o liczbie mieszkańców od 4 do 6 osób, potrzeba wymiennika na c.w.u. (podgrzewacza biwalentnego z dwoma węzownikami do podłączenia do kolektorów słonecznych i ewentualnie kotła grzewczego) o pojemności min 300 litrów współpracującego z 3 kolektorami słonecznymi,

Wariant 3:

- dla gospodarstwa domowego o liczbie mieszkańców od 7 do 9 osób, potrzeba wymiennika na c.w.u. (podgrzewacza biwalentnego z dwoma węzownikami do podłączenia do kolektorów słonecznych i ewentualnie kotła grzewczego) o pojemności min 500 litrów współpracującego z 5 kolektorami słonecznymi.

Aby zadanie mogło zostać zrealizowane, niezbędne jest podjęcie prac w zakresie:

1. Prac projektowych,
2. Robót montażowych i instalatorskich,
3. Prac organizacyjno-szkoleniowych.

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji solarnej. W zakres robót, których dotyczy opracowanie, wchodzi wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu dostawę, montaż oraz uruchomienie instalacji solarnych objętych zamówieniem tj:

- opracowanie dokumentacji projektowej (projekt budowlano-wykonawczy) niezbędnej do zainstalowania kompletnego zestawu solarnego na potrzeby przygotowania C.W.U dla użytkowników prywatnych
- montaż kolektorów słonecznych na połaci/ach dachowych lub na ścianie (elewacji) budynku
- posadowienie zbiorników c.w.u.
- wykonanie instalacji łączących kolektory ze zbiornikami i jej ocieplenie,
- montaż armatury (termometry, zawory bezpieczeństwa, zawory zwrotne, itp.),
- montaż zespołu pompowego z osprzętem,
- montaż zespołu naczyń przeponowych,
- instalacja układu sterującego i automatyki,
- wykonanie prób ciśnienia instalacji,
- napełnienie instalacji płynem solarnym,
- uruchomienie instalacji,
- instruktaż użytkowników,

- przekazanie użytkownikom instrukcji obsługi i użytkowania dla każdej wykonanej instalacji solarnej,
- inne prace niezbędne do prawidłowego działania i eksploatacji wykonanych instalacji.

Zakres poszczególnych prac obejmuje:

1. Prace projektowe:

- sporządzenie inwentaryzacji techniczno-budowlanych w zakresie niezbędnym do sporządzenia projektów budowlanych i wykonawczych,
- sporządzenie projektów budowlanych i wykonawczych wraz z kosztorysami i przedmiarami robót na wykonanie modernizacji obiektu;
- sporządzenie harmonogramu robót,
- sporządzenie, zgłoszenie i uzyskanie wszelkich niezbędnych pozwoleń i decyzji (Zamawiający udzieli pełnomocnictw),

2. Roboty montażowe i instalatorskie:

- montaż kolektorów słonecznych,
- montaż zasobników, biwalentnych podgrzewaczy cwu,
- podłączenie zasobników solarnych cwu i kolektorów słonecznych,
- wykonanie rurociągów solarnych łączących kolektory z zasobnikami,
- montaż armatury,
- montaż solarnych grup pompowych,
- wykonanie niezbędnej izolacji instalacji,
- napełnienie instalacji solarnych czynnikiem solarnym,
- montaż regulatorów solarnych i czujników temperatury,
- wykonanie prób ciśnienia instalacji,
- programowanie regulatorów,
- uruchomienie instalacji.

3. Prace organizacyjno-szkoleniowe.

- przeszkolenie wszystkich uczestników projektu w poszczególnych budynkach mieszkalnych ujętych w pfu z zasad obsługi, użytkowania, konserwacji i bezpieczeństwa związanymi z użytkowaniem zainstalowanej instalacji solarnej,
- czas dojazdu serwisanta do klienta będzie nie dłuższy niż 36 godz. od powiadomienia serwisu.

Wykonawca przed każdym wejściem na obiekt budowlany objęty projektem zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym (lub wyznaczonym przez niego przedstawicielem np. użytkownikiem terenu) sposób prowadzenia robót, miejsce składowania materiałów niezbędnych do realizacji prac w sposób umożliwiający funkcjonowanie będących w sąsiedztwie obiektów budowlanych.

Szczegółowe określenie miejsca lokalizacji urządzeń oraz sposób ich montażu zostaną określone przez Wykonawcę w uzgodnieniu z użytkownikiem instalacji. W sprawach spornych decyzję ostateczną podejmuje Gmina.

Zamawiający informuje, że ilekroć przedmiot zamówienia opisany jest przez wskazanie znaku towarowego, patentu lub pochodzenia, dopuszcza się rozwiązanie równoważne z zastrzeżeniem, iż proponowane rozwiązania (materiały, urządzenia) będą posiadały parametry techniczne nie gorsze niż wymagane przez zamawiającego i nie będą powodować konieczności przeprojektowania dokumentacji projektowej. Wykazanie równoważności zaoferowanego przedmiotu spoczywa na Wykonawcy, który jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego roboty budowlane, dostawy lub usługi (w tym m. in. proponowane materiały, urządzenia) spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za opracowanie dokumentacji projektowej (projekt budowlano-wykonawczy) niezbędnej do zainstalowania kompletnego zestawu solarnego na potrzeby przygotowania C.W.U dla użytkowników prywatnych, zgodnie z wymaganiami ustanowionymi w niniejszej dokumentacji, obowiązującymi normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Kolektory słoneczne muszą posiadać gwarancję producenta min. 5 lat, muszą być zgodne z normą EN 12975 oraz posiadać certyfikat Solar Keymark lub równoważny.

Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji. Do wykonania instalacji solarnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inwestora, Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Minimalne wymagania techniczne jakie powinny spełniać urządzenia wchodzące w skład kompletnych instalacji solarnych:

Instalacja solarna.

Rurociągi solarne.

Rurociągi po stronie solarnej muszą spełniać poniższe wymogi:

- rurociągi ze stali nierdzewnej AISI 316L o średnicy zależnej od ilości kolektorów,
- izolacja otuliną z kauczuku syntetycznego o grubości min. 13 mm,

- zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi trwałą osłoną z folii odporną na działanie promieni UV,
- odporność temperaturowa ciągła min. +150°C .

Armaturę na przewodach projektować i montować tak aby umożliwić obsługę i konserwację.

Do oferty dołączyć kartę katalogową.

Kolektory słoneczne

Wykonawca powinien zaprojektować i zamontować zestawy solarne w oparciu o kolektory słoneczne płaskie.

Minimalne parametry techniczne, jakie mają posiadać zastosowane płaskie kolektory słoneczne:

- Sprawność optyczna kolektora słonecznego η_0 odnosząca się do powierzchni apertury nie mniejsza niż 78%
- Powierzchnia apertury jednego kolektora nie mniejsza niż. 2,29 m²
- Powierzchnia brutto jednego kolektora maksimum 2,58 m²
- Waga jednego kolektora maksimum 54 kg
- Temperatura stagnacji max. 197 °C
- Minimalna grubość szyby 3,2 mm
- Materiał płyty absorbera – aluminium
- Materiał rur kolektora – miedź
- Współczynnik strat liniowych ciepła a_1 w odniesieniu do powierzchni apertury min. 3,667 [W/m²*K]
- Współczynnik strat nieliniowych ciepła a_2 nie większy niż 0,0124 [W/m²*K²]
- Obudowa kolektora – wanna aluminiowa tłoczona z jednego elementu
- Układ hydrauliczny kolektora słonecznego – meander

- Minimalna grubość wełny mineralnej w kolektorze – 50,00 mm,
- Moc kolektora minimum W , przy natężeniu promieniowania 1000 W/m^2 i różnicy:

$$\S (T_m - T_a) = 0 \text{ K} - \text{min. } 1800 \text{ W/m}^2$$

$$\S (T_m - T_a) = 30 \text{ K} - \text{min. } 1500 \text{ W/m}^2$$

$$\S (T_m - T_a) = 70 \text{ K} - \text{min. } 1050 \text{ W/m}^2$$

Wykonawca projektując i wykonując zestawy kolektorów słonecznych zobowiązany jest do osiągnięcia minimalnej mocy zainstalowanej określonej w dokumentacji.

Wszystkie kolektory powinny pochodzić od jednego producenta.

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

- certyfikat zgodności na znak Keymark lub inny równoważny certyfikat zgodności potwierdzający przeprowadzenie badań zgodnie z całym wymaganym zakresem normy PN-EN 12975-1 (lub równoważną) według metodologii ujętej w normie PN-EN 12975-2 (lub równoważnej). Certyfikat musi mieć ważność nie krótszą niż określony przez Zamawiającego termin wykonania inwestycji.
- 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.

Pozostałe urządzenia zestawu solarne powinny charakteryzować się następującymi cechami:

Zbiornik solarny c.w.u.

- Zabezpieczenie antykorozyjne zasobnika i wężownicy emalią ceramiczną oraz dodatkowe zabezpieczenie aktywne elektrodą tytanową,
- Płaszcz zewnętrzny izolowany termicznie pianką poliuretanową o grubości min. 50mm,
- Wbudowany termometr,
- Dwie wężownice jedna dla układu solarnego druga dla układu istniejącego c. w. u.,
- Króciec umożliwiający zamontowanie grzałki elektrycznej,
- Ciśnienie robocze: zasobnik 10 bar, wężownica 10 bar,
- Temperatura pracy: zasobnik 100 °C, wężownica 110 °C.

Na wyjściu c.w.u. należy zastosować termostaticzne zawory antypoparzeniowe. Do oferty dołączyć kartę katalogową zbiornika i deklarację zgodności oraz atest higieniczny lub równoważny dokument, z którego wynika pozytywna ocena higieniczna zbiornika.

Grupa pompowa:

- Elektroniczna pompa obiegowa nośnika ciepła
- Separator powietrza,
- Czujniki temperatury,
- Termometr,
- Manometr,
- Miernik przepływu 2 – 12 l/min,
- Automatyczne lub ręczne odpowietrzanie,
- Temperatura pracy ciągłej 120 °C,
- Zawór bezpieczeństwa 6 bar,
- Izolację termiczną.

Do oferty dołączyć kartę katalogową i deklarację zgodności.

Do zabezpieczenia instalacji w obiegu glikolowym i po stronie wody wodociągowej zastosować membranowe zawory bezpieczeństwa posiadające dopuszczenie i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Urzędu Dozoru Technicznego - ciśnienie otwarcia zaworu - 6 bar.

Naczynia przeponowe służą do kompensacji temperaturowych zmian objętości nośnika ciepła w instalacji glikolowej i wody w instalacji C.W.U., zabezpieczając przed niepożądanym otwarciem zaworu bezpieczeństwa. W stanach awaryjnych, przejmują nośnik ciepła z kolektorów zabezpieczając go przed termiczną degradacją. Wykonawca będzie zobowiązany do zastosowania naczyń przeponowych

W obiegu glikolowym zastosować przeponowe naczynie wzbiornicze - maksymalne ciśnienie pracy 10 bar i temp pracy 140 °C, oraz po stronie wodnej na maksymalne ciśnienie pracy 10 bar i temp pracy 100 °C posiadające dopuszczenia i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Urzędu Dozoru Technicznego.

Do oferty dołączyć kartę katalogową, deklarację zgodności i dla naczynia na wodę atest higieniczny lub równoważny dokument, z którego wynika pozytywna ocena higieniczna naczynia.

Sterownik solarny z czujnikami – sterownik umożliwiający regulację pracy instalacji na podstawie pomiarów różnicy temperatur z poszczególnych czujników temperatur. Sterownik solarny reguluje pracę podzespołów instalacji solarnej oraz dostarcza informacji o podstawowych parametrach jej pracy.

Powinien posiadać m.in. funkcję:

- Możliwość wyboru wielu schematów solarnych,
- Min. dwa czujniki temperatury PT 1000,
- Możliwość płynnego sterowania dwoma pompami,

- Funkcja zatrzymywania pompy do dojściu do maksymalnej temperatury zasobnika,
- Strefy czasowe dla grzałki,
- Inteligentny alarm – rozpoznanie sytuacji alarmowych,
- Funkcja przeciwzamrozeniowa,
- Obliczanie uzysku ciepła,
- Czytelny wyświetlacz graficzny.

Wymienione parametry sterowników solarnych należy wykazać załączając do oferty opis techniczny oferowanych sterowników, zawierający informację na temat w/w parametrów i funkcji oraz deklarację zgodności.

Płyn solarny

Należy zastosować płyn solarny o parametrach:

- roztwór glikolu propylenowego,
- temp. krystalizacji -35°C posiadający w składzie zestaw inhibitorów gwarantujących właściwości przeciwkorozyjne,
- pH: 7,5 do 9,
- atest PZH

Do oferty dołączyć kartę katalogową oraz atest higieniczny PZH lub równoważny dokument.

Zawór mieszający - w instalacji c.w.u. pełnić będzie funkcję przeciwpoparzeniową poprzez utrzymanie temperatury wody kierowanej do punktów poboru wody nie wyższej niż $45 - 60^{\circ}\text{C}$.

Uchwyty uniwersalne - zestaw uchwytów, umożliwiających montaż kolektorów słonecznych na dachu/ na ścianie. Uchwyty wykonane z materiałów niekorodujących.

Zamówienie obejmuje również dostawę i montaż wszystkich innych niezbędnych do właściwego działania instalacji kolektorów słonecznych materiałów i urządzeń w ramach ceny ryczałtowej zgodnej ze złożoną ofertą.

Zestawienie instalacji solarnych.

Tabela 1. Zestawienie wariantów instalacji solarnych na budynkach indywidualnych

Typ instalacji (zestaw)	Ilość kolektorów w poszczególnych zestawach solarnych [szt.]	Minimalna powierzchnia apertury zestawu [m ²]	Pojemność zasobnika [l]	Ilość poszczególnych zestawów solarnych [szt.]	Min. łączna powierzchnia apertury poszczególnych zestawów [m ²]
Wariant 1	2	4,58	300	17	77,86
Wariant 2	3	6,87	300	50	343,50
Wariant 3	5	11,45	500	4	45,80

Tabela 2. Zbiorcze zestawienie zestawów.

Rodzaj zestawu	Ilość szt.	Min. powierzchnia apertury [m ²]	Powierzchnia razem [m ²]
Wariant 1	17	4,58	77,86
Wariant 2	50	6,87	343,50
Wariant 3	4	11,45	45,80
RAZEM	71		467,16

Tabela 3. Minimalna moc zainstalowana:

Warianty	Liczba gospodarstw	Moc/(MW)	Moc razem (MW)
Wariant 1	17	0,0037	0,0629
Wariant 2	50	0,0056	0,28
Wariant 3	4	0,0094	0,0376
RAZEM			0,3805

Rok produkcji:

Rok produkcji urządzeń w instalacji: 2015

Wytyczne wpięcia górnej wężownicy zasobnika solarnego do instalacji c.o.:

Poprowadzenie przyłączy instalacji wewnętrznych wody ciepłej, wody zimnej i cyrkulacji (jeżeli istnieje) oraz dodatkowego źródła ciepła (podłączenie górnej wężownicy do zbiornika) wraz z gniazdem zasilającym 230 V leży po stronie użytkownika. Instalacje muszą być zakończone zaworami odcinającymi.

Wykonanie dodatkowych podkonstrukcji pod kolektory, niezbędnych do montażu kolektora na systemowych konstrukcjach producenta, pozostają w gestii użytkownika instalacji.

Zbiornik solarny powinien być umiejscowiony w odpowiedniej odległości od kotła, zgodnie ze sztuką inżynierską.

Jeżeli instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania nie spełnia wymogów instalacji o wymuszonym przepływie (brak pompy obiegowej c.o.) koszt dostarczenia pompy oraz osprzętu leży po stronie mieszkańca.

Wymagane okresy gwarancyjne na urządzenia wchodzące w skład

instalacji słonecznej:

- kolektory słoneczne - min. 5 lat,
- sterownik – min. 5 lat,
- grupa pompowa – 5 lat (z wyłączeniem gwarancji na pompę solarną, na którą wymagany okres gwarancji wynosi min. 2 lata).

Gwarancja na powyższe urządzenia musi być udzielona przez producenta urządzeń na piśmie i dołączona do oferty Wykonawcy.

Łączna ilość kolektorów słonecznych: **204 sztuki,**

- minimalna łączna powierzchnia absorbera zainstalowanych kolektorów słonecznych: **467,16 m².**

Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Ekologiczność instalacji solarnych wiąże się przede wszystkim z samym faktem jej użytkowania, a konkretniej mówiąc jest przekładana na ilość CO₂ nie wyemitowanego do atmosfery dzięki jej zastosowaniu. Dzieje się tak dlatego, że instalacje solarne produkują energię ciepłą z promieniowania słonecznego nie wytwarzając przy tym żadnych emisji. Prócz tego zmniejszają ilość zużywanego paliwa konwencjonalnego, które podczas spalania wprowadza emisję do atmosfery. Nie mniej ważne jest aby, mówiąc o rozwiązaniu przyjaznym dla środowiska nie uwzględniać tylko fazy użytkowania ale także właściwości jakie zostają nadane wyrobowi oraz możliwość późniejszej jego utylizacji. W związku z powyższym, kompletna instalacja solarna winna pozwolić na osiągnięcie stosownego efektu ekologicznego.

Wykonawca zobowiązany jest zaproponować system kolektorów pozwalający na uzyskanie efektu ekologicznego i energetycznego równego lub korzystniejszego od efektu zawartego w opisie przedmiotu zamówienia.

Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

1.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

1.2. Rury, przewody

Transport rur i przewodów – środkami transportu dostosowanymi do rozmiarów rur i przewodów, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przewóz rur i przewodów w pozycji poziomej, ułożonej wzdłuż środka transportu. Przy wielowarstwowym układaniu rur i przewodów górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu powyżej 1/3 średnicy zewnętrznej rury i przekroju kanału.

1.3. Kolektory słoneczne

Transport kolektorów słonecznych powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Zaleca się transportowanie kolektorów słonecznych na paletach dostosowanych do ich wymiaru w pozycji **poziomej**. Składowanie kolektorów słonecznych dopuszczalne jest w pionie tylko ze względu na konstrukcję urządzenia. Nie zastosowanie się do zaleceń równe jest ze zniesieniem świadczeń gwarancyjnych producenta kolektorów słonecznych. Składowanie kolektorów słonecznych na placu budowy dopuszczalne jest w

zamkniętych pomieszczeniach magazynowych. Nie zaleca się zrywania folii zabezpieczających kolektor słoneczny przed uruchomieniem instalacji. Transport kolektorów na połąć dachową powinien odbywać się przy pomocy specjalistycznych urządzeń zapobiegających ich uszkodzeniom mechanicznym.

1.4. Armatura

Armatura i urządzenia powinny odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której są zainstalowane, przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura i urządzenia powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażu, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinny być instalowane tak, żeby były dostępne do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji, dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża.

1.5. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w zbiorczych opakowaniach producenta. Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy składować w zamkniętych i suchych pomieszczeniach magazynowych. Materiały do izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone. Izolacja termiczna winna być odporna na promienie UV.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH I MONTAŻOWYCH

2.1. Montaż instalacji

2.1.1. Montaż rurociągów instalacji solarnej

Przewody i rury należy prowadzić po ścianach budynku na uchwytach mocowanych do ścian. Rurociągi instalacyjne prowadzić w odległości 3 cm (dla średnic 15 mm, 18 mm, 22 mm) od otuliny do powierzchni ścian i stropów a także pomiędzy otulinami rurociągów. 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 nie zanieczyszczone od wewnątrz i wolne od wad zewnętrznych, korozji i uszkodzeń mechanicznych.

2.1.2. Montaż kolektorów słonecznych.

Kolektory słoneczne montowane na dachu należy instalować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni dachowej za pomocą uniwersalnych aluminiowych uchwytów dachowych. Jeżeli właściciel budynku dopuszcza montaż kolektorów w innej płaszczyźnie, pozwalającej na optymalizację uzysków energii słonecznej w okresach przejściowych (wiosna, jesień – kąt nachylenia ok. **40 - 45°**), to Wykonawca może dokonać takiego montażu, o ile nie będzie to powodować jakichkolwiek negatywnych skutków po stronie Zamawiającego, w szczególności utraty praw wynikających z gwarancji na poszczególne elementy instalacji solarnych.. W przypadku dachów płaskich kolektory należy montować przy kącie nachylenia ok. **40 - 45°**.

Kolejność wykonywanych robót winna być następująca:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
- wykonanie otworów i osadzenie profili ze stali nierdzewnej,

- montaż stelaża aluminiowego,
- aplikacja kolektora słonecznego ze stelażem nośnym,
- podłączenie baterii kolektorów słonecznych do rurociągu instalacji solarnej.

Kolektory słoneczne należy montować wraz z folią fabryczną.

Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację kolektora słonecznego lub zniszczenie powłoki absorpcyjnej.

2.1.3. Montaż armatury i osprzętu.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń zaciskanych pierścieniem lub gwintowanych z zastosowaniem kształtek systemowych.

Kolejność wykonywania robót:

- a) sprawdzenie działania zaworów odcinających, zwrotnych i bezpieczeństwa,
- b) kalibracja rur instalacyjnych, gradowanie, gwintowanie krawędzi rur,
- c) uszczelnienia półsrubunków i skręcanie połączeń.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Zawory na pionach i gałęzkach oraz odpowietrzniki 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.

2.1.4. Badanie i uruchomienie instalacji.

Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 5 bar. Próbę szczelności w instalacji należy przeprowadzić w

oparciu o następujące parametry minimalne: ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 7 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.

(Uruchomienie i regulacja instalacji odbywa się przez Autoryzowany Serwis Producenta kolektorów słonecznych).

2.1.5. Wykonanie izolacji ciepłochronnej.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć 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 -1 mm do +2 mm.

2.1.6. Zakres prac do wykonania przed montażem instalacji solarnej za które odpowiedzialny jest użytkownik instalacji

W gestii użytkownika pozostaje zapewnienie w każdym z pomieszczeń przeznaczonych do montażu zbiornika, grupy pompowej i sterownika:

- a) instalacji wody zimnej,
- b) instalacji wody ciepłej i cyrkulacji
- c) w przypadku zasilenia wężownicy górnej zbiornika solarnego – zapewnienie źródła ciepła dodatkowego (kocioł lub instalacja doprowadzona

od kotła z obiegiem wymuszonym - pompą) umożliwiającą jego podpięcie – wykonanie podłączenia górnej węzownicy należy do obowiązków użytkownika instalacji,

d) instalację elektryczną posiadającą niezbędne zabezpieczenia umożliwiające wpięcie grupy solarnej, sterownika i grzałki elektrycznej.

2.1.7 Użytkownik instalacji solarnej jest zobowiązany do wykonania prac budowlanych tj. pomieszczenie przeznaczone do montażu zasobnika solarnego oraz grupy pompowej należy:

wysprzątać,

zagwarantować niezbędne miejsce do ich montażu,

wykonać stabilne podłoże (podłoże na którym będzie montowany zasobnik c.w.u. należy wypoziomować oraz utwardzić - wskazana posadzka betonowa lub płytki gresowe).

Montaż zbiornika na nieutwardzonym podłożu jest niedopuszczalny.

W pomieszczeniu należy zapewnić oświetlenie sztuczne umożliwiające obsługę urządzeń oraz wentylację co najmniej grawitacyjną – po stronie użytkownika instalacji.

2.1.8. Użytkownik instalacji solarnej jest zobowiązany do wykonania instalacji elektrycznej umożliwiającej podłączenie grupy solarnej i elementów automatyki.

Instalacja elektryczna powinna umożliwiać podłączenie urządzeń systemu solarnego, zapewniać ich bezpieczne i zgodne z przepisami użytkowanie oraz zabezpieczać je przed uszkodzeniem lub uszkodzeniem istniejącej instalacji elektrycznej obiektu.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana przez elektryka posiadającego stosowne kwalifikacje i uprawnienia zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Istniejąca instalacja elektryczna powinna być sprawdzona pod względem przydatności i bezpiecznego jej wykorzystania w celu podłączenia urządzeń systemu solarnego.

W gestii Zamawiającego (właściciela budynku) pozostaje zabezpieczenie wyposażenia pomieszczenia, w którym zlokalizowany będzie zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej w instalację kanalizacyjną m.in. wpust podłogowy do instalacji kanalizacyjnej.

1. Obowiązkiem Wykonawcy jest doprowadzić budynek po zakończeniu montażu kolektorów i urządzeń towarzyszących do pierwotnego stanu za wyjątkiem malowania i układania glazury. Wszelkie roboty demontażowe w tym mebli i zabudów kolidujących z montażem zestawów solarnych i rurociągów nie obciążają Wykonawcy.

2. Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie takiego wykonania instalacji solarnej aby w przypadku nadmiernego wzrostu temperatury w zasobniku c.w.u. zapewnić zrzut nadmiaru ciepła do instalacji c.o.

3. Szczegółową instrukcję eksploatacji instalacji solarnych Wykonawca dostarczy każdemu właścicielowi lub użytkownikowi nieruchomości, w których zamontowano i uruchomiono instalacje solarne. Wykonawca zapewni także indywidualne szkolenia instruktorskie użytkownika instalacji solarnych.

4. W gestii właściciela budynku pozostaje powiadamianie Wykonawcy prac lub Zamawiającego o występujących ewentualnie nieprawidłowościach w pracy zestawów solarnych (spadające ciśnienie w instalacji glikolowej, nieszczelności itd.).

5. W gestii właściciela budynku pozostaje udrożnienie wyjść na dach (o ile takie występują) celem umożliwienia ekipie montażowej dotarcia do miejsca montażu.

Wykonanie powyższych prac przygotowawczych przez Zamawiającego lub Właściciela obiektu jest warunkiem koniecznym umożliwiającym montaż i uruchomienie układu solarnego w poszczególnych obiektach.

3. KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT MONTAŻOWO - INSTALACYJNYCH

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji solarnej powinna być przeprowadzona w trakcie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm. 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.

4. ODBIÓR ROBÓT

4.1. Odbiór instalacji solarnej.

Roboty budowlane objęte zamówieniem podlegają następującym etapom odbioru:

- robót zanikających i ulegających zakryciu;
- częściowy,
- końcowym,
- gwarancyjnym.

Odbiór robót zanikających lub podlegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających lub podlegających zakryciu powinien objąć swym zakresem przejścia przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworów. Odbiór należy przeprowadzić

jeszcze przed montażem izolacji ciepłochronnych na przewodach.
Odbioru robót zanikających lub podlegających zakryciu dokonuje
Inspektor Nadzoru

Odbiór częściowy - końcowy dla jednej instalacji solarnej.

Gotowość do odbioru Wykonawca zgłasza wpisem do Dziennika Budowy. Przy odbiorze częściowym, który będzie odbiorem końcowym instalacji solarnej/wymiany kotła u jednego użytkownika, należy przedłożyć badania szczelności instalacji, a także sprawdzić zgodność stanu wykonanego ze schematem instalacji 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, w szczególności pochylenie, orientację,
- jakość wykonania izolacji cieplnej,
- prawidłowość pracy instalacji po uruchomieniu.

Odbioru częściowego dokonuje Inspektor Nadzoru w obecności Właściciela/Użytkownika budynku. Czynność odbioru częściowego powinna być potwierdzona protokołem potwierdzenia montażu instalacji podpisanym przez Kierownika Budowy (robót), Inspektora Nadzoru oraz

Właściciela / Użytkownika oraz protokołem odbioru częściowego podpisanym przez Kierownika Budowy (robót), Inspektora Nadzoru będącym podstawą wystawienia faktury przez Wykonawcę.

Odbiór końcowy - wszystkich instalacji solarnych.

Gotowość do odbioru końcowego Wykonawca zgłasza wpisem do Dziennika Budowy. Fakt gotowości przedmiotu zamówienia do odbioru końcowego winien być potwierdzony przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy. Następnie Wykonawca zgłasza gotowość do odbioru końcowego Zamawiającemu na piśmie.

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą w przypadku, gdy różni się ona od dokumentacji projektowej, z zatwierdzeniem zmian przez projektanta,
- oryginał dziennika budowy,
- deklaracje zgodności, atesty, certyfikaty i inne dokumenty potwierdzające dopuszczenie zastosowanych urządzeń i materiałów do wbudowania w obiekt budowlany, instrukcje,
- oświadczenie kierownika budowy o zakończeniu robót oraz o wykonaniu ich zgodnie z projektem oraz zasadami wiedzy technicznej, a także o uporządkowaniu i doprowadzeniu do wymaganego stanu terenu budowy,
- kartę gwarancyjną.

Odbioru końcowego dokonuje Zamawiający przy udziale Inspektora Nadzoru.

Uwagi końcowe

- Napełnienie instalacji płynem solarnym dokonuje firma instalatorska

- Po zamontowaniu rurociągów należy przeprowadzić próby ciśnieniowe na zimno i gorąco zgodnie z obowiązującymi warunkami wykonania i odbioru robót oraz wytycznymi producenta
 - Wszystkie prace budowlano montażowe prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II” – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”
 - Montaż urządzeń wykonać zgodnie z wytycznymi producenta
 - Prace montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i p.poż.
 - Kolektory słoneczne muszą posiadać certyfikat SOLAR KEYMARK, natomiast pozostałe zainstalowane urządzenia, instalacje zasilające i sterownicze muszą być dopuszczone do zastosowania w budownictwie (posiadać oznaczenie B lub CE) ewentualnie posiadać deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z dokumentem odniesienia (kryteria techniczne – w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa, PN lub Aprobata Techniczna)
 - Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać świadectwa dopuszczające do pracy w instalacji solarnej
 - Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją na etapie przetargu.
 - Roboty wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kalkulacji oferty Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstaw do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora.
- Ponadto Wykonawca dokonuje:
- Przeszkolenia użytkowników,
 - Sporządzenia instrukcji obsługi,

- Sporządzenia dokumentacji powykonawczej.

CZEŚĆ INFORMACYJNA

1. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na której będzie zrealizowana inwestycja

Zamawiający oświadcza, że ma prawo do dysponowania nieruchomością na cele objęte programem funkcjonalno-użytkowym, Ponadto, obszar i obiekty nie są objęte ochroną konserwatora zabytków.

Zamawiający posiada prawo dysponowania nieruchomościami na cele projektu (zamontowania instalacji solarnych w indywidualnych gospodarstwach domowych) na mocy zawartych umów użyczenia pomiędzy Gminą Łomianki a właścicielami budynków mieszkalnych na terenie gminy Łomianki.

Pełna lista budynków mieszkalnych indywidualnych gospodarstw domowych stanowi załącznik 1 do programu funkcjonalno-użytkowego.

2. Przepisy prawne i normy związane z projektem i wykonaniem robót

Wszystkie prace powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa. Podczas realizacji projektu, w szczególności należy mieć na uwadze przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem przedmiotu zamówienia:

- ustawa Prawo Budowlane (Dz. U. 2006 Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 02.09. 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2004 Nr 202, poz. 2072 z późn. zm.),
- ustawa z dn. 27.04.2001 r. prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. 2008 Nr 25, poz. 150 z późn. zm.),

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 Nr 75, poz. 690 z późn. zm.),
- a także zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej,
- wszystkie pozostałe przepisy szczególne i Polskie Normy mające zastosowanie i wpływ na kompletność i prawidłowość wykonania zadania i docelowe bezpieczeństwo użytkowania wraz z trwałością i ekonomią rozwiązań technicznych,
- obowiązujące przepisy BHP i PPOŻ.