

**Nazwa inwestycji:**

**BUDYNEK PŁYWALNI KRYTEJ PRZY ZESPOLE KSZTAŁCENIA  
PODSTAWOWEGO I GIMNAZJALNEGO W KOLBUDACH**

**STS 01.07**

Temat

**INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH**

CPV 09331100-9

Inwestor / Zamawiający

Gmina Kolbudy  
ul. Staromłyńska 1; 83-050 Kolbudy

Jednostka Projektowania

ARCHIMEDIA Architekci & Inżynierowie Sp. z o.o.  
60 - 361 Poznań, ul. Święciańska 6

Lokalizacja

ul. Wybickiego 33, Kolbudy  
Dz. Nr 723/2, 723/1

Listopad 2017 r.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	<b>STS 01.07</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

## UWAGA

Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych polegających na zastosowaniu innych materiałów, urządzeń i elementów wyposażenia niż określone w specyfikacji pod warunkiem wykazania przez Wykonawcę spełnienia co najmniej identycznych parametrów użytkowych proponowanych rozwiązań, przytoczonych przez Zamawiającego w specyfikacji jako istotne dla przedmiotu zamówienia.

Proponowane przez Wykonawcę rozwiązania równoważne powinny zapewnić wszystkie wymagania związane z funkcjonalnością, sposobem obsługi i bezpieczeństwem określone w Specyfikacji Technicznej oraz w sposób identyczny spełniać wymagania jakie stawiają przytoczone normy i aprobaty lub dokumenty im równoważne. Zastosowanie rozwiązań równoważnych wymaga dodatkowo zgodności z dokumentacją projektową pod względem funkcjonalności, sposobu i miejsca montażu, ilości i właściwości zastosowanych urządzeń oraz uzyskania akceptacji Zamawiającego i Projektanta.

W każdej sytuacji Zamawiający wymaga złożenia stosownych dokumentów, wykazujących równoważność proponowanych rozwiązań. Złożone dokumenty będą podlegały ocenie przez Zamawiającego, który podejmie decyzję o przyjęciu materiałów, urządzeń i elementów wyposażenia lub ich odrzuceniu w przypadku wykazania ich nie równoważności.

Wszystkie przytoczone w specyfikacji normy i aprobaty techniczne zastąpić można innymi normami lub aprobatami pod warunkiem zapewnienia cech równoważności tych dokumentów w odniesieniu do ich przedmiotu i zakresu oraz wymagań stawianych parametrom technicznym, jakościowym i użytkowym opisywanych robót budowlanych i asortymentów.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	<b>STS 01.07</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.**

Budynek pływalni krytej przy Zespole Kształcenia Podstawowego i Gimnazjalnego w Kolbudach.

#### **1.2.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu wewnętrznych instalacji grzewczych dla zadania "Budynek pływalni krytej przy Zespole Kształcenia Podstawowego i Gimnazjalnego w Kolbudach".

#### **1.2.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja techniczna jest częścią Dokumentacji Projektowej niezbędnej przy realizacji i odbiorze robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST.**

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie instalacji kolektorów słonecznych.

Wszelkie roboty, prace dodatkowe, czynności, materiały, rozwiązania, etc. nieopisane lub nie wymienione w poniższej Specyfikacji, a konieczne do przeprowadzenia, z punktu widzenia Prawa, sztuki i praktyki budowlanej, kompletnych prac budowlanych, wykończeniowych i branżowych, etc. muszą być przewidziane przez Wykonawcę na podstawie analizy dokumentacji Projektu Wykonawczego

#### **1.4. Informacje o terenie budowy.**

**Ogólne informacje dotyczące terenu budowy podano w STB 0.0, Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Miejsca na bazy, magazyny, składowiska i drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym. Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych, przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu, możliwością powstania pożaru. Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

Wykonawca ma obowiązek utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy, przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat prowadzonych robót albo przez personel Wykonawcy, odpowiedzialny jest Wykonawca.

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne. Wykonawca, o ile umowa nie stanowi inaczej, uzyska od odpowiednich władz będących właścicielem instalacji potwierdzenie o ich lokalizacji, oraz zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem w czasie trwania budowy. Możliwe jest występowanie instalacji sieci niezainwentaryzowanych na mapach, których przebieg nie jest znany. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy przy dokonywaniu napraw, ponosi koszt tych napraw. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	<b>STS 01.07</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

### 1.5. Nazwy i kody robót objętych zamówieniem.

Grupa	Klasa	Kategoria	Opis
09300000-2			Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa
	09330000-1		Energia słoneczna
		09331100-9	Kolektory słoneczne do produkcji ciepła

### 1.6. Definicje określeń podstawowych.

Określenia podstawowe w niniejszej STB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji STB 0.0 Wymagania ogólne.

**Instalacja ogrzewcza wodna** - Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła. W szczególnej sytuacji, instalacja ogrzewcza może składać się z części wewnętrznej i części zewnętrznej.

**Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego** - Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

**Instalacja centralnego ogrzewania wodna** - Instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzewania tych pomieszczeń.

**Woda instalacyjna** (czynnik grzejny) - Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

**Źródło ciepła** - Kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

**Ciśnienie robocze instalacji**, - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie dopuszczalne instalacji** - Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

**Ciśnienie próbne**, próbne - Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Urządzenia stabilizujące** – urządzenia, które utrzymują ciśnienie w instalacjach ogrzewań wodnych w określonych granicach.

**Urządzenia kontrolno-pomiarowe** – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

**Urządzenia alarmowe** – urządzenia sygnalizujące w sposób optyczny lub optyczno akustyczny osiągnięcie parametrów granicznych (dopuszczalnych).

**Odpowietrzenie miejscowe** – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania (np. grzejniki)

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STB 0.0 „Wymagania ogólne”.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	<b>STS 01.07</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

## 2.1. Wymagania ogólne.

Zastosowane materiały powinny spełniać ogólne wymagania podane poniżej :

- Proponowane technologie powinny być odpowiednie do stanu projektowanego, zastosowanych technologii prac, a dobór materiałów powinien być wykonany według kryterium kompatybilności.
- Stosowane materiały muszą posiadać udokumentowane parametry nie gorsze od wyspecyfikowanych.
- Wszystkie materiały, elementy, rozwiązania, systemy muszą być stosowane, wykonywane, montowane ściśle według **udokumentowanych** wytycznych producenta, w sposób i w warunkach określonych w posiadanych przez element dokumentach odniesienia jak aktualne aprobaty techniczne (krajowe lub europejskie), certyfikat lub deklarację zgodności, atesty – wymagane przez polskie prawo. Oferent jest zobowiązany do wykazania, że dany materiał, system, zestaw, etc. wprowadzony legalnie na polski rynek, spełnia, określone polskim prawem, warunki techniczne dla projektowanego obiektu.
- Ilekroć Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia wskazuje znak towarowy materiału, patent lub pochodzenie, Wykonawca może zastosować wskazany **lub równoważny**, inny materiał spełniający wymogi techniczne wskazanego oraz posiadający właściwości użytkowe zgodne z wymogami określonymi w Polskich Normach przenoszących normy europejskie lub normach innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy.
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania, montażu i zapewnienia pełnej funkcjonalności specyfikowanych robót.

**Wskazanie nazw własnych nie jest wskazaniem producenta ani miejsca pochodzenia a jest określeniem standardu jakości na etapie projektowania.**

2.2. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu wewnętrznych instalacji grzewczej wg. zasad niniejszej ST są między innymi:

- rurociągi instalacji wykonane z rur i kształtek stalowych czarnych bez szwu typu średniego łączone poprzez spawanie,
- rurociągi instalacji wykonane z rur i kształtek ze stali węglowej o ściankach niklowanych (pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku), łączonych w systemie zaciskowym, posiadających dopuszczenie do montażu w układach instalacji grzewczych systemu zamkniętego o temp. roboczej do +120°C (krótkotrwale do +150°C) i ciśnieniu roboczym maks. do 16bar,
- automatyka solarna z okablowaniem - dostawa i montaż
- kolektory słoneczne zamontowane na stelażach dostarczanych przez producenta z możliwością pochylenia pod kątem 30 st. od poziomu i z możliwością zamontowania do osobno zaprojektowanych przez konstruktora konstrukcjach wsporczych mocowanych do dachu i ścian - 75 szt. z elementami montażowymi, czujnikami temperatury i nasłonecznienia; z armaturą do napełniania układu systemu solarnego, z elektronicznym regulatorem różnicowym temperatury, elastyczne przewody do przejścia przez dach w dachówce solarnej/wentylacyjnej, złączki zaciskowe, zestawy przyłączeniowe z kolankiem odp. i rury łączące - dostawa i montaż
- zawór odcinający kulowy kołnierzowy mosiężny, z możliwością pracy na instalacji solarnej Ý 65
- zawór zwrotny kołnierzowy, z możliwością pracy na instalacji solarnej Ý 65
- zawór przełączny trzydrogowy, Dn 65 z siłownikiem elektrycznym 230 V, z możliwością pracy na instalacji solarnej,
- zasuwa odcinająca do zaworu przełącznego i do by-passu, z możliwością pracy na instalacji solarnej Dn 65,
- elektromagnetyczny zawór odcinający Dn 65, przyłączy G 1 1/2", bezprądowo zamknięty (NC), zasilany prądem 1 ~ 230V 50Hz, moc 10W,
- chłodnica glikolowa / Nagrzewnica wodna o mocy 280kW przy parametrze 80/60 wraz z mocowaniem ściennym,
- solarny separator powietrza z zaworem odcinającym, mosiądz, DN40, 10 bar,
- pompa obiegowa glikolu V - maksymalna wydajność = 6,25 m<sup>3</sup>/h H - wysokość podnoszenia = 8,50 m H<sub>2</sub>O = 856 mbar wraz ze złączkami (Zgodnie z kartą doborową),
- pompa obiegu ładowania V - maksymalna wydajność = 8 m<sup>3</sup>/h H - wysokość podnoszenia = 10,56 m H<sub>2</sub>O wraz ze złączkami (godnie z kartą doborową),
- regulator przepływu Dn 15, Temperatura pracy max. 185oC, ciśnienie max. 16 bar, dla poszczególnych pól solarnych,

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	<b>STS 01.07</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

- regulator przepływu Dn 20, Temperatura pracy max. 185oC, ciśnienie max. 16 bar, dla poszczególnych pól solarnych,
- przelotowy zawór regulacyjny, w wykonaniu kołnierзовym, kvs=60,3 Dn 65,
- zawór spustowy kulowy Dn 25 1" ze złączką do węża,
- złączka z odpowietrznikiem ręcznym, mosiądz Dn 28 mm,
- elastyczny przewód przyłączeniowy do 1-go pola kolektorów Dn28, stal nierdzewna, 0,5 m,
- termomanometr R1/2" 63mm, zakres temperatur 0-150st.C, zakres ciśnień 0-10 bar
- zawór bezpieczeństwa solarny Dn 50, ciśn. otwarcia 6 bar, 120 st C,
- zawór bezpieczeństwa Dn 32, nastawa 6 bar, zabezpieczenie zbiorników buforowych i wymiennika,
- naczynie schładzające V200, przyłącza 1 ", 10 bar, 120 st.C z zaworem kołpakowym R1,
- solarne naczynie wzbiorcze o pojemności 300 L, max.10 bar, przyłączy R 1", sz x wys 634 x 1092 mm z zaworem kołpakowym R1,
- wymiennik płytowy lutowany jednorprzepływowy o mocy 280 kW; WS1 obiegu ładowania, z izolacją; półśrubunek mosiężny G2",
- zestaw rozszerzający: Licznik ciepła o przepływie nominalnym 6,0 m3/h wraz z czujnikami temperatury,
- zbiornik buforowy, pojemność 2000L wraz z izolacją,
- zbiornik zrzutowy glikolu, plastikowy 150 L,
- czujnik ciśnienia glikolu w układzie / zabezpieczenie pompy solarnej typu CS, Pmax 10 bar , zakres regulacji 2 - 6 bar ,
- otulina elastomeryczna na bazie syntetycznego kauczuku,
- otulina z półsztywnej pianki poliuretanowej w płaszczu z folii PCV,
- płaszcz z blachy OC 0,55 mm,
- czynnik grzewczy glikol propylenowy, gotowa mieszanka (-35stC).

Armatura odcinająca dla rurociągów instalacyjnych o średnicach do DN50: kurki grzybkowe mufowe. Dla rurociągów instalacyjnych o średnicach powyżej DN50 kurki kulowe/zawory grzybkowe kołnierзовe. Kurki kulowe w wykonaniu minimum PN16. Jako zawory zwrotne stosować należy zawory sprężynowe mufowe (do DN50) lub kołnierзовe, dla większych średnic tylko kołnierзовe.

### 2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów.

Materiały i wyroby mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobów,
- spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia (termin zakończenia robot pokrywowych powinien się kończyć przed zakończeniem podanych na opakowaniach terminów przydatności do stosowania odpowiednich wyrobów),

### 2.4. Warunki przechowywania materiałów i wyrobów.

Materiały powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm bądź aprobat technicznych. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania materiałów i wyrobów opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni słonecznych.

## 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STB 0.0 „Wymagania ogólne”.

Roboty należy prowadzić przy użyciu sprzętu przystosowanego do montażu instalacji sanitarnych z tworzyw

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	<b>STS 01.07</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

sztucznych i metalowych oraz drobnego sprzętu budowlanego.

#### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Wymagania ogólne dotyczące środków transportu podano w STB 0.0 „Wymagania ogólne”.

Transport elementów instalacji powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją. Urządzenia, armaturę i grzejniki należy transportować w oryginalnych opakowaniach producentów i składować w sposób zabezpieczający uszkodzeniem powłok wykończeniowych.

Elementy kolektorów przeznaczone do zabudowy w obiekcie należy transportować w oryginalnych opakowaniach w całości lub w częściach umożliwiających łatwy montaż w miejscu przeznaczenia i zgodnie z zaleceniami producenta.

Zbiorniki: zasobniki oraz przeponowe naczynia wzbiorcze powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed przemieszczaniem się aby nie uszkodzić wewnętrznych powłok antykorozyjnych.

Dostarczoną na budowę armaturę i urządzenia składować należy w magazynach zamkniętych. Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

#### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w STB 0.0 „Wymagania ogólne”.

##### **5.1. Zasady prowadzenia robót.**

##### **Montaż przewodów.**

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzenia instalacji.

Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku, jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samo odpowietrzenie, a opróżnianie wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

Przewody poziome powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej (przewody ze stali węglowej zwykłej) i cieplnej.

##### **Instalacja z rur stalowych.**

Rurociągi stalowe łączone będą poprzez spawanie zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy).

Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

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 pionu.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	<b>STS 01.07</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

## **Rury w systemie ze stali ocynkowanej.**

### **Obcięcie rury.**

Rurę należy przeciąć prostopadle do osi, za pomocą obcinaka krążkowego (przecięcie musi być pełne, bez odłamywania nadciętych odcinków rur). Dopuszczalne jest zastosowanie innych narzędzi pod warunkiem zachowania prostopadłości cięcia i nie uszkodzenia obcinanych krawędzi w formie wyłamań, ubytków materiału i innych deformacji przekroju rury. Niedopuszczalne jest używanie narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła np. palnik, szlifierka kątowna, itp.

### **Fazowanie krawędzi rury.**

Używając ręcznego fazownika (dla średnic 66,7-108 półokrągłego pilnika do stali) należy sfazować na zewnątrz i wewnątrz końcówkę obciętej rury, usunąć z niej wszelkie opiłki mogące uszkodzić O-Ring w czasie montażu. Przyrząd do fazowania może być również zamontowany na urządzeniach mechanicznych (np. na wiertarce elektrycznej).

### **Zaznaczenie głębokości wsunięcia rury w kształtkę.**

Aby osiągnąć właściwą wytrzymałość połączenia należy zachować odpowiednią głębokość wsunięcia rury w kształtkę. Po wsunięciu rury w kształtkę do oporu, zaznaczamy wymaganą długość wsunięcia na rurze (lub kształtce z bosym końcem) markerem. Po wykonaniu zaprasowania zaznaczenie musi być nadal widoczne tuż przy krawędzi kształtki. Do wyznaczenia głębokości wsunięcia bez pasowania z kształtką, służą również specjalne szablony.

### **Kontrola.**

Przed montażem, należy wzrokowo skontrolować obecność O-Ringu w kształtce, czy nie jest uszkodzony, jak również czy nie ma żadnych zanieczyszczeń (opiłków lub innych ostrych ciał) mogących spowodować uszkodzenie O-Ringu w fazie wsuwania rury.

### **Zamontowanie rury i złączki.**

Przed wykonaniem zaprasowania rurę należy osiowo wsunąć w złączkę na oznaczoną głębokość (dopuszczalny jest lekki ruch obrotowy). Stosowanie olejów, smarów i tłuszczów w celu ułatwienia wsunięcia rury jest zabronione (dopuszcza się wodę lub roztwór mydła – zalecane w przypadku próby ciśnieniowej sprężonym powietrzem). W przypadku jednoczesnego montażu wielu połączeń (na zasadzie wsunięcia rur w kształtki), przed operacją zaprasowania każdego kolejnego złącza należy skontrolować głębokość wsunięcia obserwując znaczniki wykonane markerem na rurze

### **Zaprasowywanie złązek.**

Przed rozpoczęciem procesu prasowania należy sprawdzić sprawność narzędzi. Zalecane jest stosowanie zaciskarek i szczęk prasujących dostarczanych przez producenta.

Należy zawsze dobrać odpowiedni wymiar szczęki prasującej do średnicy wykonywanego połączenia.

Szczeka prasująca powinna zostać założona na złączce w taki sposób, aby wykonane w niej profilowanie dokładnie obejmowało miejsce osadzenia O-Ringa w kształtce (wypukła część kształtki). Po uruchomieniu zaciskarki, proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany.

Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób.

### **Zalecenia do stosowania.**

- Rur stalowych nie wolno giąć na „gorąco”. Dopuszczalne jest gięcie na „zimno” pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia ( $R=3,5 \times dz$ ). Powierzchnie zewnętrzne rur w trakcie składowania i eksploatacji nie powinny być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią.

- Nie zaleca się gięcia rur powyżej średnicy  $\varnothing 28$  mm.

- Zalecane jest stosowanie gotowych łuków, oraz kolan  $90^\circ$  i  $45^\circ$

- Do cięcia rur nie wolno stosować narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła, np. palniki, przecinarki ściernicowe. Do cięcia rur stosuje się tylko obcinaki krążkowe (ręczne i mechaniczne).

- Nie zaleca się opróżniania instalacji napełnionych wodą. W związku z tym, w niektórych przypadkach (konieczność opróżnienia instalacji po próbie ciśnieniowej), zaleca się wykonywanie próby ciśnieniowej przy użyciu sprężonego powietrza.

- W sytuacji krycia w przegrodach budowlanych, rury i kształtki należy prowadzić w szczelnej izolacji, ze



PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	<b>STS 01.07</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

względem na kompensację wydłużeń termicznych i ochronę przed chemią budowlaną.

- W przypadku narażenia rur i kształtek na kontakt z wilgocią oraz innym środowiskiem korozyjnym należy bezwzględnie stosować szczelną izolację przeciwwilgociową. Grubość zastosowanej izolacji powinna umożliwić swobodną pracę termiczną instalacji – kompensację.
- Instalacje wykonane należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

### **Instalacja kolektorów słonecznych.**

Projektuje się pole 75 szt. kolektorów słonecznych, zlokalizowanych w 5-ciu rzędach, każdy rząd to pole kolektorów w ilości 5+5+2+3 sztuki połączonych między sobą w szeregu, wyposażone we wspólny czujnik temperatury kolektora (w szarej, elastycznej izolacji) zamontowany na zasilaniu przy najdalej od pionu oddalonym polu solarnym oraz zainstalowany tam również czujnik nasłonecznienia.

Pola podłączać poprzez zestawy przyłączeniowe. Przy kolektorach stosować przyłączone przewody elastyczne ze stali nierdzewnej Dn 25 (500 - 1000 mm). Na wylotach zasilania solarnego z poszczególnych pól i w miejscach najwyższych instalacji solarnej, stosować oryginalne złączki zaciskowe z odpowietrznikiem ręcznym – UWAGA : w czasie pracy wszelkie odpowietrzniki (także w separatorach) muszą pozostawać zamknięte.

Instalacje odpowietrzać tylko w trybie serwisowym, nie ciągłym.

Montaż kolektorów należy dokonać na dachu pokrytym dachówką ceramiczną wspornikami systemowymi zgodnie z wytycznymi producenta kolektorów słonecznych.

Montaż wykonać zgodnie z wytycznymi oraz instrukcją montażu producenta, a w szczególności :

- nie prowadzić żadnych prac lutowniczych bezpośrednio przy kolektorach słonecznych lub jego otoczeniu, przy kolektorach stosować wyłącznie oryginalne skręcane złączki zaciskowe i przewody elastyczne.
- W żadnym przypadku nie stosować w instalacji solarnej przewodów lub elementów tworzywowych PP, PE lub innych.

### **Parametry techniczne kolektora słonecznego :**

Typ i materiał do budowy kolektora

- rurowy/próżniowy/szkło o gr. ścianki min 1,5 mm
- typu Heatpipe

Wielkość kolektora

- wymagana powierzchnia czynna absorbera - min 3,25 m<sup>2</sup>
- wymagana powierzchnia absorbera - min 3,4,5 m<sup>2</sup>

Materiał absorbera i przejmowanie ciepła

- listwa miedziana z powłoką ochrony przed przegrzaniem glikolu w instalacji, umieszczona w rurze próżniowej
- absorber miedziany o grubości min. 0,12 mm
- rura miedziana z nośnikiem ciepła przyspawana ultradźwiękowo do listwy absorbera umieszczona także w rurze próżniowej

Konstrukcje wsporcze do montażu kolektorów:

- metalowe lub aluminiowe / odporne na korozję bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających.

Praca przy instalacji solarnej Montaż, konserwacja, naprawy, muszą być wykonywane przez autoryzowanych fachowców (firmy instalatorskie/ zakłady serwisowe)

Kolektory słoneczne montować wg projektu, na dachu budynku, przy użyciu stelaży dostarczanych przez producenta kolektorów słonecznych. Zaleca się ścisłą współpracę pomiędzy firmą instalacyjną, a dostawcą kolektorów słonecznych przy w wykonaniu mocowania konstrukcji wsporczych, i samych kolektorów na dachu budynku.

Uwaga: Nieprawidłowo przeprowadzona instalacja może spowodować uszkodzenie kolektorów.

W celach montażowych należy stosować złączki mosiężne (także mosiądz czerwony) i rury miedziane.

Konopie można stosować tylko w połączeniu z materiałami uszczelniającymi odpornymi na ciśnienie i temperaturę. Nie chodzić po kolektorach!

W kolektorze ani w jego pobliżu nie wykonywać prac lutowniczych!

Przewody należy ułożyć w taki sposób, aby zapewnić całkowite odpowietrzenie. W najwyższym miejscu zamontować przynajmniej jeden odpowietrznik z urządzeniem odcinającym. W dostępnym miejscu należy zamontować separator powietrza w rurze.

Instalację wyposażyć zgodnie z normą EN 12975 w naczynie wzbiorcze, zawór bezpieczeństwa i pompę obiegową.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	<b>STS 01.07</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

Napełnianie, płukanie i kontrola szczelności instalacji solarnej

Proces napełniania instalacji i rozruchu może zostać wykonany jedynie przez autoryzowanego przedstawiciela producenta. Napełniania instalacji glikolem propylenowym (mieszanka do -35 oC) dokonywać poprzez zaprojektowaną armaturę z zaworem odcinającym i zaworami dopełnienia oraz spustu.

W trakcie procesu przestrzegać wytycznych zawartych w dokumentacji techniczno-ruchowej kolektorów słonecznych, a w szczególności :

- wszelkie prace przy obiegu solarnym lub jego podzespołach wykonywać przy braku promieniowania bezpośredniego (tzn. przy silnie zachmurzonym niebie, wcześniej rano, późnym wieczorem lub przy zakrytych kolektorach).
- w żadnym wypadku nie należy przepłukiwać instalacji solarnej wodą płuczącą podczas mrozu.
- nie należy opróżniać instalacji solarnej za pomocą pompy ssącej (możliwość uszkodzenia kolektorów).
- w trakcie prac zawsze sprawdzać szczelność kolektorów i całej instalacji, kolektor w stanie zimnym powinien utrzymywać nadciśnienie wynoszące co najmniej 1,5 bar + 0,1 x wysokość statyczna.
- mieszkankę czynnika roboczego glikolu propylenowego 99% z wodą, w odpowiednim stosunku dla zapewnienia temperatury krzepnięcia do -35 oC, przygotowywać przed zalaniem do instalacji.

**UWAGA :**

- nie łączyć czynnika solarnego z innymi płynami niezamierzającymi (możliwość powstania zamulenia) i absolutnie nie rozrzedzać gotowego czynnika poprzez dopuszczanie wody do instalacji, w szczególności poinformować przyszłą osobę obsługującą i dozującą instalację z polecenia inwestora, o zakazie dolewania wody w przypadku jakichkolwiek przecieków z instalacji glikolowej.
- przestrzegać opisanego w instrukcji serwisowej procesu odpowietrzania instalacji, w szczególności :
- odpowietrzniki przy kolektorach są pomocą przy uruchamianiu, lecz w trakcie normalnej pracy muszą być odcięte
- w trakcie i po procesie odpowietrzania sprawdzać ciśnienie w instalacji i w razie potrzeby dopełnić ją czynnikiem solarnym
- pamiętać o znacznie dłuższym okresie odpowietrzania czynnika solarnego jakim jest glikol.
- sprawdzić przepływ przez wszystkie pola kolektorów słonecznych, w tym celu przy pracującej instalacji zmierzyć tz/tp dla poszczególnych pól i określić różnice temperatur.
- skontrolować działanie urządzeń zabezpieczających i czujników
- przy rozpoczęciu normalnej eksploatacji, ustawić parametry regulacji zgodnie z projektem, wszystkie ciśnienia, pompy i zawory regulacji ustawić na projektowaną wartość :
- zawory regulacyjne przepływu pola solarnego 20 sztuk

Wymiennik solarny WS1 obiegu ładowania

- pompa obiegowa glikolu (do wymiennika oraz do chłodnicy solarnej)
- pompa elektroniczna obiegu ładowania
- zawór regulacji przepływu DN40
- wyniki udokumentować, następnie po miesiącu od uruchomienia

Próby szczelności dla obiegu glikolowego wykonać dla ciśnienia 9 bar. Próby ciśnieniowe należy przeprowadzić przy zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa oraz odciętych naczyniach wzbiornych.

Obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie z prędkością nie większą niż 1bar/min. Podczas próby szczelności oraz, gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Próby szczelności obiegu wodnego wykonać przy zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa, oraz odciętych naczyniach wzbiornych (próbę ciśnieniową wykonać jako próbę wstępną, główną i końcową).

Badania wyregulowania zaworów bezpieczeństwa należy przeprowadzić poprzez powolny wzrost ciśnienia wody powyżej wartości dopuszczalnej w miejscach ich zamontowania. Zadziałanie zaworów bezpieczeństwa powinno nastąpić z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10 %.

Z prób szczelności należy sporządzić protokół.

Badanie węzła solarnego w stanie gorącym możliwe jest dopiero po zaistnieniu odpowiednich warunków zewnętrznych (odpowiednio długie i intensywne promieniowanie słoneczne). Wykonawca zobowiązany jest do wykonania badań i regulacji układów AKPiA węzła oraz do oceny uzysku ciepła w okresie rocznej eksploatacji węzła.

### **Montaż armatury.**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	<b>STS 01.07</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

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

Armaturę na przewodach należy tak zainstalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć zgodnie z projektem technicznym.

### **Montaż urządzeń instalacji**

Urządzenia a w szczególności: kotły, pomy ciepła, wymienniki, pompy należy montować zgodnie z DTR w płaszczyznach równoległych do ścian, pionowo - w miejscach pokazanych w dokumentacji projektowej, w sposób nie powodujący naprężeń, z zachowaniem dostępu eksploatacyjnego dla serwisu, napraw i konserwacji

### **Zbiorniki.**

Wszystkie zbiorniki ciśnieniowe (zasobniki, naczynia wzbiórcze), zawory bezpieczeństwa .ect. powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami przepisów Dozoru Technicznego,

Przed przystąpieniem do ich montażu należy sprawdzić ich stan techniczny, stan miejsca przygotowanego do ich ustawienia lub zamocowania.

Przy montażu zbiorników należy :

- zachować odległość od ścian kotłowni i pozostałych urządzeń,
- zachować stały łatwy dostęp.

### **Próby ciśnieniowe.**

Próby szczelności dla obiegu glikolowego wykonać dla ciśnienia 9 bar. Próby ciśnieniowe należy przeprowadzić przy zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa oraz odciętych naczyniach wzbiórczych zabezpieczających.

Obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie. Podczas próby szczelności oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem ewentualnych usterek.

Próby szczelności obiegu wodnego wykonać przy zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa oraz odciętych naczyniach wzbiórczych .

Z prób szczelności należy sporządzić protokół. 8

Badanie instalacji w stanie gorącym możliwe jest dopiero po zaistnieniu odpowiednich warunków zewnętrznych (odpowiednio długie i intensywne promieniowanie słoneczne) – wykonawca zobowiązany jest do wykonania badań i regulacji instalacji solarnej.

### **Wykonanie izolacji ciepłochronnej.**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

### **Tuleje ochronne.**

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu :

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
- b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki.

Przestrzeń pomiędzy rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	<b>STS 01.07</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E, izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności

### **Zabezpieczenia p.poż.**

W miejscach przejść przewodów przez przegrody oddzielen p.poż. należy zastosować elementy biernej ochrony p.poż. W tym celu przewiduje się zastosowanie ogniochronnych przejść p.poż. Przejścia wykonywać zgodnie z instrukcją producenta i aprobatą techniczną. Klasa odporności ogniowej przepustów instalacyjnych musi mieć klasę odporności ogniowej EI elementów oddzielenia przeciwpożarowego.

### **Wykucie otworów i bruzd.**

Przed przystąpieniem do kucia należy wyznaczyć dokładnie miejsce kucia.

Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku, gdy planowany otwór lub bruzda przebiega w pobliżu jakichkolwiek linii instalacji. W przypadku kucia bruzd należy wyrysować na ścianie linię, po której należy wykuwać bruzdę.

Do kucia bruzd używać wyłącznie narzędzi ręcznych. Dopuszcza się używania narzędzi mechanicznych przy wykuvaniu otworów, należy przy tym pamiętać o zachowaniu wszelkich zasad BHP.

Wszystkie roboty kucia należy prowadzić tak by nie powodowały one niepotrzebnych zniszczeń w danym pomieszczeniu. Jeśli zachodzi taka konieczność to w „czystych” pomieszczeniach należy zabezpieczyć folia malarską wszystkie miejsca mogące się zniszczyć przy powyższych robotach.

## **6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADAŃMI ORAZ ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH W NAWIĄZANIU DO DOKUMENTÓW ODNIESIENIA**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli podano w STB 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.**

Kontrolę należy prowadzić w kolejnych fazach robót, poczynając od sprawdzenia materiałów i stanu przygotowania podłoża przez sprawdzenie prawidłowości wykonania kończąc na próbach działania całego systemu. Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonanie izolacji termicznej.

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

Wymagania ogólne dotyczące przedmiaru podano w STB 0.0 „Wymagania ogólne”.

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

Jednostką obmiarową dla rurociągów jest metr bieżący – dla każdej średnicy.

Jednostką urządzeń i armatury jest sztuka.

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w STB 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją.**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami nadzoru jeśli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 dały pozytywne wyniki. Sprawdzeniu podlega działanie wszystkich elementów instalacji kolektorów słonecznych jak również całego systemu.

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz wytycznymi producentów poszczególnych grup urządzeń i materiałów.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	<b>STS 01.07</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami Dziennika budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotycząca usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

## **9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STB 0.0 „Wymagania ogólne”.

Roboty instalacyjne dla rur kolektorów słonecznych płatne są wg ceny obmiaru, które zawiera:

- wykonanie robót przygotowawczych,
- zakup i dostawę materiałów,
- czyszczenie i malowanie rur,
- wykonanie prac przygotowawczych: tyczenie trasy, wykucie bruzd, wykonanie przejść przez przegrody,
- ułożenie i łączenie rur,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST.

Roboty instalacyjne dla montażu armatury płatne są wg obmiaru na podstawie ceny jednostkowej, która zawiera:

- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- montaż armatury,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Normy**

Wszelkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi i/lub wydanymi normami i przepisami (chyba, że Zamawiający wymaga zastosowania wyższych standardów).

PN-B-02421 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

PN- 91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.

PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.

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

PN-M-44015 – Pompy. Ogólne wymagania i badania.

PN-C-04607:1993 – Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.

Wymagania techniczne COBRTI Instal Zeszyt 6. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	<b>STS 01.07</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Przywołanie przepisu, który został znolizowany obliguje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych.

Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.