

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**INSTALACJE GRZEWCZO - CHŁODNICZE**

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>194</b>
1.1. Przedmiot ST .....	194
1.2. Zakres stosowania ST .....	194
1.3. Zakres robót objętych ST .....	194
1.4. Określenia podstawowe .....	194
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	195
<b>2. MATERIAŁY I WYROBY GOTOWE.....</b>	<b>195</b>
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	195
2.3. Materiały dotyczące instalacji grzewczej.....	196
2.4. Materiały dotyczące instalacji chłodniczej.....	198
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>198</b>
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	198
3.2. Sprzęt do wykonywania robót instalacyjnych.....	198
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>198</b>
4.1. Przewody i kształtki.....	198
4.2. urządzenia (odbiorniki ciepła i chłodu).....	199
4.3. Armatura .....	199
4.4. Izolacja termiczna .....	199
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>199</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	199
5.2. Roboty przygotowawcze .....	199
5.3. Roboty montażowe instalacji .....	200
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>202</b>
6.1. Ogólne zasady .....	202
6.2. Kontrola, pomiary i badania .....	202
6.3. Próby szczelności instalacji grzania/chłodzenia.....	202
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>202</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	202
7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót .....	202
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>203</b>
8.1. Ogólne zasady .....	203
8.2. Odbiór końcowy .....	203
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>203</b>
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	203
<b>10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>203</b>
10.1. Ogólne .....	203
10.2. Normy .....	203
10.3. Inne dokumenty i instrukcje .....	204

**453-2 INSTALACJE GRZEWczo - CHŁODNICZE****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT ST**

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem instalacji grzewczo - chłodniczych dla inwestycji pn. „Rozbudowa obiektu o pomieszczenie siłowni, salę Judo oraz sale do sportów walki. Hala sportowa Szkoły Policji w Pile”.

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
		45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania

**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.

- instalacja grzewcza,
- instalacja chłodnicza,
- wymiana instalacji glikolowej w istniejącym budynku

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 centralnego ogrzewania** – systemu wodnego, pompowego, dwururowego – zespół urządzeń zmontowanych w budynku dostarczających ciepło do poszczególnych pomieszczeń.

**Instalacja wody lodowej** – systemu wodnego, pompowego, dwururowego – zespół urządzeń zmontowanych w budynku dostarczających medium – wodę lodową, do poszczególnych pomieszczeń.

**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 zimnej wynosi 20 °C, a instalacji wody cieplej 60 °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.

## 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 robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

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 robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, 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 powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub posiadać świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

Inżynier 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 Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 2.3. MATERIAŁY DOTYCZĄCE INSTALACJI GRZEWCZEJ

#### Rurociągi wraz z kształtkami

- Rury i kształtki miedziane
- Rury i kształtki stalowe czarne

Rury miedziane i stalowe powinny odpowiadać wymaganiom wg poniższych tabel:

DANE TECHNICZNE MIEDZIANYCH RUR INSTALACYJNYCH			
Średnica x grubość ścianki [mm]	Dopuszczalne ciśnienie robocze* [bar]	Objętość wody na metr [litr/m]	Długość rury na litr [m/litr]
10x1	127	0,050	19,90
12x1	104	0,079	12,74
15x1	82	0,133	7,53
18x1	67	0,201	5,00
22x1	54	0,314	3,19
28x1	42	0,531	1,88
28x1,5	65	0,491	2,04
35x1,5	51	0,804	1,24
42x1,5	42	1,195	0,84
54x1,5	33	2,043	0,49
64X2	30	--	--

#### Legenda do tabeli poniżej:

- **H** - rury ciężkie
- **S** - rury średnie
- **L** - rury lekkie
- **X** - rury produkowane wg DIN 1626/2458, DIN 1615/2458 i PN-79/H-74244
- Rury gwintowane wykonuje się w zakresie średnic ujętych w PN-74/H-74200 gwintem, który odpowiada normom w tej tabeli (z wyjątkiem ASTM).

śred. nominal. DN	śred. ze- wn. DO	grubość ścianki [mm]																					
		ISO 65			DIN 2440	DIN 2441	ASTM A-53 kl. A	BS 1387 gładkie		NF A 49-145			PN-79/H-74244, DIN 1626/2458, DIN 1615/2458										
cal	m	1	H	S	L1	S	H	-	H	S	H	S	L	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,6	
3/8"	10	17,1	-	-	-	-	-	2,31	-	-	-	-	-										
3/8"	10	17,2	2,9	2,3	-	2,35	2,9	-	2,9	2,3	2,9	2,3	2,0	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
1/2"	15	21,3	3,2	2,6	2,3	2,65	3,25	2,77	3,2	2,6	3,2	2,6	2,3	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
3/4"	20	26,7	-	-	-	-	-	2,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/4"	20	26,9	3,2	2,6	2,3	2,65	3,25	-	3,2	2,6	3,2	2,6	2,3	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
	20										-	-	-	x	x	x	x	x					
	23										-	-	-	x	x	x	x						
	24										-	-	-	x	x	x	x						
1"	25	33,4	-	-	-	-	-	3,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1"	25	33,7	4,0	3,2	2,9	3,25	4,05	-	4,0	3,2	4,0	3,2	2,9	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-
	30										-	-	-		x	x	x	x	x				
1 1/4"	32	42,2	-	-	-	-	-	3,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 1/4"	32	42,4	4,0	3,2	2,9	3,25	4,05	-	4,0	3,2	4,0	3,2	2,9	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-
	38	44,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-
1 1/2"	40	48,3	-	-	-	-	-	3,68	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-
1 1/2"	40	48,3	4,0	3,2	2,9	3,25	4,05	-	4,0	3,2	4,0	3,2	2,9	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-
	45										-	-	-										
	51										-	-	-										
2"	50	60,3	-	-	-	-	-	3,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2"	50	60,3	4,5	3,6	3,2	3,65	4,5	-	4,5	3,2	4,5	3,6	3,2	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-
	63										-	-	-				x	x	x	x	x		
2 1/2"	65							5,16			-	-	-										
2 1/2"	70	76,1	4,5	3,6	3,2	3,65	4,5	-	4,5	3,6	4,5	3,6	3,2	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-
3"	80	88,9	5,0	4,0	3,6	-	-	-	5,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	-
3"	80	88,9				4,05	4,85	-			4,9	4,0	-										
3 1/2"	90	101,9	-	-	-	-	5,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 1/2"	90	101,6	-	-	-	-	-	-	-	-	4,9	4,0	3,6	-	-	-	-	x	x	x	x	x	-
	100	108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-
4"	100	114,3	-	-	-	-	-	-	6,02	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-
4"		114,6	4,5	4,0	4,5	4,5	5,4				5,4	4,5	-										
	125	133,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-
5"	130		-	-	-	-	-	-	6,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5"	130	139,7	5,4	5,0	-	4,85	5,4	-	5,4	5,0	5,4	4,5	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	
	150	159,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	
6"						4,85	5,4				-	-	-										
	150		5,4	5,0	-	-	-	-	5,4	5,0				-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6"	160	168,3	-	-	-	-	-	-	7,11	-				-	-	-	-	-	-	-	x	x	x

#### **Armatura**

- Głowice termostaticzne
- Podwójne kurki kulowe kątowe
- Zawory odcinające grzejnikowe
- Zawory termostaticzne grzejnikowe
- Zawory kulowe odcinające
- Zawory równoważące
- Zawory 3-drogowe
- Pompy obiegowe

#### **Urządzenia**

- Grzejniki płytowe
- Grzejniki łazienkowe drabinkowe
- Nagrzewnice wodne
- Konwektory

#### **Izolacja termiczna**

- Izolacja termiczna z otulin PE do systemów podtynkowych gr. 6mm
- Izolacja techniczna z otulin PUR gr. 20, 30, 40, 50, 60, 70mm

### **2.4. MATERIAŁY DOTYCZĄCE INSTALACJI CHŁODNICZEJ**

#### **Rurociągi wraz z kształtkami**

- Rury i kształtki miedziane
- Rury i kształtki stalowe czarne

#### **Armatura**

- Zawory kulowe odcinające
- Zawory równoważące
- Zawory 3-drogowe

#### **Urządzenia**

- Wytwornica wody lodowej 97kW
- Klimakonwektor kasetonowy

#### **Izolacja termiczna**

- Izolacja techniczna z otulin z kauczuku syntetycznego gr. 13, 19, 32mm

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „Wymagania ogólne”.

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

- Samochód dostawczy do 0,9t

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. PRZEWODY I KSZTAŁTKI**

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. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Wysokość składowanie rur w czasie transportu i magazynowania nie może być większa niż: 1,5m

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 widziami 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.

#### **4.2. URZĄDZENIA (ODBIORNIKI CIEPŁA I CHŁODU)**

Transport urządzeń (odbiorników ciepła i chłodu) powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transport na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane urządzenia jednego typu i wielkości. Palety z urządzeniami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło przemieszczenie i uszkodzenie. Dopuszcza się transport urządzeń luzem, ułożonych w warstwie, 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 powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych 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 ciepłochronnych 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 Robót podano w pkt. 5. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt organizacji Robót i ich harmonogram, uwzględniając w nich wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane w czasie trwania prac instalacyjnych instalacji grzania/chłodu. 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 grzania/chłodu**

- wytyczenie trasy przewodów na ścianach budynku,
- lokalizacja urządzeń.



### 5.3. ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI

#### Roboty montażowe instalacji grzania/chłodu

Przejścia przewodów przez ściany i stropy należy prowadzić w tulejach ochronnych. Mają one nieco większe średnice niż rury i są dłuższe. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić materiałem elastycznym. W tych miejscach nie należy łączyć rur.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników. Odległości pomiędzy punktami mocowania rur wg wytycznych dostawców rur.

Nie wolno prowadzić przewodów cieplnych nad przewodami elektrycznymi i gazowymi,

Odległość między przewodami cieplnymi a elektrycznymi powinna wynosić co najmniej 50 cm (w miejscach krzyżowania się przewodów - 5 cm), między cieplnymi i a gazowymi - co najmniej 15 cm.

Przewody układać w bruzdach ściennych, pod stropem, przy ścianach zewnętrznych. Część przewodów prowadzona w miejscach niedostępnych dla osób postronnych mocować na tynku, stosując uchwyty montażowe. W najniższych punktach instalacji należy zainstalować zawory przelotowe z kurkiem spustowym.

Wszystkie przewody powinny przejść próbę szczelności pod ciśnieniem 0,9 MPa oraz należy przepłukać wodą.

#### Roboty montażowe instalacji obejmują przede wszystkim:

- montaż rurociągów c
- montaż armatury na przewodach,
- montaż podejść do odbiorników ciepła/chłodu
- montaż odbiorników
- próby szczelności instalacji
- płukanie przewodów
- uszczelnienie przejść p. poż. przez przegrody budowlane,
- montaż izolacji

#### MONTAŻ ODBIORNIKÓW CIEPŁA I CHŁODU

(GRZEJNIKI, KLIMAKONWEKTORY, NAGRZEWNICE WODNE - APARATY)

- Urządzenie ustawiane przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.
- Urządzenie w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania.
- Urządzenia należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.  
Urządzenia należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

#### MONTAŻ ARMATURY

- Armatura powinna odpowiada warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) 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 tak instalować, 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.
- Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.
- Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych, dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być zlokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzoną w złączkę do węża w sposób umożliwiający

gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztuczne) nie powodującego zanieczyszczenia wody.

#### WYKONANIE REGULACJI INSTALACJI GRZEWCZEJ I CHŁODNICZEJ

- Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych), nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.
- Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.
- Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustalony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

#### ZABEZPIECZENIE TERMICZNE

Izolacja termiczna otulinami z pianki PE/PUR dla instalacji grzania i z pianki z kauczuku syntetycznego dla instalacji chłodu..

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	<sup>1</sup> /2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	<sup>1</sup> /2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

- <sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- <sup>2)</sup> izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY

Ogólne zasady kontroli jakości podano w „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 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 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 Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02 [53], PN-81/B-10725 [11] i PN-91/B-10728 [13].

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie jakości urządzeń i materiałów,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- 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 GRZANIA/CHŁODZENIA

Odcinki rurociągów ciśnieniowych, po montażu poddane zostaną próbom ciśnienia zgodnie z PN-81/B-10725. Do próby przystąpić po zaślepieniu przewodów, właściwym ich usztywnieniu i odsłonięciu wszystkich uszczelnianych złączy.

Warunki ramowe przeprowadzania próby:

czas wcześniejszego napełnienia wodą przed próbą – max 24 h

czas trwania próby – 120 minut

Wszystkie rurociągi instalacji grzewczych poddać należy próbie hydraulicznej szczelności na ciśnienie  $p=1,0\text{MPa}$

Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych całą instalację należy przepłukać wodą.

W czasie próby należy sprawdzić szczelność zamykania zaworów, kurków oraz połączeń. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków. Grzejniki należy poddać próbie na gorąco w celu dokonania regulacji.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Obmiaru ilości robót dokonuje się zgodnie z zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji OST.

### 7.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Jednostka obmiarowa:

- m -> dla robót związanych z przewodami, izolacjami
- sztuka-> dla elementów (armatura, itp) i urządzeń.

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w realnie na terenie budowy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. OGÓLNE ZASADY

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Wymagania ogólne” pkt 8.

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.

### 8.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 [11] i PN-91/B-10728 [13] podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypnym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725 [11]),

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 któreś 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 należy przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja powykonawcza,
- b) Dziennik budowy,
- c) Atesty i zaświadczenia,
- d) Protokoły odbiorów częściowych dla tych elementów instalacji, które po zakończeniu robót budowlanych zostały zakryte,
- e) Protokoły prób szczelności przewodów instalacji,
- f) Protokoły wykonania płukania instalacji grzania/chłodu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej”.

## 10. DOKUMENY ODNIESIENIA

### 10.1. OGÓLNE

Ogólne przepisy podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 10.

### 10.2. NORMY

Normy aktualne

- PN-EN ISO 6946 Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła.
- PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
- PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-B-03406 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m<sup>3</sup>.
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach centralnego ogrzewania.

Normy archiwalne bez zamienników:

- PN-90/B-01430 - Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- PN-B-02025:2001 - Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego.
- PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-03406:1994 - Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m<sup>3</sup>.
- PN—76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.

**Normy archiwalne** to dokumenty, które zostały wycofane ze zbioru Polskich Norm i zastąpione przez inne normy lub wycofane bez zastąpienia. Można je stosować, ale ten fakt powinien być uzgodniony między współpracującymi stronami (np. dostawca - odbiorca). Więcej na ten temat można przeczytać w Czasopiśmie Normalizacja 6/2001, w artykule mgr Urszuli Teper pt. "Wycofywanie norm w systemie normalizacji dobrowolnej":*"...W normalizacji, u której podstaw leży dobrowolne stosowanie normy, faktu dezaktualizacji normy nie należy wiązać z prawnym zakazem stosowania normy wycofanej. [...] Zbiór norm wycofanych nie jest bowiem zbiorem norm, których stosowanie jest zakazane [...]. Normy wycofane tym różnią się od norm aktualnych, że prezentują mniej nowoczesne rozwiązania - z punktu widzenia postępu naukowo-technicznego - jednak rozwiązania te nie są błędne..."*

### 10.3. 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