

**Nazwa inwestycji:**

**INTERNAT PRZY SPECJALNYM OŚRODKU SZKOLNO-WYCHOWAWCZYM  
W WARLUBIU**

**STS 01.05**

Temat

**INSTALACJE CHŁODNICZE**  
CPV 45331230-7

Inwestor / Zamawiający

Powiat Świecki  
ul. Gen. Józefa Hallera 9; 86-100 Świecie

Jednostka Projektowania

ARCHIMEDIA Architekci & Inżynierowie Sp. z o.o.  
60 – 132 Poznań, ul. Święciańska 6

Lokalizacja

ul. Szkolna 8; dz. nr ewid. 255/1, 2557/, Warlubie

Luty 2023 r.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE CHŁODNICZE	<b>STS 01.05</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

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

Internat przy specjalnym ośrodku szkolno-wychowawczym w Warlubiu.

Lokalizacja: ul. Szkolna 8; dz. nr ewid. 255/1, 2557/, Warlubie.

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu wewnętrznych instalacji chłodniczych.

#### **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 chłodniczych:

- instalacja wody lodowej dla chłodziw glikolowych w centralach wentylacyjnych umieszczonych na dachu,
- instalacja freonowa do chłodzenia magazynu kuchni – split 1.

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 ST „Wymagania ogólne”**

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.

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

Grupa	Klasa	Kategoria	Opis
45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
	45330000-9		Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE CHŁODNICZE	<b>STS 01.05</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

		45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
		45331220-4	Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych
		45331230-7	Instalowanie urządzeń chłodzących

## 1.6. Definicje określeń podstawowych.

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

**Przewód wody chłodniczej** - rurociąg wraz z uzbrojeniem, służący do obiegu wody chłodniczej w instalacji wody lodowej.

**Chłodzenie powietrza** - Uzdatnianie powietrz polegające na obniżeniu jego temperatury.

**Nawilżanie powietrza** - Uzdatnianie powietrza polegające na powiększaniu w nim zawartości wilgoci.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 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 instalacji chłodniczych wg. zasad niniejszej ST są między innymi: 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,

- zawory miedziane kulowe gwintowane,
- zawory miedziane zwrotne gwintowane,
- filtry miedziane siatkowe gwintowane,
- rurociągi miedziane bez szwu do celów chłodniczych (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczone i odtlenione, nadające się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa,
- armatura odcinająca na rurociągach wyposażona w półrubunek lub dwuzłączkę,

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE CHŁODNICZE	<b>STS 01.05</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

- klapa z funkcją regulacyjną i odcinającą, wykonanie kołnierzowe z gwintowanymi otworami, maks. ciśnienie robocze 16 bar (dla wody), maksymalna temperatura robocza 110 stC o średnicy 65 mm,
- przelotowy zawór regulacyjny z możliwością pomiaru różnicy ciśnienia, figura skośna z zaworami pomiarowymi, kvs 10,4 o średnicy 25 mm,
- przelotowy zawór regulacyjny z możliwością pomiaru różnicy ciśnienia, figura skośna z zaworami pomiarowymi, kvs 15,97 o średnicy 32 mm,
- zawór trójdrogowy mieszający lub rozdzielający gwint o średnicy 25 mm,
- zawór trójdrogowy mieszający lub rozdzielający gwint o średnicy 32 mm,
- napęd z regulatorem nastawczym do zaworów 3-drogowych, 500 N, 24V,
- zawór bezpieczeństwa membranowy Ø 1/2", ciśnienie 3 bar
- naczynie wzbiorcze o poj. 25 dm<sup>3</sup> + złącze odcinające 3/4"
- zbiornik/beczka na glikol o poj 100 dm<sup>3</sup>,
- pompa ręczna do uzupełniania zładu glikolowego,
- odpowietrznik automatyczny do pionu o średnicy 15 mm,
- termometry techniczne proste
- manometry tarczowe
- pompa elektroniczna: WL\_ NW1, H=32,2 kPa, V=2,472 m<sup>3</sup>/h, glikol propylenowy 40%,
- pompa elektroniczna: WL\_ NW2, H=21,0 kPa, V=1,743 m<sup>3</sup>/h, glikol propylenowy 40%,
- pompa elektroniczna: WL\_ NW3, H=20,8 kPa, V=1,277 m<sup>3</sup>/h, glikol propylenowy 40%,
- pompa elektroniczna: WL\_ NW4, H=28,8 kPa, V=2,695 m<sup>3</sup>/h, glikol propylenowy 40%,
- otulina na bazie syntetycznego kauczuku grubości 20,0 mm,
- otulina na bazie syntetycznego kauczuku grubości 40,0 mm,
- otulina na bazie syntetycznego kauczuku grubości 50,0 mm,
- maty z kauczuku syntetycznego grub 60,0 mm,
- maty z kauczuku syntetycznego grub 70,0 mm,
- blacha OC 0,55 mm,

- AGREGAT 4- RUROWY MULTIFUNKCYJNY DO PRODUKCJI WODY LODOWEJ ORAZ OGRZEWANIA I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, WYMIAR: L 2460 mm/ W 1200 mm / H 2000 mm, Masa: 1211 kg, 2 SPRĘŻARKI HERMETYCZNE SCROLL, 4 WENTYLATORY O MOCY NOMINALNEJ 0,45 kW, MOC CHŁODNICZA- LATO nie mniej niż: 41,2 kW, CAŁKOWITY POBÓR MOCY (A1): 14,2 kW, MOC GRZEWcza - ZIMA nie mniej niż: 36,6 kW, MOC ODZYSKU CIEPŁA nie mniej niż: 51,8 kW, MINIMALNY WSPÓŁCZYNNIK EER: 2,90, MINIMALNY WSPÓŁCZYNNIK TER: 7,60, CZYNNIK CHŁODNICZNY R410A, REGULACJA MOCY: 50-100%, MAKSYMALNY CAŁKOWITY POBÓR ENERGII ELEKTRYCZNEJ (PUNKT PRACY): 19,5 kW, POZIOM CIŚNIENIA AKUSTYCZNEGO W ODL. 1M ( ISO 3744) : nie więcej niż 49 dB(A), JEDNOSTKA WYPOSAŻONA W FABRYCZNY MODUŁ HYDRAULICZNY: CHŁODZENIE ORAZ OGRZEWANIE I CIEPŁA WODA UŻYTKOWA, WYPOSAŻONY W MODUŁ BMS - MODBUS RTU, SZCZEGÓŁOWE PARAMETRY ZGODNIE Z OPISEM TECHNICZNYM WRAZ Z AUTOMATYKĄ,

JEDNOSTKA ZEWNĘTRZNA SPLIT DLA POMIESZCZENIA SZAF CHŁODNICZYCH KUCHNI, ZASILANIE: 230 V / 50 Hz; CZYNNIK CHŁODNICZY: R410A, WYDAJNOŚĆ CHŁODNICZA: 8,0 (2,9~9,0) kW, WYDAJNOŚĆ GRZEWcza: 8,8 (2,2~11,0) kW, MOC ELEKTRYCZNA ( CHŁODZENIE/ GRZANIE): 2,33/2,41, WSPÓŁCZYNNIK EER: 3,43 ; WSPÓŁCZYNNIK COP: 3,65, KLASA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ: A++, CIŚNIENIE AKUSTYCZNE JEDNOSTKI ZEWNĘTRZNEJ: 52 dB(A), WYMIAR: WYS: 830 X SZER: 900 X GŁĘB: 330 ; MASA: 61 kg, ZAKRES TEMPERATUR ZEWN. DLA CHŁODZENIA: - 15~46°C PROTOKÓŁ KOMUNIKACJI BMS: BACnet IP WRAZ Z AUTOMATYKĄ.

Armatura odcinająca przeznaczona do instalacji chłodniczych dla rurociągów instalacyjnych o średnicach do DN50: kurki grzybkowe mufowe.

Dla rurociągów instalacyjnych o średnicach powyżej DN50 kurki kulowe/zawory grzybkowe kołnierzowe. Kurki kulowe w wykonaniu minimum PN16.

Jako zawory zwrotne stosować należy zawory sprężynowe mufowe (do DN50) lub kołnierzowe, dla większych średnic tylko kołnierzowe.

Wykonawca przeprowadzi szkolenie personelu z obsługi systemu wody lodowej.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE CHŁODNICZE	<b>STS 01.05</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

### 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 ST „Wymagania ogólne”.

Roboty prowadzone wewnątrz obiektu wymagają jedynie użycia standardowego sprzętu drobnego i elektronarzędzi a w przypadku montażu na wysokości powyżej 4 m konieczne będą lekkie rusztowania przesuwne lub przestawne.

## 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Wymagania ogólne dotyczące środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

W przypadku transportu kanałów wentylacyjnych możliwe jest użycie samochodu skrzyniowego, przy czym kanały prostokątne zaleca się stawiać w pionie.

Wszystkie elementy należy zabezpieczyć przed deformacją i innymi uszkodzeniami, szczególną uwagę należy zwrócić przy transporcie kanałów.

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 5.1. Zasady prowadzenia robót.

#### Rury w systemie ze stali ocynkowanej.

##### Obcięcie rury.

Rurę należy przeciąć prostopadłe 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 kątowa, 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

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE CHŁODNICZE	<b>STS 01.05</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

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 względu 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.

### **Instalacja z rur miedzianych.**

Pomiędzy jednostką zewnętrzną, a jednostkami wewnętrznymi zaprojektowano instalację chłodniczą jako 2-rurową z rur miedzianych twardych azotowanych, lutowanych lutem twardym i izolowanych otulinami ze spienionego kauczuku syntetycznego o grubości minimum 13mm.

Rurociągi instalacji chłodniczych prowadzone na zewnątrz budynku izolować otuliną w osłonie ochronnej z blachy ocynkowanej. Współczynnik przewodzenia ciepła materiału termoizolacyjnego dla ww. grubości powinien wynosić  $0,035 \text{ W/mK}$ . W przypadku zastosowania materiału o innym współczynniku przewodzenia ciepła należy odpowiednio zmienić grubość izolacji.

Izolację należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE CHŁODNICZE	<b>STS 01.05</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Przewody prowadzone na zewnątrz należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,5-0,8 mm lub z blachy aluminiowej grubości 0,8-1,0 mm.

Instalacje uzbrojone zostaną w odpowiednie dla danego systemu trójniki i / lub rozgałęźniki oraz elektroniczne zawory rozprężne. Dla instalacji chłodniczej należy montować w najwyższych punktach automatyczne zawory odpowietrzające z zaworem odcinającym, a w najniższych punktach zawory spustowe.

Cięcie rur miedzianych może być wykonywane m.in. przy pomocy drobnozębnych piłek do metali.

Zalecany narzędziem jest jednak przecinarka krążkowa zapewniająca spełnienie podstawowego wymogu – prostopadłości płaszczyzny cięcia do osi rury.

Bardzo ważnymi czynnościami kończącymi operacje cięcia są:

- usunięcie rąbków (gratów) wewnętrznego i zewnętrznego,
- kalibrowanie końca rury (w stanie rekrytalizowanym),

Lutowanie łącz rur ze złączkami i między sobą wykonywane jest wyłącznie metodą kapilarnego połączenia kielichowego (lutowanie twarde). Oznacza to, że szczelina między łączonymi elementami musi być równomierna i tak mała, aby powstał efekt zwany kapilarnym lub naczynie włoskowego.

Lutowanie twarde prowadzone jest przy temperaturze topnienia 630-890 st. Celsjusza przy zastosowaniu spoiw (lutów) spełniających nie tylko wymogi wytrzymałości złącza, ale również wymagania higieniczne instalacji.

### **Montaż instalacji chłodniczej.**

Instalację należy wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”.

Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności i przepisów BHP oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Przy podłączaniu elektrycznym i uruchamianiu urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń i wytycznych Producentów urządzeń zawartych w DTR.

Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy przeprowadzić regulację układów w celu uzyskania nawiewu i wywiewu na poszczególnych anemostatach jak najbardziej zbliżonych do wartości projektowanych.

Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne należy montować zgodnie z instrukcjami producentów.

### **Montaż agregatów chłodniczych.**

Podczas montażu jednostek chłodniczych wewnętrznych i zewnętrznych stosować się ściśle do wytycznych producenta tych urządzeń.

Sposób zamocowania agregatów chłodniczych, skraplaczy powinien zabezpieczać przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku.

Łączniki elastyczne urządzeń powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy agregatu i jednocześnie aby drgania nie były przenoszone na instalację.

Montażu należy dokonać w taki sposób, aby zapewnić minimalną wymaganą przestrzeń obsługową urządzeń.

### **Montaż urządzeń instalacji**

Urządzenia 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.

### **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.

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, uchwyty 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

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE CHŁODNICZE	STS 01.05
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

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

### **Próby ciśnieniowe.**

Wszystkie instalacje wodne muszą być zgodne z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych poddane próbie ciśnieniowej przed zakryciem i zaizolowaniem, przy czym ciśnienie próbne musi wynosić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego.

Próbkę ciśnieniową należy przeprowadzić jako próbę wstępną, główną i końcową.

Po zakończeniu montażu instalację należy poddać próbie ciśnieniowej. Należy ją wykonać przed zalaniem przewodów szlichtą, zakryciem bruzd i kanałów. Próbę szczelności przeprowadzać wodą. Jeśli brak sprzyjających warunków na przeprowadzenie próby wodnej (np. niskie temperatury), próbę można dokonać sprężonym powietrzem.

Uwaga

W przypadku konieczności opróżnienia po próbie instalacji Steel, badanie szczelności takiej instalacji zaleca się wykonać przy użyciu sprężonego powietrza.

Przed wykonaniem ciśnieniowej próby wodnej należy:

- odłączyć armaturę i urządzenia, które mogłyby zakłócić przebieg badania (np. naczynia wzbiorcze, zawory bezpieczeństwa) lub mogłyby ulec uszkodzeniu,
- dokładnie przepłukać instalację,
- napełnić czystą wodą i dokładnie odpowietrzyć,
- ustabilizować temperaturę wody w stosunku do temperatury otoczenia.

Do badania należy używać manometru tarczowego o zakresie większym o 50% od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar. Manometr powinien być zamontowany w najniższym punkcie instalacji. Temperatura otoczenia badanej instalacji nie powinna ulegać zmianie.

Po zakończeniu badania szczelności należy sporządzić protokół, który zawiera wielkość ciśnienia próbnego, przebieg próby zgodnie z procedurą wraz z wartościami spadków ciśnienia oraz stwierdzenie o pozytywnym (lub negatywnym) wyniku próby. Protokół może mieć postać formularza.

Po pozytywnej próbie szczelności wodą zimną instalacje grzewcze oraz ciepłej wody użytkowej należy poddać próbie szczelności wodą ciepłą (próba na gorąco).

### **Próba ciśnieniowa sprężonym powietrzem.**

Zgodnie z wytycznymi Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Instalacji Ogrzewczych i Wodociągowych dopuszcza się (w przypadkach uzasadnionych np. możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji) wykonanie badań szczelności przy użyciu sprężonego powietrza.

Powietrze użyte do próby nie może zawierać olejów. W przypadku Steel, sprężone powietrze powinno być również pozbawione wilgoci. Maksymalna wartość ciśnienia próbnego 3 bar (0,3 MPa). Temperatura otoczenia badanej instalacji nie powinna ulegać zmianie (max. +/-3 K). Ujawnione nieszczelności można zlokalizować akustycznie lub za pomocą płynu pianącego. Wyniki badań uznaje się za pozytywne, gdy nie stwierdzono nieszczelności instalacji i spadku ciśnienia na manometrze kontrolnym.

Przed uruchomieniem instalacji zalecamy co najmniej 3-krotne przepłukanie przewodów rurowych (o ile to możliwe ciepłą wodą) w celu usunięcia z instalacji zabrudzeń lub pozostałości po montażu. Zalecamy również zamontowanie filtrów.

Zgodnie z normą DIN 1822 płukanie powinno trwać co najmniej 2 minuty lub 15 sek./metr bieżący rury, przy czym prędkość przepływu wody powinna wynosić 0,5 m/s.

### **Próby instalacji freonowej.**

Aby rzetelnie i wiarygodnie przeprowadzić taką próbę, należy wesprzeć się postanowieniami zawartymi w polskiej normie PN-EN 378-2, oraz wytycznymi producentów.

Dla instalacji chłodniczych wykonuje się próby pneumatyczne z wykorzystaniem gazu bezpiecznego.

Nie może to być czynnik chłodniczy, tlen czy jakikolwiek gaz łatwopalny, najlepiej do tego celu nadaje się azot. Ciśnienie próby dla czynnika wynosi R410A 4,15 MPa. Podczas wykonywania próby ciśnieniowej należy pamiętać dodatkowo o paru istotnych zasadach:

- należy zapewnić otwarcie wszystkich zaworów rozprężnych urządzeń wewnętrznych.

Podczas próby ciśnieniowej nie należy podłączać zasilania, ponieważ zawory zamykają się po jego załączeniu.

- należy zastosować manometr o odpowiedniej skali (od 1,25 2. do 2 krotności ciśnienia próby).



PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE CHŁODNICZE	<b>STS 01.05</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

- azot napełniamy przez przyłączy serwisowe strony ciecz-3. wej lub gazowej. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzać etapowo

- 1 ETAP – podniesienie ciśnienia do 0,5 MPa – obserwacja przez około 5 min. czy nie ma spadku.
- 2 ETAP – podniesienie ciśnienia do 1,5 MPa – obserwacja przez około 5 min. czy nie ma spadku.
- 3 ETAP – podniesienie ciśnienia do 4,15 MPa – zasadnicza próba trwająca 24 godziny.

Próby zasadniczą wykonujemy przy zamkniętym zaworze butli. Podczas próby należy zanotować wartość ciśnienia początkowego i temperatury otoczenia. Pamiętając, że w stanie gazowym wartość ciśnienia jest ściśle powiązana z wartością temperatury, po zakończeniu próby należy wprowadzić korektę uwzględniając, że na każdy 1oC wartość ciśnienia zmieni się o około 0,1 bara, czyli: Wartość skorygowana = (temperatura podczas pomiaru ciśnienia – temperatura dla układu pod ciśnieniem) x 0,01.

Stwierdzenie spadku ciśnienia na którymkolwiek z etapów wskazuje na nieszczelność instalacji.

Wykrywanie wycieków możemy przeprowadzić najprostszymi metodami:

- kontrola słuchowa: intensywny wyciek jest słyszalny jako charakterystyczny syk,
- kontrola dotykowa,
- kontrola przy użyciu wody mydlanej.

Pęcherzyki azotu będą widoczne w miejscu wycieku.

### **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.

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.

### **Izolacje.**

Montaż izolacji należy rozpocząć po pozytywnych próbach szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości powyższych robót protokołem odbioru.

Wszystkie prace montażowe na rurach i kształtkach powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia.

Montaż izolacji należy prowadzić ściśle wg instrukcji montażu producenta otulin.

Powierzchnia rurociągów, armatury i urządzeń powinna być czysta, sucha.

Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami, tłuszczem itd. oraz na powierzchniach z nie całkiem wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, powierzchnię należy oczyścić z kurzu, brudu, oleju, tłuszczu i pyłu za pomocą płynu czyszczącego.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być również suche, czyste i nie uszkodzone.

Składowanie materiałów na stanowisku pracy powinno wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Należy zwracać uwagę na narzędzia (noże i wykrojniki), powinny być ostre klej powinien być świeży a pędzle czyste.

Izolacja podczas montażu powinna być „ściskana”. Jest to istotne zwłaszcza przy połączeniach oraz gdy materiał jest montowany na powierzchniach zakrzywionych.

Nie można łączyć otulin tylko za pomocą klipsów montażowych.

Zawsze należy kleić starannie izolacje na stykach czołowych i wzdłużnych nanosząc równomiernie cienką warstwę kleju z dwóch stron.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE CHŁODNICZE	<b>STS 01.05</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

Należy przyklejać również otulinę do rury na jej końcach na odcinkach ok. 5 cm.

Nigdy nie należy izolować instalacji podczas jej działania.

Po zakończeniu montażu izolacji należy odczekać ok. 36 godzin z uruchomieniem instalacji, aby proces klejenia (odparowania rozpuszczalnika) zakończył się całkowicie.

### **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 używanie 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, BADANIAM I ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH W NAWIĄZANIU DO DOKUMENTÓW ODNIESIENIA**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli podano w ST „Wymagania ogólne”.

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

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji, do całej instalacji. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji chłodniczej należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej Instalacji.

#### **Badanie szczelności i działania w stanie „gorącym”.**

Badanie można podjąć po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczeń instalacji.

Próbę należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła chodu.

Podczas próby należy dokonać oględzin wszystkich połączeń.

Wszystkie nieszczelności i inne usterki należy usunąć.

Wynik próby uważa się za pozytywny jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

#### **Badanie działania w ruchu.**

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej zgodnie z projektem architektury. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi, rodzaj przeszklenia i osłon przeciwsłonecznych oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

Regulacja montażowa przepływów czynnika chłodzącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznych, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.

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

Kontrola działania urządzeń klimatyzacyjnych:

- kierunek obrotów wentylatorów,
- regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora,

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE CHŁODNICZE	<b>STS 01.05</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

- działanie wyłącznika,
- włączanie i wyłączanie regulacji,
- działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych.

### **Próbnny rozruch urządzeń.**

Próbnny rozruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość pracy agregatów i skraplaczy
- prawidłowość pracy silników elektrycznych
- prawidłowość pracy aparatury kontrolno-pomiarowej
- sprawność działania urządzeń automatyki
- prawidłowość nastawień wartości zadanych
- przedziały odchyłek parametrów regulowanych

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń należy wykonać sprawozdanie z pomiarów.

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

Wymagania ogólne dotyczące przedmiaru podano w ST „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 ST „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 wewnętrznej instalacji wentylacji chłodniczej jak również całego systemu.

### **Odbiór techniczny końcowy.**

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji,
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie w ruchu ciągłym podczas których źródło chłodu bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika chłodzącego (temperatury zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne);
- e) zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt chłodzenia w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy);
- b) dziennik budowy;
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- d) obmiary powykonawcze;
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- f) protokoły odbiorów technicznych częściowych
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE CHŁODNICZE	<b>STS 01.05</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

- i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym
- j) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów
- k) instrukcję obsługi Instalacji

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- f) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji chłodzącej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto stwierdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **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-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja –Terminologia  
 PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja -Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego  
 PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja -Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi  
 PN-B-02151-3 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem  
 PN-EN 1736:2002 Instalacje ziemne i pompy ciepła. Elementy podatne rurociągów, tłumiki drgań i złącza kompensacyjne. Wymagania, projektowanie i instalowanie  
 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.  
 PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania  
 PN-EN 1254-1:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1 Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE CHŁODNICZE	<b>STS 01.05</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

Wewnętrzne instalacje wodociągowe i grzewcze z rur miedzianych. Wytyczne stosowania i projektowania – wyd. COBRTI INSTAL 1994

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

Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliguje wykonawcę do stosowanie 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.