

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**KOD GŁÓWNY CPV 45212300-9**

**Roboty budowlane w zakresie budowy artystycznych i kulturalnych obiektów budowlanych**

**Roboty w zakresie instalowania urządzeń chłodzących**

**Kod CPV 45331230-7**

**STI 03.04**

**TEMAT OPRACOWANIA:**

Budowa centrum kultury wraz z rozbudową i przebudową pływalni „Delfin” oraz budową, przebudową i rozbudową infrastruktury towarzyszącej obu zadaniom, w tym drogi dojazdowej i wewnętrznej.

**INWESTOR:**

Gmina Czerwonak  
ul. Źródlana 39, 62-004 Czerwonak

**BIURO PROJEKTÓW**

SOUND & SPACE Sp. z o.o.  
ul. Biegańskiego 61A, 60-682 Poznań

**OPRACOWAŁ**

dr inż. Tomasz Pawłowski	upr. bud. Nr	WKP/0267/POOS/06
mgr inż. Jarosław Hernes	upr. bud. Nr	WKP/0122/POOS/07

Użyte w dokumentach nazwy materiałów i urządzeń lub jakichkolwiek wyrobów czy produktów służą jedynie określeniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości oraz wymogów techniczno - użytkowych założonych w dokumentacji technicznej dla danego typu rozwiązań.

Za równoważne Zamawiający uzna takie, które charakteryzują się właściwościami funkcjonalnymi i jakościowymi takimi samymi lub zbliżonymi do tych, które zostały określone w SIWZ, lecz oznaczone innym znakiem towarowym, patentem lub pochodzeniem.

**Poznań, lipiec 2013**

## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Przedmiot ST .....	3
1.2.	Zakres stosowania ST .....	3
1.3.	Zakres robót objętych ST .....	3
1.4.	Określenia podstawowe .....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY I WYROBY GOTOWE.....</b>	<b>4</b>
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	4
2.2.	Materiały i urządzenia instalacji wody lodowej .....	4
2.3.	Materiały i urządzenia instalacji freonowej .....	5
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>6</b>
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	6
3.2.	Sprzęt do wykonywania robót instalacyjnych. ....	6
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>6</b>
4.1.	Przewody i kształtki.....	6
4.2.	Klimatyzatory .....	6
4.3.	Armatura .....	7
4.4.	Izolacja termiczna .....	7
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót .....	7
5.2.	Roboty przygotowawcze .....	7
5.3.	Roboty montażowe instalacji .....	7
5.4.	Zabezpieczenie przed korozją .....	9
5.5.	Zabezpieczenie termiczne I PRZECIWWYKROPLENIOWE .....	9
5.6.	Oznaczenie .....	9
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>9</b>
6.1.	Ogólne zasady.....	9
6.2.	Kontrola, pomiary i badania .....	9
6.3.	Próby szczelności instalacji wody lodowej i instalacji freonowej.....	10
6.4.	REGULACJA INSTALACJI wody lodowej .....	10
<b>7.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>11</b>
7.1.	Ogólne zasady.....	11
7.2.	Odbiór końcowy .....	11
<b>8.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>11</b>
8.1.	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	11
8.2.	Cena jednostkowa wykonania instalacji .....	11
<b>9.</b>	<b>DOKUMENTY ODNIESIENIA.....</b>	<b>14</b>
9.1.	Ogólne .....	14
9.2.	Normy .....	14
9.3.	Inne dokumenty i instrukcje .....	15
<b>10.</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>15</b>

## STI-03.04 INSTALACJE WYTWARZANIA CHŁODU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych dla inwestycji: „Budowa centrum kultury wraz z rozbudową i przebudową pływalni „Delfin” oraz budową, przebudową i rozbudową infrastruktury towarzyszącej obu zadaniom, w tym drogi dojazdowej i wewnętrznej”.

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

<i>Grupa</i>	<i>Klasa</i>	<i>Kategoria</i>	<i>Opis</i>
45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
	45331000-6		Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
		45331230-7	Instalowanie urządzeń chłodzących

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w pkt 1.1

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności konieczne do wykonania instalacji wewnętrznych; j.n.

- instalacji wody lodowej,
- instalacje chłodzenia freonowego,

przy użyciu materiałów odpowiadających wymaganiom norm, certyfikatów lub aprobat technicznych.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Użyte w niniejszej ST są zgodne ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

**Instalacja wody lodowej** - zespół urządzeń zmontowanych w budynku dostarczających wodę lodową do wewnętrznych odbiorników chłodu.

**Instalacja freonowa** – układ przewodów łączących jednostkę wewnętrzną z jednostką zewnętrzną wypełnionych freonem w postaci ciekłej lub gazowej.

**Ciśnienie robocze instalacji** - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji 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 wody w najniższym punkcie instalacji.

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

**Ciśnienie nominalne PN** - ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

**Temperatura robocza** - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie. Temperatura robocza instalacji wody lodowej wynosi  $t=7^{\circ}\text{C}$ .

**Średnica nominalna (DN lub dn)** - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur PEX, PPR- średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej, dla rur stalowych ocynkowanych średnica wewnętrzna) wyrażonej w milimetrach.

**Klimatyzator systemu Split** – klimatyzator składający się z jednostek wewnętrznej zawierającej filtr, chłodnicę, nagrzewnicę, wentylator oraz jednostki zewnętrznej zawierającej agregat chłodniczy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem, przy czym jednostki te są połączone układem rur czynnika chłodniczego.

## 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.” COBRTI INSTAL Warszawa 2003 (z uwzględnieniem typu przesyłanego czynnika).

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.” COBRTI INSTAL Warszawa 2003 (z uwzględnieniem typu przesyłanego czynnika), Polskimi Normami przywołanymi w pkt. 9.2 niniejszej specyfikacji, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## 2. MATERIAŁY I WYROBY GOTOWE

### 2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w „Wymagania ogólne” pkt 2.

Materiały do budowy instalacji wody lodowej i instalacji freonowej powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub posiadać świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

Kierownik Budowy i Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą, aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Kierownikowi Budowy i Inspektorowi Nadzoru. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 2.2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA INSTALACJI WODY LODOWEJ

Specyfikację wykonania i odbioru robót należy rozpatrywać łącznie z projektem. Elementy ujęte w projekcie należy przyjmować jako występujące w specyfikacji.

Szczegółowe typy i ilości projektowanych elementów i urządzeń zawarte są w zestawieniu materiałów oraz w projekcie.

#### **Rury przewodowe instalacji wody lodowej**

- rura stalowa czarna ze szwem St3SX lub 10BX PN6

### **Zawory, filtry, przepustnice**

- Zawór zwrotny
- Zawór odcinający
- Zawór równoważący
- Zawór bezpieczeństwa
- Zawór odpowietrzający
- Zawór trójdrogowy
- Zawór odpowietrzający
- Filtr osadnikowy

### **Urządzenia**

- Wytwornica wody lodowej wyposażona w opcję freecoolingu oraz w wbudowany moduł hydrauliczny na następujące parametry:
  - Moc chłodnicza = 350 kW
  - Moc elektryczna sprężarek = 125 kW (3x400V)
  - Moc elektryczna pomp = 11 kW (3x400V)
  - Parametry pracy instalacji: 5/10°C
  - Czynnik obiegowy - glikol propylenowy o stężeniu 42%
  - Waga: ok. 4600 kg
  - Wymiary (szer x dł x wys) = 2228x2246x4750mm
  - Wytwornica wykonana w standardzie z wyciszonymi hermetycznie sprężarkami.
  - Wytwornica w dostawie z kompletną automatyką, okablowaniem, systemem montażowym. Dostawa, montaż, uruchomienie. Moduł hydrauliczny z układem pompowym, filtrem, zabezpieczeniami. Agregat w dostawie z wibroizolatorami.
- Pompa obiegowa
- Czujnik ciśnienia
- Naczynie wzbiorcze do instalacji chłodniczych

### **Osprzęt pomiarowo – kontrolny**

- Manometry, termometry,

### **Izolacja termiczna**

- Izolacja otulinami z kauczuku syntetycznego

## **2.3. MATERIAŁY I URZĄDZENIA INSTALACJI FREONOWEJ**

Specyfikację wykonania i odbioru robót należy rozpatrywać łącznie z projektem. Elementy ujęte w projekcie należy przyjmować jako występujące w specyfikacji.

Szczegółowe typy i ilości projektowanych elementów i urządzeń zawarte są w zestawieniu materiałów oraz w projekcie.

### **Rury przewodowe instalacji freonowej**

- rura miedziana łączona na lut twardy przeznaczona do zastosowanego obiegu czynnika chłodniczego,
- łączniki miedziane, lut twardy

### **Urządzenia**

- freonowy zestaw chłodzenia split przystosowany do całorocznej pracy w trybie chłodzenia wraz z izolowanymi rurociągami freonowymi; współczynnik EER: 3,68; współczynnik COP: 3,76; wydajność nominalna (chłodzenie): 2,5kW; wydajność nominalna (grzanie): 3,2 kW, wymiary jednostki wewnętrznej (wys x szer x gł): 299 x 798 x 195; wymiary jednostki zewnętrznej (wys x szer x gł): 550 x 800 x 310; masa jednostki wewnętrznej 10 kg, masa jednostki zewnętrznej: 30 kg
- freonowy zestaw chłodzenia split przystosowany do całorocznej pracy w trybie chłodzenia wraz z izolowanymi rurociągami freonowymi; współczynnik EER: 3,22; współczynnik COP: 3,66; wydajność nominalna (chłodzenie): 5,0kW; wydajność nominalna (grzanie): 6 kW wymiary jednostki wewnętrznej (wys x szer x gł): 299 x 798 x 195; wymiary jednostki zewnętrznej (wys x szer x gł): 850 x 800 x 360; masa jednostki wewnętrznej: 10 kg; masa jednostki zewnętrznej: 53kg.

### **Izolacja termiczna**

- Izolacja na bazie chlorokauczuku o grubości min. 12mm
- Izolacja prowadzona na zewnątrz budynku w osłonie z blachy ocynkowanej,

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane są w STI 03.00.

### **3.2. SPRZĘT DO WYKONYWANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH.**

- Szlifierka kątowna,
- Wiertarki,
- Rusztowanie przesuwne lekkie
- Ciągnik kołowy 37kW
- Nożyce mechaniczno-elektryczne gilotynowe
- Przyczepa skrzyniowa 5.0t
- Samochód dostawczy do 0,9t
- Samochód samowyładowczy 5t
- Samochód skrzyniowy do 5.0t
- Spawarka elektryczna wirująca 300A
- Żuraw samochodowy do 4t

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. PRZEWODY I KSZTAŁTKI**

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym uszkodzom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury w odcinkach prostych w czasie transportu powinny być ułożone ściśle obok na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się. Wolne końce rur w odcinkach prostych wystające poza skrzynię ładunkową nie mogą być dłuższe niż 1m. Rury w zwojach należy transportować w taki sposób, by nie było możliwe ich przesuwanie. Przy czym średnice zwojów nie mogą być mniejsze od dopuszczalnych. Zaleca się transport rur w zwojach w pozycji pionowej. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Wysokość składowania rur w czasie transportu i magazynowania nie może być większa niż 1,2m.

W trakcie ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabronione jest rzucanie rur i przesuwanie po podłożu. Załadunek i rozładunek powinien być ręczny lub mechaniczny przy pomocy pasów z tkaniny lub lin konopnych. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widniami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Dopuszcza się składowanie rur na podłożu równym, gładkim i miękkim, najkorzystniej drewnianym, nie powodującym uszkodzenia rur. Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (szczególnie rury w kolorach innym niż czarny). Przy braku zadaszenia można stosować plandeki, folie i inne materiały nieprzepuszczające światła. Temperatura przechowywania rur nie powinna przekraczać 30°C. Przy transporcie i składowaniu rur z polipropylenu w temperaturach bliskich 0°C i ujemnych należy zachować większą ostrożność, unikając dużych obciążeń dynamicznych (np. uderzeń) oraz unikać możliwości zamarzania wody w rurze, gdyż może to doprowadzić do pęknięcia rury. Okres składowania rur od daty produkcji nie powinien być dłuższy niż:

- 12 miesięcy dla rur pozostałych w zwojach
- do 24 miesięcy dla rur pozostałych w odcinkach prostych

### **4.2. KLIMATYZATORY**

Transport klimatyzatorów powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transport na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Palety powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło przemieszczenie i uszkodzenie. Dopuszcza się transport luzem, zabezpieczonych przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

### 4.3. ARMATURA

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnym opakowaniu producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

### 4.4. IZOLACJA TERMICZNA

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych i przeciwwilgociowych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania i odbioru Robót podano w STI 03.00.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Budowy i Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia projekt organizacji Robót i ich harmonogram, uwzględniając w nich wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane w czasie trwania prac instalacyjnych instalacji wody lodowej i instalacji freonowej. Całość prac wykonać zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym, Polskimi Normami oraz Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji grzewczych COBRTI INSTAL zalecanych przez Ministerstwo Infrastruktury.

### 5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

#### Roboty przygotowawcze dla instalacji wody lodowej i instalacji freonowej

- wytyczenie trasy przewodów na ścianach budynku i pod stropami,
- lokalizacja urządzeń,
- wykonanie przekuć przez przegrody,

### 5.3. ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI

#### Montaż urządzeń

Montaż należy przeprowadzić ściśle według instrukcji dostarczanej z urządzeniem. Sposób mocowania powinien zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań. Powierzchnia konstrukcji pod agregat powinna być płaska. Wokół urządzenia zapewnić miejsce do czynności serwisowych.

#### Prowadzenie przewodów

Można wyróżnić dwa sposoby prowadzenia rur:

- **Natynkowe**

Przy prowadzeniu natynkowym rur należy każdorazowo rozważyć umieszczenie rur za ekranami ochronnymi (piony) lub listwami ochronnymi np. podłogowymi. Wynika to z faktu dużej wrażliwości rur na uszkodzenia mechaniczne, jak również należy się liczyć z kulturą eksploatacji.

Rury z tworzyw sztucznych cechuje duża wydłużalność termiczna, przy rozprowadzeniach natynkowych należy stosować zasady kompensacji wydłużeń termicznych, przy czym z reguły wykorzystuje się naturalne łuki i załamania wynikające z geometrii budynku.

- **Podtynkowe w przegrodach**

Prowadzenie rur w przegrodach można podzielić na:

- **Prowadzenie rur w bruzdach i szachtach** – takie prowadzenie różni się od sposobu natynkowego, jednak obowiązują te same zasady kompensacji. Należy jedynie zwrócić uwagę, aby w bruzdzie wokół rury było miejsce na jej ewentualną pracę termiczną (wydłużenia). Następnie bruzdy zakrywa się siatką i tynkuje. W przypadku zabetonowania bruzd, rury należy prowadzić w rurze osłonowej tzw. peszlu tak, aby zapewnić jej przesuw wzdłużny.

- **Betonowanie bezpośrednie (peszel)** – polega na prowadzeniu w rurze osłonowej nieco większej średnicy tzw. rura peszel. Wykonuje się w ten sposób wszystkie połączenia od rozdzielnicy do odbiorników tj. grzejników, przy czym przewody mogą biec w ścianach i podłogach. Umieszczenie przewodu w rurze osłonowej zapewnia kompensację termiczną, następuje tzw. „ułożenie się przewodu” oraz spełnia rolę izolacji termicznej. Dodatkową zaletą tego rozwiązania jest możliwość wymiany rur bez kucia podłóg czy ścian. W przypadku zabetonowania „na sztywno” min. grubość zaprawy liczona od powierzchni ściany do powierzchni rury powinna wynosić 3cm.

### **Roboty montażowe instalacji wody lodowej i instalacji freonowej**

Przejścia przewodów przez ściany i stropy należy prowadzić w tulejach ochronnych. Mają one nieco większe średnice niż rury i są dłuższe od grubości ścian o 1 cm - dla rur stalowych, o 2 cm - dla rur z tworzywa. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić materiałem elastycznym. W tych miejscach nie należy łączyć rur.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego wykonać jako szczelne o odporności ogniowej równej odporności oddzielenia pożarowego poprzez zastosowanie kaset ognioochronnych o odporności ogniowej EI/120.

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji, w której jest zainstalowana. 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 instalować tak, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Przewody układać w bruzdach ściennych lub w stropie podwieszonym. Część przewodów prowadzona w miejscach niedostępnych dla osób postronnych mocować na tynku, stosując systemowe uchwyty montażowe. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem, tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych i ruchomych usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

Nie wolno prowadzić przewodów instalacji wody lodowej i freonowych nad przewodami elektrycznymi i gazowymi,

Odległość między przewodami instalacji wody lodowej i freonowych a elektrycznymi powinna wynosić co najmniej 50 cm (w miejscach krzyżowania się przewodów - 5 cm), między c.o. i a gazowymi - co najmniej 15 cm.

Do montażu przewodów i armatury w instalacjach wody lodowej, mogą być zastosowane następujące połączenia:

- gwintowane,
- spawane,
- kołnierzowe

Połączenia gwintowane stosuje się do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane. Uszczelnienie tych połączeń wykonywane jest za pomocą pasty uszczelniającej.

Połączenia przewodów z armaturą o średnicach większych od 50 mm dokonuje się za pomocą kołnierzy przyspawanych okrągłych, płaskich. Rury łączone są za pomocą spawania. Spawanie rur o grubościach ścianek do 5 mm może być gazowe lub elektryczne.

W instalacjach freonowych rury miedziane należy łączyć ze sobą i ze złączkami wyłącznie metodą kapilarnego połączenia kielichowego ( lutowanie twarde). Oznacza to, że szczelina pomiędzy łączonymi elementami musi być równomierna i tak mała, aby powstał efekt zwany kapilarnym lub naczynia włoskowatego.

- wszystkie odcinki instalacji wody lodowej powinny przejść próbę szczelności pod ciśnieniem 0,9 MPa oraz należy je przepłukać dwukrotnie wodą,
- odcinki instalacji freonowej powinny przejść test szczelności na ciśnienie nie wyższe niż 3,2 MPa,
- montaż rurociągów z rur (wg PN-EN 10220);
- montaż rurociągów miedzianych,
- montaż armatury na przewodach,
- próby szczelności instalacji wody lodowej i freonowej;
- płukanie przewodów instalacji wody lodowej freonowej,
- montaż izolacji.

### **Instalacja wody lodowej i instalacja freonowa**

- montaż rurociągów z rur stalowych i miedzianych
- montaż armatury na przewodach,



- montaż podejść do odbiorników,
- montaż odbiorników chłodu,
- zabezpieczenia antykorozyjne instalacji,
- próby szczelności instalacji wody lodowej i instalacji freonowej,
- płukanie przewodów,
- uszczelnienie przejść ppoż. przez przegrody budowlane,
- montaż elastycznych izolacji z materiału na bazie chlorokauczuku,
- wykonanie regulacji instalacji wody lodowej i instalacji freonowej
- oznakowanie instalacji wody lodowej i instalacji freonowej

#### **5.4. ZABEZPIECZENIE PRZED KOROZJĄ**

Zewnętrzne powierzchnie rur czarnych i inne powierzchnie podatne na korozję, które nie zostały fabrycznie zabezpieczone antykorozyjnie należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych. Sposób zabezpieczenia wg. wg. ITB 400/2010.

#### **5.5. ZABEZPIECZENIE TERMICZNE I PRZECIWWYKROPLENIOWE**

Przewody określone w dokumentacji technicznej należy zaizolować termicznie i powietrznoszczelnie (przeciw-wykropleniowo) materiałem niepalnym, z wykorzystaniem rozwiązań systemowych np. otuliną z materiału na bazie chlorokauczuku. Minimalna wartość współczynnika oporu dla dyfuzji pary wodnej  $\mu = 10.000$

#### **5.6. OZNACZANIE**

Przewody, armatura i urządzenia po wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i izolacji cieplnej należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. OGÓLNE ZASADY**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w podano w STI 03.00.

#### **6.2. KONTROLA, POMIARY I BADANIA**

##### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- określenie stanu konstrukcji (obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych),
- stwierdzenie, że elementy budowlano – konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji grzania i chłodu odpowiadają założeniom projektowym,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia konstrukcji przed zniszczeniem,
- ustalenie sposobu wykonywania mocowań,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

##### **Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru w oparciu wg. „Wytocznych wykonania i odbioru ...” COBRTI INSTAL właściwych dla odbieranych instalacji.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,

- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przegrody,
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- badanie szczelności całego przewodu,

#### **Instalacja wody lodowej i instalacja freonowa**

- sprawdzenie jakości urządzeń i materiałów,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji wody lodowej i instalacji freonowej,
- sprawdzenie odpowietrzenia instalacji wody,
- sprawdzenie oznakowania instalacji,
- sprawdzenie zabezpieczenia instalacji wody lodowej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- sprawdzenie poprawności działania i szczelności instalacji wody lodowej i instalacji freonowej,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem,
- sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek,
- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- sprawdzenie kwalifikacji monterów i kontrola połączeń.

### **6.3. PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODY LODOWEJ I INSTALACJI FREONOWEJ**

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz wykonaniem izolacji cieplnej.

Instalacje wody lodowej należy poddać badaniom na szczelność po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie żadnych przecieków wody lub rośnienia.

Badanie szczelności przeprowadzić na ciśnieniu 0,9 MPa. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia.

Badania szczelności należy wykonywać wodą, w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C.

Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych całą instalację należy dwukrotnie przepłukać wodą.

W czasie próby należy sprawdzić szczelność zamykania zaworów, kurków oraz połączeń. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji ogrzewczych należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Test szczelności instalacji freonowej należy przeprowadzić azotem w stanie gazowym. W przewodach cieczowych i gazowych należy wytworzyć ciśnienie 3,2 MPa (nie wolno wytwarzać ciśnienia większego niż 3,2 MPa).

Wynik testu można uznać za pomyślny, jeżeli ciśnienie nie spadnie w ciągu 24 godzin. W razie spadku ciśnienia należy sprawdzić, którędy wydobywa się azot.

Instalacje freonowa należy poddać osuszaniu próżniowemu:

1. System przewodów cieczowych i gazowych należy opróżniać za pomocą pompy próżniowej przez ponad 2 godziny; podciśnienie w układzie powinno wynosić -100,7 kPa. Układ należy pozostawić w takim stanie na ponad 1 h, a następnie sprawdzić, czy wskazanie ciśnienia wzrosło, czy nie. Jeśli wzrosło, to do układu dostała się wilgoć albo występują nieszczelności.
2. Jeśli istnieje prawdopodobieństwo, że w przewodach pozostała woda. Po trwającym 2 godziny opróżnianiu układu należy wytworzyć w nim ciśnienie 0,05 MPa (przerwanie próżni), wpuszczając azot w stanie gazowym, a następnie ponownie opróżnić układ, włączając pompę próżniową na 1 godzinę i uzyskując podciśnienie -100,7 kPa (osuszanie próżniowe). Jeśli w ciągu 2 godzin nie uda się uzyskać podciśnienia -100,7 kPa, należy powtórzyć operację przerywania próżni i osuszania próżniowego.

### **6.4. REGULACJA INSTALACJI WODY LODOWEJ**

Nastawy armatury regulacyjnej przeprowadzić po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji. Wstępne nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji. Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej zaworów regulacyjnych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. W przypadku braku zgodności w przepływach czynności regulacyjne należy powtarzać do uzyskania przepływów zgodnych z obliczeniowymi. Ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. OGÓLNE ZASADY**

Ogólne warunki wykonania i odbioru Robót podano w STI 03.00.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt. 6 ST dały pozytywny wynik. Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

### **7.2. ODBIÓR KOŃCOWY**

Odbiorowi końcowemu wg. „Wytycznych wykonania i odbioru ...” COBRTI INSTAL właściwych dla odbieranych instalacji podlega:

- sprawdzenie wykonania instalacji wody lodowej i freonowej zgodnie z projektem technicznym,
- sprawdzenie zakończenia wszystkich robót montażowych przy instalacji łącznie z izolacją cieplną,
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu.
- uruchomienie instalacji oraz sprawdzenie osiągnięcia zakładanych parametrów.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któryś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Przy odbiorze instalacji wody lodowej i instalacji freonowej należy przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja powykonawcza ( z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi 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 częściowych dla tych elementów instalacji, które po zakończeniu robót budowlanych zostały zakryte,
- f) Protokoły wykonanych badań odbiorczych
- g) Protokoły prób szczelności przewodów instalacji,
- h) Protokoły wykonania płukania i dezynfekcji instalacji grzania i chłodu,
- i) Atesty i zaświadczenia,
- j) Dokumenty wymagane dla urządzeń podlegającym odbiorom technicznym,
- k) Instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- l) Instrukcję obsługi instalacji

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **8.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w podano w STI 03.00.

### **8.2. CENA JEDNOSTKOWA WYKONANIA INSTALACJI**

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Cena ta obejmuje m.in.:

- dostarczenie materiału, sprzętu, urządzeń, itp.
- montaż,

- dopasowanie i wyregulowanie (względnie rozruch),
- ewentualną naprawę powstałych uszkodzeń.

Przewody:

**Cena jednostkowa montażu rurociągu (dotyczy rur stalowych czarnych) obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- wyznaczenie trasy ułożenia rurociągów,
- wykucie gniazd i obsadzenie na zaprawie cementowej wsporników i uchwytów,
- przecinanie, ukosowanie i gięcie rur,
- zmontowanie rurociągów z wykonaniem spawów czepnych,

**Cena jednostkowa montażu rurociągu (dotyczy rur miedzianych) obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- wyznaczenie trasy ułożenia rurociągów,
- wykucie gniazd i obsadzenie na zaprawie cementowej wsporników i uchwytów,
- przecinanie, ukosowanie i gięcie rur,
- zmontowanie rurociągów z wykonaniem lutowania,

Izolacje:

**Cena jednostkowa izolacji paroszczelnej na bazie chlorokauczuku obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- oczyszczenie izolowanej powierzchni z brudu,
- montaż według instrukcji producenta

**Cena jednostkowa czyszczenia przewodów obejmuje:**

- czyszczenie powierzchni stalowych konstrukcji i rurociągów ręcznie, szczotkami stalowymi drucianymi i ewentualnie skrobakami,

**Cena jednostkowa odfuszczenia przewodów obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- odfuszczenie jednokrotne powierzchni elementów rozpuszczalnikiem organicznym za pomocą pakul,

**Cena jednostkowa malowania przewodów obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- odkurzenie powierzchni przed malowaniem szczotką zmiotką,
- malowanie elementów,

Armatura odcinająca, zwrotna, regulacyjna, równoważąca, odpowietrzająca, rozdzielacze itp.

**Cena jednostkowa montażu zaworów odcinających o połączeniach gwintowanych obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek rur,
- wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,

**Cena jednostkowa montażu zaworów odcinających o połączeniach kołnierзовych obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania zaworu,
- przyspawanie króćców kołnierzy do rurociągu,
- ustawienie w miejscu wbudowania,
- skręcenie połączeń kołnierзовych,

**Cena jednostkowa montażu zaworów równoważących o połączeniach gwintowanych obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek rur,
- wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,

**Cena jednostkowa montażu zaworów zwrotnych o połączeniach gwintowanych obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania zaworu,

- nagwintowanie końcówek rur,
- wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,

**Cena jednostkowa montażu zaworów odpowietrzających obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- nagwintowanie końca rury,
- sprawdzenie działania zaworu,
- nakręcenie złączki i wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym

**Cena jednostkowa montażu zaworu bezpieczeństwa obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania zaworu,
- przyspawanie króćców kołnierzy do rurociągu,
- ustawienie w miejscu wbudowania,
- dopasowanie i założenie uszczelki,
- skręcenie połączeń kołnierzowych,

Osprzęt pomiarowo – kontrolny:

**Cena jednostkowa montażu manometru, termometru obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- wkręcenie urządzenia z kurkiem trójdrogowym,

Pozostały osprzęt:

**Cena jednostkowa montażu filtrów obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- wyznaczenie miejsca ustawienia montażu filtrów,
- wiercenie otworu w ścianie i obsadzenie uchwytu,
- przecięcie rur, usunięcie gratu i kalibrowanie,
- przygotowanie i wykonanie złączy,
- ustawienie filtra i nakręcenie dwuzłazek z uszczelnieniem gwintu,
- zamocowanie uchwytu śrubami,

**Cena jednostkowa montażu pompy obiegowej obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- montaż według instrukcji producenta,
- sprawdzenie armatury,

**Cena jednostkowa montażu klimatyzatora typu split obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- montaż według instrukcji producenta,
- montaż pompki skroplin,
- podłączenie instalacji skroplinowej,

Próby, płukanie instalacji wody lodowej:

**Cena jednostkowa próby instalacji centralnego ogrzewania na gorąco z dokonaniem regulacji obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- uruchomienie instalacji c.o.,
- wyregulowanie przepływu czynnika grzejnego (przez rurociągi i grzejniki) dla uzyskania założonych temperatur,

**Cena jednostkowa płukania instalacji obejmuje:**

- napełnienie instalacji wodą z wodociągu,
- utrzymanie przepływu wody,
- wypuszczenie wody z instalacji,

**Cena jednostkowa próby szczelności instalacji obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- przyłączenie do instalacji pompy do prób ciśnieniowych,
- napełnienie instalacji wodą, wytworzenie i utrzymanie próbnego ciśnienia,
- sprawdzenie szczelności instalacji z zaznaczeniem ewentualnych usterek,
- wypuszczenie wody i odłączenie pompy oraz zakorkowanie wylotu rury,

Próby instalacji freonowej:

**Cena jednostkowa próby szczelności instalacji freonowej obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- przyłączenie do instalacji pompy do próby,
- napełnienie instalacji freonowej azotem i wytworzenie ciśnienia,
- sprawdzenie szczelności instalacji z zaznaczeniem ewentualnych usterek,
- opróżnianie próżniowe

## 9. DOKUMENY ODNIESIENIA

### 9.1. OGÓLNE

### 9.2. NORMY

- PN-EN 1333:1998 - Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN.
- PN-78/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- PN-EN 255-1:2000 - Klimatyzatory, ziębniarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym. Funkcja grzania. Terminy, definicje i oznaczenia
- PN-EN 255-2:2000 - Klimatyzatory, ziębniarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym. Funkcja grzania. Badanie i wymagania dotyczące oznakowania zespołów do ogrzewania pomieszczeń
- PN-EN 378-1:2010 - Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru
- PN-EN 378-2:2010 - Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie
- PN-EN 378-3:2010 - Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 3: Usytuowanie instalacji i ochrona osobista
- PN-EN 378-4:2010 - Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk
- PN-EN 1861:2001 - Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Schematy ideowe i montażowe instalacji, rurociągów i przyrządów. Układy i symbole
- PN-EN 12178:2006 - Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Przyrządy wskazujące poziom cieczy. Wymagania, badanie i znakowanie
- PN-EN 12263:2003 - Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Przekazniki zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem. Wymagania i badania
- PN-EN 12735-1:2003 – Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych
- PN-EN 12735-2:2004 – Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 2: Rury do oprzyrządowania
- 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.
- PN-EN 1254-2:2002(U)- Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania.
- PN-EN 1254-3:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania.
- PN-EN 1254-4:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych.
- PN-EN 1254-5:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego.
- PN-EN 10220 – rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości.

- PN-EN 10216-2 – Rury do zastosowań ciśnieniowych w podwyższonych temperaturach. Rury kotłowe.
- PN-ISO 6761:1996 - Rury stalowe. Przetwarzanie końców rur i kształtek do spawania.
- PN-ISO 7005-1: 2002 - Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.
- PN-ISO 7-1:1995 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-ISO 228-1:1995 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-ISO 7005-1: 2002 - Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.
- PN-70/N-01270.03 - Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
- PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
- N-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
- PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
- Wytyczne ITB 400/2010 Zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych za pomocą powłok malarskich
- PN-88/M-42304 Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężystymi.
- PN-85/M-53820 Termometry przemysłowe. Wymagania i badania.
- PN-M-69012:1997 Spawane połączenia króćców i odgałęzień. Kształty złączy spawanych.

### 9.3. INNE DOKUMENTY I INSTRUKCJE

- Warunki Techniczne Wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych opr. CORBTI INSTAL.
- Warunki Techniczne Wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Przepisy i wymagania SANEPID.

### UWAGA!

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

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

## 10. UWAGI KOŃCOWE

**Podane w projekcie nazwy handlowe materiałów budowlanych nie są wiążące, można zastosować materiały o równoważnych lub nie gorszych właściwościach i zgodnych ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.**

**Opracowanie projektowe w formie rysunkowej oraz dokumentację projektową tj. opis, specyfikacje, przedmiary, kosztorysy oraz odpowiednie opracowania branżowe należy rozpatrywać jako całość dokumentacji projektowej.**