

**MODERNIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA W BUDYNKU  
UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ W USTRONIU  
Instalacja solarna**

**CZEŚĆ: SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
INSTALACJA SOLARNA**

**INWESTOR: Urząd Miasta Ustroń  
Rynek 1  
43-450 Ustroń**

**PROJEKTOWAŁ:** ..... *Bieniarz*  
**NR UPB: .....**  
***mgr inż. Józef Bieniarz***  
upr. bud. 110/91/OP, 146/92/OP  
Branża sanitarna wod-kan i C.O.  
Kierowanie i nadzór nad robotami.  
Projektowanie

## PAŹDZIERNIK 2014

### SPECYFIKACJA TECHNICZNA

#### 1. CZEŚĆ OGÓLNA

##### 1.1. NAZWA ZAMÓWIENIA

Wykonanie instalacji urządzeń solarnych dla budynku użyteczności publicznej w Ustroniu.

##### 1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót przy montażu instalacji solarnej dla budynku:

Miejski Dom Spokojnej Starości w Ustroniu.

Zakres robót budowlanych obejmuje:

Montaż kolektorów słonecznych na dachu budynku

Posadowienie zasobnika solarnego CWU

Podłączenie zasobnika solarnego CWU do instalacji CWU

Wykonanie rurociągów solarnych łączących kolektory z zasobnikiem

Montaż grupy pompowej solarnej

Napełnienie instalacji solarnej czynnikiem solarnym

Wykonanie prób ciśnienia instalacji

Montaż regulatora i czujników temperatury

Programowanie regulatora

Uruchomienie instalacji

##### 1.3. INFORMACJA O TERENIE BUDOWY

Na terenie wokół budynku istnieje możliwość składowania materiałów o dużych gabarytach. Armatura, urządzenia narzędzia pracy mogą być składowane w pomieszczeniach zamykanych, udostępnionych wykonawcy na czas prowadzonych robót. Użytkownik udostępni wykonawcy pomieszczenia przeznaczone na szatnie i na cele socjalne dla pracowników. Organizacja robót nie będzie ograniczona dostępnością do pomieszczeń, a jej prawidłowość zależeć będzie wyłącznie od Wykonawcy.

##### 1.4. ROBOTY OBJĘTE ZAMÓWIENIEM MAJĄ NASTĘPUJĄCE KODY WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIENI

40411000-6 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła

45320000-6 Roboty izolacyjne

45332000-3 Instalowanie urządzeń grzewczych,

##### 1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE I DEFINICJE

Użyte w SST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Inżynier/Kierownik projektu - Osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

Kierownik budowy - Osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Książka obmiarów - Akceptowany przez inżyniera – Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wycień, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera – Kierownika projektu.

Materiały - Wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera – Kierownika

projektu. Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - Wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera – Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant - Uprawniona osoba prawna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Teren budowy - Teren udostępniony przez zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu wykonywania pracy.

## 2. WYMAGANIA

### 2.1. DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH W INSTALACJACH OGRZEWCZYCH

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy zgodnie z ustawą „Prawo budowlane” stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroby dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa;

wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z PN lub aprobatą techniczną;

wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyroby wytwarzane i stosowane wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej;

wyroby budowlane oznaczone znakiem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru PN, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane wg indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami.

Materiały o dużych gabarytach jak kolektory słoneczne, zasobniki c.w.u., rury powinny być przechowywane na placu budowy pod zadaszeniem. Armatura i urządzenia powinny być składowane w pomieszczeniach suchych.

Parametry techniczne jakie muszą spełniać kolektory słoneczne:

- Kolektory słoneczne cieczowe płaskie
- Powierzchnia brutto pojedynczego kolektora min. 2,50 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia brutto całej instalacji solarnej min. 41 m<sup>2</sup>
- Obudowa: aluminiowa, tłoczona, bez połączeń w narożach
- Masa max. 40 kg
- Współczynnik strat liniowych ciepła a1 odnosząca się do powierzchni absorbera max 4,10 W/m<sup>2</sup>K
- Współczynnik strat nieliniowych ciepła a2 odnosząca się do powierzchni absorbera max 0,01 W/m<sup>2</sup>K<sup>2</sup>
- Sprawność optyczna kolektora słonecznego η0 odnosząca się do powierzchni absorbera min. 83,0 %
- Moc użyteczna kolektora minimum 1700 W przy natężeniu promieniowania 1000 W/m<sup>2</sup> i różnicy (Tm-Ta) = 10 K
- Izolacja cieplna: wełna mineralna odgazowana min. 50 mm
- Technologia łączenia blachy absorbera z rurkami: spawanie ultradźwiękowe lub laserowe
- System zamocowań kolektorów (ramy montażowe) powinny być wykonane z materiałów niekorodujących

Dla potwierdzenia wyżej wymienionych parametrów należy do oferty dołączyć pełne sprawozdanie z badań wg normy PN-EN 12975-2 wydane przez niezależną jednostkę badawczą, certyfikat Solar Keymark oraz certyfikat minimalnej wydajności kolektora.

Zestaw montażowy

Zestaw uchwytów, umożliwiających montaż kolektorów słonecznych na dachu. Uchwyty wykonane z materiałów niekorodujących, np. aluminium lub stal nierdzewna.

#### Zasobnik ciepła

Należy zastosować zasobnik spawany automatycznie z wysokiej jakości powłoką emaliowaną oraz anodą ochronną. Maksymalne ciśnienie robocze zbiornika 8 bar, maksymalna temperatura robocza 95 °C. Wymiennik ciepła z rury stalowej, maksymalne ciśnienie wężownicy 16 bar.

#### Zestaw pompowy

W obiegu glikolowym należy zastosować zestawy pompowe z pompą bezdławicową, napięcie znamionowe 230V

#### Aparatura regulacyjno – pomiarowa

W układzie kolektorów słonecznych zastosować sterownik nadzorujący pracę układu pozyskania energii słonecznej o parametrach zgodnych z projektami technicznymi oraz manometry i termometry o parametrach zgodnych z projektem technicznym.

#### Przewody

Przewody obiegu grzewczego (obieg glikolowy) kolektorów słonecznych pomiędzy zasobnikiem a kolektorem należy wykonać z rur miedzianych łączonych na lut twardy.

#### Armatura

Na przewodach obiegu glikolowego zastosować armaturę odporną na zastosowany środek antyzamrożeniowy, o parametrach maksymalnych PN6 i 150°C. Po stronie wody ogrzewanej zastosować armaturę PN6 i 100°C gwintowaną.

#### Izolacja termiczna

Przewody obiegu glikolowego izolować otulina kauczukową. Odcinki prowadzone na zewnątrz budynku zabezpieczyć zewnętrznym płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej, aluminiowej lub LENZING JACKETING. Do izolacji zasobników zastosować oryginalne otuliny dostarczone przez producenta

## 2.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Do wykonania zamówienia wykonawca powinien posiadać narzędzia i sprzęt typowy dla wyposażenia monterów instalacji sanitarnych, a w szczególności: wiertarki z udarem, młoty wierząco-kująco, pilarki do metalu, sprzęt spawalniczy do spawania gazowego i elektrycznego, gwintownice ręczne i mechaniczne. Pracownicy powinni być wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej: kaski, odpowiednie obuwie, okulary ochronne, estetyczne i czyste ubranie ochronne.

## 2.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazania Inżyniera/ Kierownika, projektu, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowych odcinków dróg na koszt wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## 2.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Roboty powinny zapewniać w budynku możliwość spełnienia wymagań podstawowych

dotyczących w szczególności:

Bezpieczeństwa konstrukcji;

Bezpieczeństwa pożarowego;

Bezpieczeństwa użytkowania;

Odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska;

Ochrony przed hałasem i drganiami;

Oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacja solarna powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST oraz z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu .

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera / Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

### 3. MONTAŻ URZĄDZEŃ SOLARNYCH

#### 3.1. INFORMACJE OGÓLNE

Podstawowe urządzenia solarne powinny być rozmieszczone zgodnie z dokumentacją techniczną oraz wytycznymi producenta urządzeń.

Przy zachowaniu rozwiązania funkcjonalnego dopuszcza się korektę rozmieszczenia zaprojektowanych urządzeń jeśli wiąże się to z optymalizacją, zawartością, likwidacją kolizji rurociągów itp. Zmiany w tym zakresie powinny uzyskać akceptację projektanta.

Przed montażem urządzeń należy sprawdzić czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych.

Montażu urządzeń solarnych winni dokonywać pracownicy posiadający dużą wiedzę oraz przeszkoleni w tym zakresie.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń, należy dokonać odbioru ich stanu technicznego.

Po dokonaniu montażu należy dokonać odbioru prawidłowości ich montażu przez pracowników serwisu producenta lub dystrybutora tych urządzeń.

#### 3.2. MONTAŻ RUROCIĄGÓW INSTALACJI SOLARNEJ

Rurociągi instalacji należy prowadzić przy ścianach lub pod stropem na wspornikach. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody. Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami normy PN-ISO 6761. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców odgałęzień powinny być zgodne z normą PN-B-69012. Kolejność wykonywania robót: wyznaczenie miejsca ułożenia rur (osadzenie podpór i uchwytów) przycinanie rur na odpowiednie długości, założenie tulei ochronnych w przejściach rurociągów przez przeszkody (ściany) wykonanie połączeń szepnych oraz wykonanie połączeń stałych.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego układu. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między ścianą rury i wewnętrzną

tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości przeszkody. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających. Przy wykonywaniu robót spawalniczych oraz związanych z cięciem metali jest dozwolone używanie butli do gazów technicznych posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego. Odległość płomienia palnika od butli nie może być mniejsza niż 1 m. Węże do tlenu i acetyleny powinny różnić się między sobą barwą, a ich długość powinna wynosić co najmniej 5 m.

### 33. MONTAŻ ARMATURY

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, aby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, aby wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

### 34. MONTAŻ URZĄDZEŃ KONTROLNO - POMIAROWYCH

Montaż urządzeń do pomiaru ilości ciepła oraz innych urządzeń pomiarowych, powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez producenta. Dla określonej dokładności pomiarów szczególnej uwagi wymaga miejsce i sposób montażu czujników termometrycznych oraz zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przed i za urządzeniem pomiarowym.

### 35. BADANIE I URUCHOMIENIE INSTALACJI.

Instalacja przed pomalowaniem elementów oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację kilkakrotnie przepłukać wodą. Po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody „ lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0 st. C. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych w miarę możliwości parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72 - godzinną pracą instalacji.

Po zakończeniu wszystkich robót montażowych oraz po dokonaniu prób, instalacja solarna powinna być przedstawiona do odbioru końcowego.

### 36. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I TERMICZNE PRZEWODÓW.

Po dokonaniu prób szczelności rurociągi i konstrukcje należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z metodami podanymi w PN/H-97051 „ Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne .”Powierzchnie należy przygotować do malowania poprzez oczyszczenie do osiągnięcia drugiego stopnia czystości wg. PN-70/97050. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną. Wyroby malarskie należy stosować zgodnie z instrukcją producenta i sprawdzić czy wyroby posiadają atest ITB.

Materiały izolacyjne podstawowe i pomocnicze stosowane do wykonania rodzajów izolacji powinny odpowiadać wymaganiom technicznym PN i BN.

Izolacje powinny szczelnie przylegać do powierzchni instalacji, styki izolacji dokładnie połączone ze sobą, i powinny podlegać osobnemu odbiorowi.

Wyroby malarskie należy przygotować i stosować zgodnie z instrukcją producenta. Należy sprawdzić, czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.

Izolacje termiczne otulinami należy wykonać zgodnie z założeniami w dokumentacji technicznej. Średnica otulin powinna odpowiadać średnicom przewodów. Sposób mocowania otulin na przewodach powinien być zgodny z zleceniami projektanta.

#### 4. ZASADY MONTAŻU URZĄDZEŃ

##### 4.1. MONTAŻ APARATURY STERUJĄCO- POMIAROWEJ I REGULACYJNEJ

Montaż aparatury powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez producenta. Dla określonej dokładności pomiarów szczególnej uwagi wymaga miejsce i sposób montażu czujników termometrycznych oraz zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przyłącznych przed i za urządzeniem pomiarowym przepływu, jeśli takie są wymagane przez producenta urządzeń.

Zawory regulacyjne z siłownikami nie powinny być montowane w pozycji z siłownikiem skierowanym do dołu (siłownik pod zaworem).

##### 4.2. MONTAŻ ARMATURY

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zamontowana;

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji;

Armaturę na przewodach instalować zgodnie z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

##### 4.3. PRZEBICIA W ŚCIANACH I TULEJE OCHRONNE

Przy przechodzeniu przewodów przez przegrody budowlane należy przewody umieszczać w tulejach ochronnych stalowych o średnicy wewnętrznej większej o 2cm od średnicy zewnętrznej przewodu i o długości większej o 5 cm do grubości przegrody budowlanej pionowej, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić materiałem plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wydłużenie.

Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane o wymaganej odporności ogniowej należy wykonać w przepustach o odporności ogniowej takiej jak przegrody.

#### 5. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH.

##### 5.1. BADANIA ODBIORCZE

###### 5.1.1. BADANIA SZCZELNOŚCI INSTALACJI

Instalacja przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację kilkakrotnie przepłukać wodą. Po zakończeniu płukania należy instalację napęlić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody „ lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-Instal. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0 °C. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych w miarę możliwości parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72 - godzinną pracą instalacji.

Po zakończeniu wszystkich robót montażowych oraz po dokonaniu prób, instalacja solarna powinna być przedstawiona do odbioru końcowego.

#### 5.1.2. BADANIA ODBIORCZE ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH I TERMICZNYCH

Po dokonaniu prób szczelności rurociągi i konstrukcje należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z metodami podanymi w PN/H-97051. Powierzchnie należy przygotować do malowania poprzez oczyszczenie do osiągnięcia drugiego stopnia czystości wg PN-70/97050. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną. Wyroby malarskie należy stosować zgodnie z instrukcją producenta i sprawdzić czy wyroby posiadają atest ITB. Materiały izolacyjne podstawowe i pomocnicze stosowane do wykonania izolacji powinny odpowiadać wymaganiom technicznym PN i BN. Izolacje powinny szczelnie przylegać do powierzchni instalacji a styki izolacji powinny być dokładnie połączone ze sobą. Grubość otulin zgodna z założeniami projektowymi.

#### 5.1.3. NADZÓR AUTORSKI

Nadzór autorski będzie sprawowany po zawarciu odrębnej umowy pomiędzy Zamawiającym a projektantem.

### 5.2. ODBIORY ROBÓT

#### 5.2.1. ODBIORY MIĘDZYOPERACYJNE

Odbiory międzyoperacyjne dotyczą wykonania przejść przez ściany i stropy.

#### 5.2.2. ODBIORY TECHNICZNE CZĘŚCIOWE

Odbiory techniczne częściowe przeprowadza się dla robót, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Będą to roboty zabezpieczeń antykorozyjnych, uszczelnienia w przepustach.

#### 5.2.3. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY

Instalacja solarna powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po zakończeniu wszystkich robót i przejściu pozytywnych badań oraz dokonaniu ruchu próbnego instalacji solarnej.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ORAZ ODBIÓR ROBÓT

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową. Program zapewnienia jakości powinien zawierać: organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne, wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót, system proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót, wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie wraz z ich parametrami technicznymi, sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Odbiory robót w zależności od ustaleń podlegają: odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorowi przewodów kominowych, instalacji i urządzeń technicznych, odbiorowi częściowemu, odbiorowi ostatecznemu (końcowemu) odbiorowi po upływie rękojmi, odbiorowi po upływie okresu gwarancji. Odbiór robót zanikających, przewodów, częściowych musi być wpisany do dziennika budowy. Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu oraz jakości.



Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

#### 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.

Wymagania odnośnie przedmiaru robót zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 roku nr 1389. Przez przedmiar należy rozumieć opracowanie zawierające zestawienia przewidywanych do wykonania robót w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z ich szczegółowym opisem, miejscem wykonania lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek miar robót oraz wskazanie podstaw do ustalenia cen jednostkowych robót lub jednostkowych nakładów rzeczowych. Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

#### 8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT.

Wykonawca instalacji po zakończeniu wszystkich robót i przeprowadzeniu badań i prób z wynikiem pozytywnym zgłasza inwestorowi pisemnie gotowość do odbioru, z prośbą o powołanie komisji odbioru końcowego.

Inwestor na wniosek wykonawcy powołuje komisję odbioru końcowego składającą się z przedstawicieli inwestora i użytkownika przy udziale wykonawcy. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt techniczny powykonawczy
- Dziennik budowy
- Obmiary powykonawcze
- Protokoły odbiorów technicznych
- Protokoły wykonanych badań
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie
- Dokumenty wymagane dla UDT
- Instrukcje obsługi i gwarancje

#### 9. DOKUMENTY ODNIESIENIA I PRZEPISY ZWIĄZANE

Dokumentacja projektowa instalacji solarnych.

PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.

PN-83/H74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane

PN-79/H74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.

PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów.

PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje co. Terminologia.

PN-B02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.

PN-IS07-1-. 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia

PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach

PN-B-01706:1992/Az1:1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az I

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/2002 poz. 690, z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji 16 października 1998r. W sprawie wzoru książki obmiaru obiektu budowlanego i sposobu jej prowadzenia.