

**Nazwa inwestycji:**

**BUDOWA BUDYNKU SIEDZIBY STAROSTWA POWIATOWEGO W  
CHEŁMNIE Z NIEZBĘDNA INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ**

**STS 01.02**

Temat

**INSTALACJE GRZEWCZE**

CPV 45331100-7

Inwestor / Zamawiający

Powiat Chełmiński  
ul. Harcerska 1, 86-200 Chełmno

Jednostka Projektowania

ARCHIMEDIA Architekci & Inżynierowie Sp. z o.o.  
61 - 132 Poznań, ul. Święciańska 6

Lokalizacja

Dz. nr ewid. 209/32, cz. dz. 209/33, 209/34, 209/35, ark5  
Dz. nr 84, 126/1, ark 1  
Obręb ewid. Nr 2, jedn. ewid. Chełmno  
ul. Dworcowa 45, Chełmno

Luty 2020 r.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWcze	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

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

Budowa budynku siedziby Starostwa Powiatowego w Chełmnie z niezbędną infrastrukturą techniczną.

#### **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 „Budowa budynku siedziby Starostwa Powiatowego w Chełmnie z niezbędną infrastrukturą techniczną”.

#### **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 wewnętrznych instalacji grzewczych.

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje:

- instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- źródło ciepła – kotłownia gazowa.

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
	INSTALACJE GRZEWCZE	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

### 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
		45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania

### 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
	INSTALACJE GRZEWcze	<b>STS 01.02</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:

### **Instalacja c.o i c.t.:**

- rura wielowarstwowa z kształtkami PE-RT/AL o ciśnieniu roboczym max 10 bar i maksymalnej temperaturze roboczej 95 st C, wkładka aluminiowa 0,4 mm o średnicy 16x2,0 mm,
- rura wielowarstwowa z kształtkami PE-RT/AL o ciśnieniu roboczym max 10 bar i maksymalnej temperaturze roboczej 95 st C, wkładka aluminiowa 0,4 mm o średnicy 18x2,0 mm,
- rura wielowarstwowa z kształtkami PE-RT/AL o ciśnieniu roboczym max 10 bar i maksymalnej temperaturze roboczej 95 st C, wkładka aluminiowa 0,4 mm o średnicy 20x2,0 mm,
- rura wielowarstwowa z kształtkami PE-RT/AL o ciśnieniu roboczym max 10 bar i maksymalnej temperaturze roboczej 95 st C, wkładka aluminiowa 0,5 mm o średnicy 26x3,0 mm,
- rura wielowarstwowa z kształtkami PE-RT/AL o ciśnieniu roboczym max 10 bar i maksymalnej temperaturze roboczej 95 st C, wkładka aluminiowa 0,5 mm o średnicy 32x3,0 mm,
- rura wielowarstwowa z kształtkami PE-RT/AL o ciśnieniu roboczym max 10 bar i maksymalnej temperaturze roboczej 95 st C, wkładka aluminiowa 0,5 mm o średnicy 40x3,5 mm,
- rura wielowarstwowa z kształtkami PE-RT/AL o ciśnieniu roboczym max 10 bar i maksymalnej temperaturze roboczej 95 st C, wkładka aluminiowa 0,6 mm o średnicy 50x4,0 mm,
- 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,
- rurociągi z rur stalowych spawanych B/S,
- grzejniki płytowe higieniczne białe z podłączeniem dolnym,
- grzejniki płytowe białe z podłączeniem dolnym,
- grzejnik łazienkowy, drabinkowy, biały, wys. 1764 mm, szer. 900 mm,
- rozdzielacz do CO 4-drogowy z przepływomierzami (0-6 l/min), rozdzielacz zasilający z wkładkami regulacyjnymi przepływomierzy, rozdzielacz powrotny z wkładkami termostatycznymi, spust z przyłączem do węża, odpowietrzenie, kołpaki końcowe, uchwyty, króćce wyjściowe G3/4 ze stożkiem,
- rozdzielacz do CO 5-drogowy z przepływomierzami (0-6 l/min), rozdzielacz zasilający z wkładkami regulacyjnymi przepływomierzy, rozdzielacz powrotny z wkładkami termostatycznymi, spust z przyłączem do węża, odpowietrzenie, kołpaki końcowe, uchwyty, króćce wyjściowe G3/4 ze stożkiem,

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWcze	STS 01.02
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

- rozdzielacz do CO 6-drogowy z przepływomierzami (0-6 l/min), rozdzielacz zasilający z wkładkami regulacyjnymi przepływomierzy, rozdzielacz powrotny z wkładkami termostatycznymi, spust z przyłączem do węża, odpowietrzenie, kołpaki końcowe, uchwyty, króćce wyjściowe G3/4 ze stożkiem,
- rozdzielacz do CO 8-drogowy z przepływomierzami (0-6 l/min), rozdzielacz zasilający z wkładkami regulacyjnymi przepływomierzy, rozdzielacz powrotny z wkładkami termostatycznymi, spust z przyłączem do węża, odpowietrzenie, kołpaki końcowe, uchwyty, króćce wyjściowe G3/4 ze stożkiem,
- rozdzielacz do CO 9-drogowy z przepływomierzami (0-6 l/min), rozdzielacz zasilający z wkładkami regulacyjnymi przepływomierzy, rozdzielacz powrotny z wkładkami termostatycznymi, spust z przyłączem do węża, odpowietrzenie, kołpaki końcowe, uchwyty, króćce wyjściowe G3/4 ze stożkiem,
- szafki rozdzielaczowe podtynkowe,
- element przyłączeniowy o figurze kątovej. Rozstaw króćców przyłączeniowych 50 mm, przyłącze grzejnikowe G 3/4 ze stożkiem, swobodnie obracające się nakrętki,
- zawór powrotny – figura prosta o średnicy 15 mm,
- zawór termostatyczny – figura prosta o średnicy 15 mm,
- głowica termostatyczna do bezpośredniego montażu na grzejnikach kompaktowych, z mechanicznym zamknięciem (pozycja 0), nastawialne zabezpieczenie przed mrozem 6 stC, zakres nastaw 6-30 stC z zabezpieczeniem antykradzieżowym,
- zawory mosiężne kulowe gwintowane,
- zawory mosiężne zwrotne gwintowane,
- regulator przepływu, gwintowany o średnicy 15 mm, 80-400 l/h,
- regulator przepływu, gwintowany o średnicy 20 mm, 200-800 l/h,
- przelotowy zawór regulacyjny z możliwością pomiaru różnicy ciśnienia, figura skośna, z zaworami pomiarowymi, gwintowany o średnicy 15 mm, kvs=4,75,
- przelotowy zawór regulacyjny z możliwością pomiaru różnicy ciśnienia, figura skośna, z zaworami pomiarowymi, gwintowany o średnicy 20 mm, kvs=6,12,
- przelotowy zawór regulacyjny z możliwością pomiaru różnicy ciśnienia, figura skośna, z zaworami pomiarowymi, gwintowany o średnicy 25 mm, kvs=10,4,
- przelotowy zawór regulacyjny z możliwością pomiaru różnicy ciśnienia, figura prosta, z zaworami pomiarowymi, gwintowany o średnicy 15 mm, kvs=2,16,
- przelotowy zawór regulacyjny z możliwością pomiaru różnicy ciśnienia, figura prosta, z zaworami pomiarowymi, gwintowany o średnicy 20 mm, kvs=6,30,
- regulator różnicy ciśnienia - 30 kPa, zakres regulacji różnicy ciśnienia 5-30 kPa, gwintowany o średnicy 15 mm, kvs=2,66,
- regulator różnicy ciśnienia - 30 kPa, zakres regulacji różnicy ciśnienia 5-30 kPa, gwintowany o średnicy 20 mm, kvs=4,36,
- zawór mieszający 3-drogowy gwint o średnicy 15 mm,
- zawór mieszający 3-drogowy gwint o średnicy 20 mm,
- zawór mieszający 3-drogowy gwint o średnicy 25 mm,
- napęd nastawczy do zaworów 3-drogowych, regulacja ciągła (0-10 V DC), 500 N, napięcie 24V
- filtr siatkowy gwint o średnicy 32 mm, wielkość oczek 0,75 mm,
- zawór kulowy regulacyjny, dwudrogowy z siłownikiem gwintowany o średnicy 50 mm, kvs=5,0,
- zawór kulowy kołnierzyowy 1,6 MPa o średnicy 65 mm,
- pompa: P1, H=27,1 kPa, V=0,4 dm<sup>3</sup>/s,
- pompa: P2, H=20,9 kPa, V=0,2 dm<sup>3</sup>/s,
- pompa: P3, H=21,3 kPa, V=0,2 dm<sup>3</sup>/s,
- pompa: P4, H=19,6 kPa, V=0,1 dm<sup>3</sup>/s,
- otulina z PE,  $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ,
- otulina z wełny mineralnej laminowanej z zewnątrz zbrojoną folią aluminiową,  $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ,
- płaszcz z blachy ocynkowanej gr 0,55 mm.

#### Ogrzewanie podłogowe:

- ogrzewanie podłogowe - rurociąg PE-RT z wkładką aluminiową 0,2 mm o średnicy 16x2,0 mm,
- rozdzielacz do CO 7-drogowy z przepływomierzami (0-6 l/min), rozdzielacz zasilający z wkładkami regulacyjnymi przepływomierzy, rozdzielacz powrotny z wkładkami termostatycznymi, spust z przyłączem do węża, odpowietrzenie, kołpaki końcowe, uchwyty, króćce wyjściowe G3/4 ze stożkiem,

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWcze	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANZA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

- rozdzielacz do CO 5-drogowy z przepływomierzami (0-3 l/min), rozdzielacz zasilający z wkładkami regulacyjnymi przepływomierzy, rozdzielacz powrotny z wkładkami termostatycznymi, spust z przyłączem do węża, odpowietrzenie, kołpaki końcowe, uchwyty, króćce wyjściowe G3/4 ze stożkiem,
- rozdzielacz do CO 6-drogowy z przepływomierzami (0-3 l/min), rozdzielacz zasilający z wkładkami regulacyjnymi przepływomierzy, rozdzielacz powrotny z wkładkami termostatycznymi, spust z przyłączem do węża, odpowietrzenie, kołpaki końcowe, uchwyty, króćce wyjściowe G3/4 ze stożkiem,
- rozdzielacz do CO 7-drogowy z przepływomierzami (0-3 l/min), rozdzielacz zasilający z wkładkami regulacyjnymi przepływomierzy, rozdzielacz powrotny z wkładkami termostatycznymi, spust z przyłączem do węża, odpowietrzenie, kołpaki końcowe, uchwyty, króćce wyjściowe G3/4 ze stożkiem,
- rozdzielacz do CO 8-drogowy z przepływomierzami (0-3 l/min), rozdzielacz zasilający z wkładkami regulacyjnymi przepływomierzy, rozdzielacz powrotny z wkładkami termostatycznymi, spust z przyłączem do węża, odpowietrzenie, kołpaki końcowe, uchwyty, króćce wyjściowe G3/4 ze stożkiem,
- szafka rozdzielaczowa z zamkiem, podtynkowa 600 mm,
- szafka rozdzielaczowa z zamkiem, podtynkowa 750 mm,
- siłownik termiczny M28x1,5, 115N, 2-pkt., puls-stop, skok 4,5 mm, 24V, z adapterem podwyższającym,
- mechaniczny termostat pomieszczenia. Analogowe zadawanie temperatury pokojowej - wartość nastawy 5-30 °C,
- listwa do połączeń elektrycznych. Ogrzewanie i obniżenie, 6 stref; Kanały czasowe / obniżenie 2. Temperatura otoczenia: 0° C do 50 °C; 24V.

### **Kotłownia gazowa:**

- 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,
- rozdzielacz do kotłów i instalacji c.o. o średnicy 100 mm,
- stojący gazowy kocioł kondensacyjny o mocy nominalnej przy max. parametrach pracy 80/60°C nie mniej niż 35 - 105 kW. Podstawowe dane techniczne kotła: płaszcz ze stali czarnej, wymiennik spaliny-woda w całości ze stali nierdzewnej, ze skośnymi powierzchniami samoczyszczącymi, sprawność kotła znormalizowana przy parametrze 40/30 : nie mniej niż 109%(Hi) lub 98%(Hs) i przy parametrze 75/60 nie mniej niż 106%(Hi) lub 96%(Hs), maksymalne ciśnienie robocze: nie mniej niż 6 bar, maksymalna dop. temperatura robocza: nie mniej niż 95 °C, Wymiary całkowite, nie więcej niż : długość: 1774 mm, szerokość: 810 mm, wysokość: 1178 mm, jednostkowa pojemność wodna kotła nie mniej niż 1,28 litra/kW mocy dla parametru tz/tp= 80/60, pobór mocy elektrycznej nie więcej niż 140 W (przy górnej mocy cieplnej), ciężar kotła nie więcej niż 387 kg,
- regulator kotłowy dla kotła nadążnego ze sterowaniem dotykowym, wyposażony w termostat TR oraz ogranicznik STB. Z możliwością sterowania palnika dwustopniowego lub modulowanego oraz sterowania obiegiem pompy kotłowej lub przepustnicy kotła. Moduł do komunikacji z pozostałymi regulatorami za pomocą protokołu LON jako osprzęt dodatkowy,
- regulator kotłowy oraz kaskadowy ze sterowaniem dotykowym, pogodowy, wyposażony w termostat TR oraz ogranicznik STB. Z możliwością sterowania palnika dwustopniowego lub modulowanego oraz sterowania obiegiem pompy kotłowej lub przepustnicy kotła. Wyposażony w czujnik temperatury pogodowej oraz czujnik wspólnego zasilania, z możliwością sterowania minimum do 8 szt. kotłów, w tym 7 szt. za pomocą sieci LON i regulatorów na kotłach nadążnych. Możliwość ustawiania kolejności pracy poszczególnych kotłów, z panelem diagnostycznym i energetycznym. Możliwość sterowania do 3 obiegów grzewczych, w tym dwoma z mieszaczami po zamontowaniu rozszerzenia do obiegów M2 i M3. Moduł LON w komplecie,
- komin stalowy dwuścienny koncentryczny DN 200 o długości 15 metrów (przyłącza do kotłów 160 mm),
- podgrzewacz pojemnościowy biwalentny pojemność 950-1000 l, waga nie więcej jak 370 kg, straty ciepła mniej niż 3,6 kWh/24h, wysokość max. 2170mm, powierzchnia grzewcza węzownicy nie mniej niż 3,9 m2. Wewnętrzna powierzchnia ze stali węglowej emaliowanej,
- zbiornik buforowy na ciepło wraz z izolacją, stojący, ciśnieniowy, wykonany ze stali, Wyposażony w dwie węzownice. Pojemność znamionowa nie mniejsza niż: 1000 l. Pojemność węzownicy nie mniejsza niż: 25,9 l. Powierzchnia węzownicy nie mniejsza niż: 3 m2. Max dopuszczalne ciśnienie: 0,3 MPa.,
- wymiennik ciepła o mocy 65 kW wraz z izolacją cieplną. Parametr strony pierwotnej: woda 70/50. Parametr strony wtórnej: glikol propylenowy 35%,
- naczynie wzbiorcze przeponowe instalacji ciepła technologicznego nr 1, pojemność nominalna: 33 l, dopuszczalne ciśnienie robocze: 3 bar. Ustawić wartość ciśnienia wstępnego: 1,2 bar,

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWcze	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

- naczynie wzbiornicze przeponowe dla zbiornika C.W.U., pojemność nominalna: 60 l, dopuszczalne ciśnienie robocze: 6 bar. Ustawić wartość ciśnienia wstępnego: 3,0 bar,
- naczynie wzbiornicze przeponowe instalacji grzewczej, pojemność nominalna: 80 l, dopuszczalne ciśnienie robocze: 3 bar. Ustawić wartość ciśnienia wstępnego: 1,0 bar,
- naczynie wzbiornicze przeponowe instalacji ogrzewania podłogowego, pojemność nominalna: 200 l, dopuszczalne ciśnienie robocze: 3 bar. Ustawić wartość ciśnienia wstępnego: 1,0 bar,
- elektroniczny wodomierz rejestrujący informacje dotyczące ilości wody uzupełniającej zład,
- układ automatycznego zmiękczenia wody do celów kotłowych z dozowaniem inhibitora korozji,
- układ automatycznego uzupełniania zładu za pomocą urządzenia przeznaczonego do automatycznego uzupełniania ubytków wody z sieci wodociągowej do instalacji z ciśnieniowym naczyniem wzbiorniczym wraz z jednostką sterującą z pulpitem sterowniczym ze wskaźnikiem ciśnienia,
- automat odgazowujący próżniowo do zamkniętych układów grzewczych i chłodniczych. Wielofunkcyjna, w pełni automatyczna jednostka umożliwiająca separację gazów w układzie oraz w wodzie uzupełniającej. Funkcja "autostart", funkcja automatycznego zrównoważenia hydraulicznego, sterowanie procesem uzupełniania wody i jego kontrola,
- zawór bezpieczeństwa dla kotła grzewczego o mocy 115 kW do=20mm, ciśnienie początku otwarcia: 0,3 MPa, czynnik: woda, maksymalna temperatura robocza: 140°C
- zawór bezpieczeństwa dla podgrzewacza c.w.u. do=20mm, ciśnienie początku otwarcia: 0,6 MPa, czynnik: woda, maksymalna temperatura robocza: 140°C,
- zawór bezpieczeństwa dla instalacji ciepła technologicznego nr 1 oraz nr 2 do= 12mm, ciśnienie początku otwarcia: 0,3 MPa, czynnik: glikol propylenowy 35%, maksymalna temperatura robocza: 140°C,
- zawór zwrotny żeliwny kołnierzowy o średnicy 40 mm,
- zawór zwrotny żeliwny kołnierzowy o średnicy 50 mm,
- dwudrogowy zawór kołnierzowy o średnicy 65 mm,
- siłownik NR230-460 (regulacja 2-punktowa),
- zawór klapowy regulacyjny i odcinający kołnierzowy o średnicy 50 mm, napęd manualny,
- zawór klapowy regulacyjny i odcinający kołnierzowy o średnicy 65 mm, napęd manualny,
- zawór klapowy regulacyjny i odcinający kołnierzowy o średnicy 100 mm, napęd manualny,
- regulator przepływu gwintowany o średnicy 25 mm, zakres przepływu: 100-1500 l/h z siłownikiem,
- regulator przepływu gwintowany o średnicy 40 mm, zakres przepływu:400-4000 l/h z siłownikiem,
- zawory mosiężne kulowe gwintowane,
- zawory mosiężne zwrotne gwintowane,
- zawór kulowy regulacyjny, dwudrogowy z siłownikiem gwintowany o średnicy 50 mm, kvs=5,0,
- zawór kulowy kołnierzowy 1,6 MPa o średnicy 65 mm,
- zawór mieszający 3-drogowy gwint o średnicy 25 mm, kvs=10,0,
- zawór mieszający 3-drogowy gwint o średnicy 50 mm, kvs=40,0,
- napęd nastawczy do zaworów 3-drogowych, regulacja ciągła (0-10 V DC), 500 N, napięcie 24V,
- filtr siatkowy gwint o średnicy 32 mm, wielkość oczek 0,75 mm,
- filtr siatkowy gwint o średnicy 40 mm, wielkość oczek 0,75 mm,
- filtr siatkowy gwint o średnicy 50 mm, wielkość oczek 0,75 mm,
- filtr siatkowy skośny, kołnierzowy o średnicy 65 mm, siatka 0,6 mm,
- filtroomulnik magnetyczny o średnicy 100 mm,
- separator powietrza kołnierzowy o średnicy 65 mm,
- separator powietrza kołnierzowy o średnicy 80 mm,
- pompa ładująca bufor OP, H=121,3 kPa, V=2,868 m3/h,
- pompa C.W.U., H=90,5 kPa, V=2,729 m3/h,
- pompa CT rozd.-wym., H=89,4 kPa, V=2,957 m3/h,
- pompa CT wym.- cent., H=45,4 kPa, V=2,976 m3/h,
- pompa Grzejniki, H=122,2 kPa, V=1,003 m3/h,
- pompa Ogrzewania podłogowego, H=89,1 kPa, V=4,830 m3/h,
- termometry techniczne proste,
- manometry tarczowe,
- otulina z wełny mineralnej laminowanej z zewnątrz zbrojoną folią aluminiową,  $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ,
- gaśnica proszkowa typu ABC o masie środka gaśniczego 4kg, przeznaczona do gaszenia pożarów grupy ABC,
- koc gaśniczy z niepalną tkaniną wykonaną z włókna szklanego do zamocowania na ścianie.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWcze	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANZA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

Armatura odcinająca 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.

### **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 robót pokrywających 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 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.

## **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.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWcze	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

Przewody poziome powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, 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 ciepłej.

### **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.

### **Rury w systemie sieciowanego polietylenu (PE-RT/AL).**

#### **Połączenia w instalacjach z rur PE-RT/AL.**

Podstawową techniką łączenia rur jest technika zaciskowa z nasuwanym mosiężnym pierścieniem.

Do przyłączania rur do urządzeń i armatury można też stosować połączenia zaciskowe skręcane.

#### **Wskazówki montażowe dla systemu rur PE-RT/AL.**

Rurę PE-RT/AL. o wymaganej długości uciąć za pomocą nożyc. Cięcie powinno być prostopadłe do osi rury. Do cięcia używać jedynie ostrych, nie wyszczerbionych ostrzy tnących.

Nałożyć pierścień na rurę, wewnątrz sfazowanym końcem od strony kształtki.

Należy dobrać pierścień do średnicy rury.

Rozparcie rury wykonać przy użyciu rozpieraka ręcznego lub akumulatorowego.

W obu przypadkach rozparcie rury wykonywać:

A) w przypadku starej konstrukcji głowic rozpierających rozparcie rury wykonać w trzech fazach. Pierwsze dwa rozparcia niepełne, przy czym obracamy rozpierak w stosunku do rury o 30° i 15°. Trzecie rozparcie rury pełne.

B) w przypadku nowych głowic rozpierających „Na Raz” (tylko dla średnic 14-32 mm) rozpieranie rury wykonać w jednym etapie, rozpierając rurę w pełnym zakresie pracy rozpieraka.

Wsunąć złączkę w rurę do ostatniego zgrubienia na kształtce.

Aby wyeliminować zjawisko nadmiernego obciążenia kształtek siłą gnącą nie zaleca się gięcia rur w odległości mniejszej niż 10 średnic zewnętrznych od kształtki.

Pierścień nasunąć przy użyciu praski ręcznej, hydraulicznej z napędem nożnym lub akumulatorowej.

Kształtki mogą być chwymane wyłącznie za kołnierze. Nie wolno nasuwać jednocześnie dwóch pierścieni.

Podczas nasuwania pierścienia na kształtkę, należy obserwować proces montażu – po dosunięciu pierścienia do kołnierza kształtki należy przerwać proces nasuwania. Połączenie jest gotowe do próby ciśnieniowej.

Do montażu kształtek wykonanych z tworzywa sztucznego należy bezwzględnie używać, od strony kształtki, wkładek czarnych oznakowanych literą T (14, 18 lub 25), a od strony pierścienia wkładek prostych niklowanych. Kształtka tworzywowa powinna być podparta za kołnierz bezpośrednio przyległy do króćca, na który nasuwany jest pierścień.

W przypadku montażu kształtki o średnicy Ø32 mm należy używać, od strony kształtki, wkładu prostego niklowanego Ø25 mm, a od strony pierścienia szczęki praski.

Montaż elementów mosiężnych odbywa się przy użyciu wkładek prostych niklowanych.

Dla łącz gwintowanych Ø32 mm używać samych szczęk, bez wkładek

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWcze	STS 01.02
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

### **Połączenia zaciskowe skręcane dla rur wielowarstwowych.**

Połączenia skręcane dla rur wielowarstwowych oparte są na dwóch typach zacisków:

- zacisk śrubunkowy „baryłkowy” (przyłączka),
- zacisk śrubunkowy z przeciętym pierścieniem.

Połączenia zaciskowe skręcane (przyłączka)

Złączki w tego typu połączeniach wykonane są z mosiądzu.

W skład połączenia wchodzi korpus złączki z króćcem wyposażonym w dwa O-Ringi (na który nakłada się końcówkę rury) i uszczelnieniem stożkowym z O-Ringiem oraz gwintowanej nakrętki dociskowej.

Przyłączki współpracują z kształtkami mosiężnymi z gwintami zewnętrznymi typu kolana, trójniki, podejścia do baterii (seria 9012) ze specjalnie uformowanymi gniazdami (dla uszczelnień stożkowych z O-Ringiem).

### **Połączenia gwintowane.**

Połączenia gwintowane np. na połączeniu systemu PE-RT/AL. z innymi systemami należy wykonywać w miejscach dostępnych. Nie wolno wykonywać połączeń gwintowanych w posadzkach i bruzdach ściennych. Zaleca stosowanie do uszczelnienia połączeń gwintowanych konopi czesanych wraz z odpowiednią dla danej instalacji pastą uszczelniającą posiadającą odpowiednie dopuszczenia. Pasty uszczelniające należy stosować zgodnie z instrukcją producenta. Przy używaniu konopi do uszczelnienia połączeń gwintowanych należy zwracać uwagę, aby nie nakładać ich zbyt wiele na gwint, ponieważ podczas skręcania złączek może dojść do uszkodzenia gwintu lub złączki np. mufy która zostanie rozerwana.

### **Instalacje natynkowe pionowe i poziome.**

Układanie po wierzchu przegród budowlanych stosuje się przy prowadzeniu poziomów instalacyjnych w pomieszczeniach niemieszkalnych (piwnice, garaże) oraz przy montażu pionów instalacyjnych np. w obiektach przemysłowych i niemieszkalnych lub w szachtach instalacyjnych.

Ten sposób układania ma też miejsce przy remontach odtworzeniowych starych instalacji (np. wymiany instalacji grzewczych).

Przy projektowaniu takich instalacji trzeba brać pod uwagę, oprócz wymagań technicznych, także względy estetyczne. Dlatego też należy:

- dobrać właściwy rodzaj rur i system połączeń,
- starannie opracować sposób kompensacji wydłużeń cieplnych,
- przyjąć właściwy, zgodny z wytycznymi sposób mocowania rurociągów
- uwzględnić odpowiednią (w zależności od przeznaczenia instalacji i jej otoczenia) izolację termiczną.

Do wykonania instalacji natynkowych (pionowe i poziome) zaleca się stosowanie rur wielowarstwowych (w sztangach) rur i złączek polipropylenowych PP oraz rur stalowych.

### **Prowadzenie instalacji w przegrodach budowlanych.**

Zgodnie z wymogami nowoczesnego budownictwa rurociągi można prowadzić w bruzdach ściennych wypełnionych zaprawą i tynkiem a także w różnego rodzaju wylewkach podłóg.

Połączenia zaciskowe skręcane nie mogą być kryte betonem lub tynkiem. Rurociągi w bruzdach ściennych powinny być zabezpieczone przed kontaktem z ostrymi krawędziami bruzdy, najlepiej poprzez prowadzenie w rurach osłonowych (peszlu) lub izolacji termicznej (jeśli jest wymagana).

Przewody układane w wylewkach podłóg należy prowadzić w rurach osłonowych lub, jeśli takie są wymogi ochrony cieplnej, w izolacji termicznej (patrz rozdział Izolacje termiczne instalacji).

Izolacja może być stosowana ze względu na ograniczanie strat ciepła, niedopuszczenie do wzrostu temperatury posadzki nad rurami (max. 29°C), częściowo może też pełnić rolę izolacji akustycznej przewodów. Dopuszcza się prowadzenie przewodów PP bez rur osłonowych w szlichtach podłogowych, pod warunkiem zachowania odpowiedniej grubości wylewki.

Minimalna grubość warstwy betonu nad wierzchem rury lub izolacji wynosi 4,5 cm. W przypadku mniejszych grubości zaleca się wykonać dodatkowe zbrojenie szlicht ponad rurami. Układanie rur w szlichtach podłogowych nie może spowodować naruszenia jednorodności izolacji akustycznej. W przypadku prowadzenia rurociągu w rurze osłonowej (rura w rurze) lub izolacji termicznej, jego trasa powinna przebiegać po lekkich łukach tak, aby zapobiec skutkom skurczów termicznych rurociągów.

Rury należy mocować do podłoża pojedynczymi lub podwójnymi hakami z tworzywa. Zanim rurociągi zostaną pokryte tynkiem lub betonem, należy wykonać próbę ciśnieniową i chronić przed uszkodzeniem. W trakcie prac budowlanych pokrywane jastrychem rury powinny być pod ciśnieniem.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWCZE	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

Przy instalacjach podtynkowych zaleca się przed wykonaniem prac wykończeniowych budowlanych sporządzenie inwentaryzacji instalacji (np. fotograficznej) w celu uniknięcia w przyszłości przypadkowych uszkodzeń rur schowanych w tynkach i wylewkach.

### **Ochrona przed mrozem.**

Nie wolno dopuścić do zamarznięcia wody w rurociągach PE-RT/AL, ponieważ zamarzająca woda w zamkniętej przestrzeni może spowodować powstanie ciśnienia o wartości ponad 150 bar. W przypadku wystąpienia takiej groźby należy rurociągi opróżnić z wody lub dodać do wody odpowiednie środki chroniące przed zamarzaniem. Jako środki przeciwmroźniowe można stosować wolne od substancji powierzchniowo czynnych glikole etylenowe o zalecanym stężeniu nie wyższym niż 35% . Stężenie 35% odpowiada obniżeniu temperatury zamarzania wody do -22 °C . W przypadku stosowania roztworów wodnych glikoli propylenowych stężenie ich nie powinno przekraczać 25% (obniża temperaturę zamarzania wody do -10 °C). Przekroczenie tego stężenia glikolu propylenowego może spowodować powstawanie rys naprężeniowych w ściankach rur PE-RT/AL

### **Wyrównywanie potencjałów - uziemienia instalacji elektrycznych.**

Rury wielowarstwowe PE-RT/AL. nie mogą być wykorzystywane jako uziemienie dla urządzeń elektrycznych. Metalowe przewody wody użytkowej i inne metalowe systemy rurociągów w myśl przepisów i norm elektrycznych muszą być połączone specjalnym przewodem.

Przy częściowej wymianie instalacji rurowych z metalu na rurę z asortymentu PE-RT/AL (np.. przy remoncie), właściwe uziemienie musi być wykonane i skontrolowane przez uprawnionego elektryka.

### **Mocowanie i montaż przewodów.**

Właściwe umocowanie instalacji do podłoża jest gwarantem jej trwałości i bezawaryjnej pracy w wieloletiu. Do mocowania instalacji PE-RT/AL. należy stosować wyłącznie uchwyty, przeznaczone do instalacji z tworzyw sztucznych. Uchwyty mocuje się do podłoża za pomocą powszechnie dostępnych kołków rozporowych lub innych specjalnie zaprojektowanych systemów mocowań.

### **Podpory.**

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet, jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji i wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

### **Prowadzenie przewodów bez podpór.**

Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w peszlu) lub izolacji osadzonej w warstwach podłoża podłogi. Przewód w rurze osłonowej lub izolacji powinien być prowadzony swobodnie.

### **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 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 elektrycznej).

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

Aby osiągnąć właściwą wytrzymałość połączenia należy zachować odpowiednią głębokość wsunięcia rury w

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWCZE	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

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 (opilków 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 złączek.

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 ( $R=3,5 \times d_z$ ). 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.
- Instalacje wykonane należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

### 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,

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWCZE	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

- 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

### **Montaż grzejników.**

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić, co najmniej 110 mm.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,
- podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej. Grzejniki montować zgodnie z wytycznymi producenta.

### **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, 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 wzbiorcze), 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.

### **Montaż kotłowni gazowej.**

Elementy kotłowni należy montować zgodnie z wytycznymi producenta.

Wymagania ogólne: kotłownia gazowa powinna zgodnie z art.5 ust. 1 ustawy Prawo Budowlane, zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym go wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich higienicznych , zdrowotnych, oraz ochrony środowiska,

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWcze	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

### Wytyczne wykonawcze:

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie z instrukcjami montażu producentów.

Przewody należy prowadzić w taki sposób, aby w miejscach przejść komunikacyjnych był zapewniony wolny prześwit między posadzką a przewodami co najmniej 2 m.

Należy zapewnić swobodny dostęp do urządzeń i armatury.

Pompy i armaturę należy montować na takiej wysokości, aby była dostępna z poziomu posadzki.

Przewody gazowe należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN- EN 10210-2: 2007.

Przewody wody zimnej, wody ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur PE-RT/AL.

Przewody wody użytkowej i grzewczej, które mogłyby utrudnić demontaż podgrzewaczy c.w.u. (przewody położone po stronie króćców połączeniowych podgrzewaczy) należy wykonać jako rozłączne. Na przewodach wody grzewczej należy wykonać połączenia kołnierzone.

Rozdzielacze, przewody i wymienniki należy montować na podporach ze stali profilowej, mocowanych do podłogi, ścian lub na zawieszach mocowanych do stropu.

Przejścia rurociągów przez ściany kotłowni należy wykonać w rurach osłonowych. Przejścia należy wykonać jako gazoszczelne i dźwiękoszczelne.

W najwyższych punktach instalacji, gdzie istnieje możliwość gromadzenia się powietrza, należy bezwzględnie montować odpowietrzniki automatyczne. Pod odpowietrznikami automatycznymi należy montować zawory odcinające kulowe Ø15.

W najniższych punktach instalacji należy montować króćce spustowe z zaworami odcinającymi, umożliwiające opróżnienie instalacji z wody.

Miejsca montażu manometrów, termometrów i czujników pokazano na schemacie montażowym kotłowni.

Przewody w kotłowni należy układać ze spadkiem 0,3 % w kierunku odwodnień i w kierunku od odpowietrzeń rurociągów.

Przewody w kotłowni należy montować za pomocą systemowych obejm i podparć.

Przewody wody grzewczej, wody ciepłej i zimnej użytkowej w kotłowni należy izolować termicznie. Grubość izolacji dobrać zgodnie z PN-B-02421:2000 i zaleceniami producenta.

Ogrzewanie pomieszczenia kotłowni należy wykonać zgodnie z projektem instalacji c.o. w budynku.

Kotłownię należy wyposażać w gaśnicę proszkową typu ABC o masie środka gaśniczego 4 kg, przeznaczona do gaszenia pożarów grupy ABC. Gaśnicę usytuować przy drzwiach wejściowych do kotłowni. Miejsce to oznakować zgodnie z PN 92 / N 01256/01.

Ściany wewnętrzne kotłowni powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż REI120. Drzwi EI60.

Wszelkie prace związane z wykonaniem instalacji kotłowni prowadzić zgodnie z "Warunkami Technicznymi".

### Ogrzewanie płaszczyznowe.

Instalację ogrzewania podłogowego należy zamontować w pomieszczeniach budynku zgodnie z częścią rysunkową projektu.

W części pomieszczeń projektuje się ogrzewanie podłogowe wodne w układzie rozdzielczym.

Każdy rozdzielacz będzie składał się z przyłgowego czujnika temperatury. Natomiast na belce powrotu każdego obwodu grzewczego zamontować termostat „GR” podłączony do układu regulacji.

Rozdzielacze powinny standardowo być wyposażone w zawory odpowietrzające i spustowe.

W celu regulacji obiegów na części powrotnej rozdzielcza należy zainstalować na zaworach siłownik termiczne (230V) połączone do listwy elektrycznej, które następnie będą podłączane do regulatora zgodnie z częścią rysunkową. W pomieszczeniach stałego przebywania ludzi należy zamontować czujniki temperatury z zadajnikiem, które będą miały możliwość zdalnej oraz miejscowej regulacji temperatury instalacji podłogowej.

### Montaż ogrzewania podłogowego:

Elementy ogrzewania podłogowego:

- styropian z folią z wyprofilowanymi wypustkami do mocowania rur na zatrzask. Taka konstrukcja styropianu umożliwia bezpośredni montaż rur, bez stosowania dodatkowych elementów mocujących. Styropian w arkuszach o grubości 11 mm,
- rury tworzywowe wielowarstwowe PE-RT w średnicy Ø16 mm oraz Ø18 mm,
- taśma brzegowa z nacięciem lub z nacięciem i foliowym fartuchem,

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWCZE	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

- domieszka (plastyfikator) do betonu,
- rozdzielacze z grupami pompowymi do ogrzewania,
- szafki instalacyjne podtynkowe.

Montaż instalacji ogrzewanie podłogowego:

- Rozłożenie taśmy brzegowej wzdłuż przegród budowlanych pomieszczenia.
- Rozłożenie styropianu z folią a zakładki folii wykładamy na sąsiednie płyty styropianowe.
- Kolejnym etapem jest układanie rur poprzez wciskanie w wyprofilowaną górną część płyt.
- Taki sposób mocowania rur jest szybki i pewny, a także umożliwia prowadzenie rur zgodnie z zaprojektowanym rozstawem.
- Po ułożeniu rur, podłączeniu ich do rozdzielacza i wykonaniu próby ciśnieniowej możemy przystąpić do wylewania posadzek z zastosowaniem plastyfikatora do betonu.

Natomiast kompensacja podłogi grzejnej będzie realizowana przez taśmę brzegową zlokalizowaną wokół powierzchni grzejnej (zgodnie z wytycznymi dostawcy ogrzewania podłogowego). Warstwę podkładową pod wykończenie podłogi wykonać z mieszanki betonowej lub anhydrytowej co najmniej klasy C16/20.

Przygotowaną instalację ogrzewania podłogowego należy przykryć warstwą wylewki betonowej lub anhydrytowej (metoda mokra). W przypadku stosowania wylewek anhydrytowych należy przestrzegać wytycznych producenta dostawcy.

Podczas wykonywania ogrzewania podłogowego należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- w fazie wylewania posadzek na których rozłożono rury należy utrzymywać w rurach ciśnienie min 3 bary (zalecane 6 bar),
- rury powinny zostać zabezpieczone przed mechanicznym uszkodzeniem w fazie robót budowlanych,
- należy wyznaczyć ciągi komunikacyjne np. przez rozłożenie desek,
- jastrych po wylaniu należy pielęgnować,
- okres wiązania jastrychu cementowego wynosi 21–28 dni, dopiero po tym okresie można uruchomić ogrzewanie,
- uruchomienie instalacji wykonuje się z początkową temperaturą wody 20°C, zwiększaną każdego następnego dnia o 5°C aż do osiągnięcia wartości projektowanej,
- po okresie rozruchu jastrych powinien zostać odpowiednio wygrzany – min przez 4 dni przy wartości maksymalnej (zaprojektowanej) temperatury wody w celu usunięcia nadmiaru wilgoci,
- wykładziny podłogowe powinny być układane przy temperaturze posadzki 18–20°C po wykonaniu uruchomienia instalacji i wygrzaniu jastrychu,
- należy zwrócić uwagę na odpowiednie wykonanie fug przy wykładzinach ceramicznych (powinny pokrywać się ze szczelinami dylatacyjnymi),
- wszelkie zaprawy, kleje powinny być trwale elastyczne w temperaturze 55°C (posiadać atesty producentów do stosowania w ogrzewaniu podłogowym).

Wymagania w stosunku do wylewki betonowej:

- minimalna grubość wylewki nad rurą 4,5 cm (6,5 cm grubości nad izolacją cieplną),
- przy zastosowaniu plastyfikatorów do betonu można zredukować grubość wylewki betonowej nad rurą do 2,5 cm (4,5 cm grubości nad izolacją cieplną),
- wylewane duże powierzchnie należy dzielić na mniejsze szczelinami dylatacyjnymi (min. Grubość 0,5 cm – profil dylatacyjny lub taśma brzegowa) tak, aby długość jednorodnej płyty nie przekraczała 8 m, jej powierzchnia 30 m, a stosunek długości jej boków wynosił 1:2,
- w przypadku wykładzin podłogowych ceramicznych lub kamiennych, stropów przenoszących duże obciążenia zaleca się zbrojenie płyt poprzez ułożenie na rurach siatek z włókna szklanego o oczkach 40 x 40 mm. Stosowanie zbrojenia nie ma zasadniczego wpływu na wytrzymałość stropu jednak w przypadku powstania pęknięć i rys w płycie ogranicza ich wysokość i szerokość. Zbrojenie to musi być przerwane w obszarze szczelin dylatacyjnych. Dla stropów przenoszących duże obciążenia (większe niż dla budownictwa mieszkalnego) należy odpowiednio dobrać wysokość wylewki betonowej i rodzaj izolacji, tak aby jej ugięcie nie przekraczało 5 mm,
- stosować betony klasy B20 z dodatkiem plastyfikatora,
- płyta betonowa w wyniku pracy termicznej nie może wywierać nacisków na elementy konstrukcyjne budynków (stosować dylatacje).

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWcze	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

### 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.

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.

W przypadku konieczności opróżnienia po próbie instalacji 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.

Wartość ciśnienia próbnego  $P_{pr}$  (bar):

- Instalacje grzewcze:  $P_{pr} + 2$  lecz nie mniej niż 4 bar (9 bar w ogrzewaniu płaszczyznowym),
- Instalacje wodociągowe:  $P_{pr} \times 1,5$  lecz nie mniej niż 10 bar,

Parametry próby - próba wstępna:

- czas trwania próby: 60 minut (w tym w pierwszej połowie 3-krotnie co 10 min podnosić ciśnienie próbne do pierwotnej wartości,
- dopuszczalny spadek ciśnienia: 0,6 bar,
- warunki uznania próby: brak roszczenia i przecieków.

Parametry próby – próba główna:

- czas trwania próby: 120 minut dla rur z PE oraz 30 min dla rur stalowych,
- dopuszczalny spadek ciśnienia: 0,2 dla rur z PE oraz 0,0 min dla rur stalowych,
- warunki uznania próby: brak roszczenia i przecieków.

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.

Maksymalna wartość ciśnienia próbnego 3 bar (0,3 MPa). Temperatura otoczenia badanej instalacji nie powinna ulegać zmianie (max.  $\pm 3$  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.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWcze	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

### 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.

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 wykuwaniu 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 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 grzejników ściennych. Kontrola musi obejmować sprawdzenie nastaw na zaworach grzejnikowych.

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWcze	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

Szczególne uwagi należy zwrócić na wykonanie izolacji termicznej. Sprawdzeniu podlega działanie wszystkich elementów instalacji centralnego ogrzewania jak również całego systemu.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU 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 wewnętrznej instalacji grzewczej 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.

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 (świadectwa 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 Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą 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 centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego 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,

PROJEKT /	TEMAT	Kod
	INSTALACJE GRZEWCZE	<b>STS 01.02</b>
	ETAP - BRANŻA	
	Projekt Wykonawczy – SANITARNA	

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

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

- wykonanie robót przygotowawczych,
- zakup i dostawę materiałów,
- osadzenie wsporników w ścianie lub podłodze,
- montaż grzejników,
- montaż zaworów grzejnikowych na zasilaniu i powrocie,
- wykonanie nastawy wstępnej na zaworach grzejnikowych.
- przeprowadzenie pomiarów i badań 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-EN 215-1:2002 – Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 442-1:1999 – Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.

PN-EN 442-2:1999 – Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.

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”.

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

Przywołanie przepisu, który został znolizowany obliuguje 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.