

## **1.WSTĘP**

### **1.1 PRZEDMIOT /ST/**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót ogólnobudowlanych, dotyczących przebudowy budynku kina „Kalmar” na Regionalne Centrum Kultury w Kołobrzegu, ul. Solna 1.

### **1.2 ZAKRES STOSOWANIA /ST/**

'/ST/' stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH /ST/**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia i odbioru robót przy wykonywaniu przedmiotu inwestycji i obejmują:

1.3.1. wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania i chłodniczą

### **1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podane w /ST/' zgodne są z odpowiednimi określeniami podanymi w opracowaniu pt. Ogólne specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, tom II- Wymagania ogólne" oraz PN.

### **1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją oraz poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art.22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

### **1.6. Klasyfikacja przedmiotu zamówienia.**

#### **A.1.6. Instalacje rurowe.**

**45000000** Roboty budowlane

**45232460** Roboty sanitarne

**45320000** Roboty izolacyjne

**45300000** Roboty w zakresie instalacji budowlanych

**45331100** Instalowanie centralnego ogrzewania

## **2. MATERIAŁY**

Do realizacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych, posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonaniu robót powinny:

- być nowe i nieużywane,
- być w gatunku bieżąco produkowanym,
- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach i na rysunkach oraz innych, niewymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów.
- mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z dnia 3 kwietnia 1993 r. certyfikaty bezpieczeństwa.

Przed użyciem materiałów do budowy Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wszelkie wymagane przez niego dokumenty na udowodnienie powyższego.

### **2.1. Instalacja centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic**

Przewody:

- Rury preizolowane, systemu Ecoflex Thermo Twin do wody ciepłej produkowane z PE-Xa. Rury łączone są za pomocą łączek systemowych skręcanych.

Max. parametry pracy:

dla inst. wody ciepłej Tmax.=95°C i Prob.=6bar

odporność na dyfuzję tlenu

- Przewody rozprowadzające z wężła do rozdzielaczy - rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania przewodowe, z izolacją termiczną thermaflex gr.9mm, 0.38W/m2K.

- prefabrykowane kolana gięte z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco.

- Przewody w posadzce od rozdzielaczy do grzejników — rury PE-Xc w systemie TECEflex, układane systemem „rura w rurze” - peszel, są rurami wielowarstwowymi z wewnętrzną rurą aluminiową w postaci zwiniętej taśmy zgrzanej doczołowo ultradźwiękami, do której klejone są warstwy polietylenu sieciowanego strumieniem elektronów.

Dzięki tej konstrukcji rury cechuje:

- naturalna odporność na dyfuzję tlenu,
- elastyczność rur i brak pamięci kształtu - można je giąć i zachowują nadany kształt,
- redukcja współczynnika wydłużenia termicznego rur do wartości wydłużenia aluminium,
- temperatura awaryjna pracy 100°C (tmax 95°C).

Rury spełniają wymagania i pracować mogą, zgodnie z aprobatą AT/98-02-0541, jako ogrzewanie grzejnikowe:

- ciśn. pracy 6 bar
- temp. pracy 90°C

- temp. max 95°C
- temperatura awaryjna 100°C
- czas pracy w temp. oper. 49 lat
- czas pracy w temp. max 1 rok.

Właściwości fizyczne rur PE-Xc:

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| - współczynnik przewodności cieplnej    | 0.43 W/mK                             |
| - współczynnik rozszerzalności liniowej | 0,25x10 <sup>-4</sup> K <sup>-1</sup> |
| - gęstość tworzywa                      | 0.945 g/cm <sup>3</sup>               |
| - chropowatość wewnętrzna (bezwzględna) | 0,005 mm                              |
| - graniczne temperatury stosowania      | -40°C -+90°C                          |
| - brak pamięci termicznej kształtu.     |                                       |

#### Armatura

- grzejniki kompaktowe typu CosmoNova V i CosmoNova KV z wbudowanymi zaworami, produkowane z walcowanej na zimno blachy stalowej z przetłoczeniami, położonymi, co 40 mm, produkowane zgodnie z normą PN EN 442.

Parametry techniczne:

- |                           |         |
|---------------------------|---------|
| - ciśnienie próbne        | 1,3 MPa |
| - max ciśnienie robocze   | 1,0 MPa |
| - max temperatura robocza | 110°C   |

Grzejniki dostarczane są jako wyrób kompletnie wykończony, pomalowany powłoką o znakomitej odporności.

- grzejniki konwektorowe typu VONARIS, produkowane z walcowanej na zimno blachy stalowej, z wbudowanymi zespołami zaworowymi, wkładką zaworową, korek spustowy i odpowietrznik.

Parametry techniczne:

- |  |         |
|--|---------|
| - max ciśnienie robocze  | 0,5 MPa |
| - max temperatura robocza  | 110°C   |
| - głowice termostacyjne typu Danfoss INOVA do płynnej regulacji temperatury, |         |
| - odpowietrzniki automatyczne przy pionach i grzejnikach,                    |         |
| - zawory odcinające kulowe do c.o. (temp. do 100°C),                         |         |

Kurtyny powietrzne HDW (wodna) dostarczane są jako wyrób kompletnie wykończony, pomalowany.

Parametry techniczne:

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| - wydajność powietrza | 800/1700 m <sup>3</sup> /h |
|-----------------------|----------------------------|

#### Izolacje cieplne przewodów, armatury i urządzeń

- Izolacja termiczna thermaflex gr. 30 mm dla przewodów zasilających, 25 mm dla powrotnych (przewody prowadzone w piwnicy) oraz grubości 25 mm dla przewodów zasilających i powrotnych prowadzonych w szachtach - kształtki i otuliny z pianki poliuretanowej na bazie izocjanianów - to materiał odporny na działanie max temperatury eksploatacyjnej bez istotnych zmian właściwości użytkowych, wytrzymały na obciążenia statyczne i dynamiczne, chemicznie obojętny w stosunku do izolowanego materiału, odporny na chemiczne działanie wody oraz destrukcyjne czynniki biologiczne, spełniający wymagania ochrony p.poż., opatrzone świadectwem dopuszczenia do stosowania wydanym przez MGPIB (zakres i warunki stosowania) i świadectwem jakości producenta.

#### 2.2. Izolacje przeciwpożarowe

kołnierze ogniochronne SLEV-IT Fire Collars

masa uszczelniająca CP601S firmy Hilti

#### 2.3. Instalacja chłodnicza

##### Przewody:

Instalacje chłodnicze zasilane wodą lodową o parametrach 7/12 st.C.

Woda rozprowadzana będzie w obiekcie instalacją wykonaną z rur stalowych ze szwem.

##### Armatura:

Przed chłodnicami w centralach wentylacyjnych przewiduje się instalowanie zaworów trójdrożnych (w przewodach powrotnych) zapewniających stałość przepływu wody w instalacji. Są to zawory f-my Honeywell typu V5832B i V5013, wykonane: stal nierdzewna - trzpień, korpus z czerwonego mosiądzu.

##### Urządzenia:

Agregat chłodniczy typu **30 RW 110**, f-my Carrier. Agregat wyposażony zostanie w firmową sekcję wodną współpracującą z parownikiem i służącą do zasilania instalacji wody lodowej oraz w odrębną sekcję wodną chłodzenia skraplacza. Każda z sekcji wyposażona jest w pompę obiegową, układ zabezpieczeń i kontroli pracy instalacji. Sekcja chłodzenia skraplacza współpracować będzie z chłodnicą wentylatorową obiegu skraplacza, typu **09GE-CA-82-5 09-16-9-V-25 DN 65**.

Klimatyzator typu **42VMC 048N** – jednostka wewnętrzna i zewnętrzna.

#### Czynnik chłodniczy obiegu skraplacza

- glikol etylenowy 37%.

#### Izolacje

- Izolacja termiczna thermaflex gr. 15mm - kształtki i otuliny z pianki poliuretanowej na bazie izocjanianów  
- to materiał odporny na działanie max temperatury eksploatacyjnej bez istotnych zmian właściwości użytkowych, wytrzymały na obciążenia statyczne i dynamiczne, chemicznie obojętny w stosunku do izolowanego materiału, odporny na chemiczne działanie wody oraz destrukcyjne czynniki biologiczne, spełniający wymagania ochrony p. poż., opatrzone świadectwem dopuszczenia do stosowania wydanym przez MGPIB (zakres i warunki stosowania) i świadectwem jakości producenta.

#### **3. SKŁADOWANIE**

**3.1.** Rury stalowe ocynkowane i stalowe czarne - powinny być składowane w wiązkach. Powierzchnia składowania musi być równa, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki ułożone być powinny na drewnianych podkładkach i przekładkach. Rury o różnych średnicach, jeśli jest to możliwe - układać oddzielnie. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy sterty stanowią kołki i kliny drewniane. Magazynowane rury zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi. Na dłuższy okres magazynować rury w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Kształtki złączki i inne materiały składować w sposób uporządkowany, wg w/w zasad.

**3.2.** Rury LPE - przyjmowane w zwojach 25, 50, 120 i 200m w opakowaniach własnych kartonowych; można magazynować je w różnych temperaturach, również niskich (poniżej 0°C), lecz ze względu na wrażliwość na działanie promieni ultrafioletowych - pod zadaszeniem lub w pomieszczeniach zamkniętych chroniących przed bezpośrednim długotrwałym działaniem promieni słonecznych. Podobnie postępować z rurami PE-X, PP i PB.

**3.3.** Kształtki, złączki, armaturę, przybory i urządzenia składować w pomieszczeniach zamkniętych, w opakowaniach własnych, na regałach, z zachowaniem szczególnej ostrożności przy ceramice.

**3.4.** Rury preizolowane dostarczane w zwoju zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

**3.5.** Otuliny i kształtki izolacyjne Thermaflex z pianki polietylenowej magazynować w pomieszczeniach krytych i suchych i przechowywać w pozycji leżącej w stosach do wysokości 2m.

**3.6.** Grzejniki kompaktowe CosmoNova, Vonaris i łazienkowe Artec magazynować w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach producenta, tj. w osłonie z tektury litej i tektury falistej (narożniki), ze styropianową osłonką na wbudowany zawór, całość pokryta folią termokurczliwą.

**3.7.** Urządzenia i armaturę chłodniczą magazynować w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach producenta.

**4.** Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

a) rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach w wiązkach, w pozycji pionowej,

b) rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż 25°C w pozycji pionowej), w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych,

c) rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w p. b), lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem, co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10, mogą być układane jeden na drugim,

d) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,

e) wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji

h) narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji

i) farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje, zalewy kablowe itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem specjalnych przepisów bezpieczeństwa p. pożarowego oraz bhp

f) gazy techniczne (tlen, acetylen i inne) w butlach stalowych pionowo ustawionych należy magazynować w specjalnie do tego celu przeznaczonych, nieogrzewanych i nienasłonecznionych pomieszczeniach; pełne butle należy ostrożnie transportować, nie wolno rzucać ani uderzać, należy je chronić przed nagrzaniem (również przez promienie słoneczne); puste butle należy składować oddzielnie; butle tlenowe należy chronić przed zatłuszczeniem, gdyż może to spowodować pożar i ewentualny wybuch; magazynowanie winno być zgodne z przepisami szczegółowymi lub z normami państwowymi.

#### **4. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

## 5. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Rury stalowe - transport w wiązkach samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości na podkładach drewnianych. Wyładunek i załadunek rur w wiązkach - przy udziale podnośnika widłowego lub dźwigu z belką. Gdy rury załadowane są pojedynczo, można je wyładowywać ręcznie.

Rury LPE, PE i PE-X — dostarczane transportem samochodowym w zwojach 25, 50, 120 i 200mb w opakowaniach. Przewóz możliwy w różnych temperaturach, również niskich, poniżej 0°C. Wyładunek i załadunek rur ręczny lub z użyciem podnośnika widłowego. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem zasad jw.

Armatura, przybory i grzejniki - transportowane w opakowaniach własnych jednostkowych. Załadunek i wyładunek ręczny z krytych środków transportowych.

Rury i kształtki - podczas transportu zaleca się, aby ładunek był unieruchomiony. Wymagane jest, aby w przypadku luźnych rur załadunek i rozładunek odbywał się ręcznie. Zaleca się szczególną ostrożność przy transportowaniu elementów w temperaturach poniżej 0°C, gdyż niskie temperatury zmniejszają odporność tworzywa na uderzenia.

## 6. WYKONANIE ROBÓT

### WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich realizowany będzie przedmiot /ST/

Rozpoczęcie robót nastąpić może po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że obiekt odpowiada warunkom BHP do prowadzenia robót instalacyjnych oraz elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

### 6.1. WEWNĘTRZNA INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ZASILANIA NAGRZEWNIC WENTYLACYJNYCH

Węzeł cieplny wg oddzielnego opracowania

Przewody - rur stalowych bez szwu przewodowych

1. Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,5% w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła - w przypadku rozdziału dolnego oraz od pionu wznosnego do najdalszego pionu opadowego - w odniesieniu do rurociągów zasilających rozdziału górnego.

W wyjątkowych przypadkach, np. przy braku miejsca dla zachowania tego spadku przy znacznej rozciągłości budynku, szczególnie przy rozdziale górnym, dopuszcza się stosowanie spadku 0,3%. Warunkiem koniecznym jest w tym przypadku zapewnienie zgodności kierunku przepływu wody i powietrza. W instalacjach, w których grzejniki podłączone są bezpośrednio do poziomych przewodów znajdujących się na jednej kondygnacji, poziome odcinki tych przewodów między pionami zasilającym i powrotnym mogą być układane bez spadku, jeżeli prędkość wody zapewnia ich odpowietrzenie do grzejników lub pionu.

2. W najniższych punktach załamań sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych - możliwość odpowietrzenia.

3. Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodny ruch rurociągów, wywołany wydłużeniami termicznymi.

4. Jako podpory ruchome można traktować zawieszenia, wsporniki do rur, przesuwne uchwyty do muru oraz prawidłowo wykonane w tulei przejścia przez przegrody, umożliwiające wyłącznie osiowy ruch rurociągu.

5. Rozmieszczenie i rozwiązanie zamocowań stałych (punktów stałych) powinno być podane w projekcie.

6. Główny pion wznosny w instalacji z rozdziałem górnym powinien mieć podpory ruchome w odstępach, co 3-4 m, nie mniej jednak niż jedna podpora na kondygnację oraz co najmniej jeden punkt stały. Pion należy prowadzić prosto, bez załamań. W przypadku konieczności wykonania odsadzki, jej łuki powinny mieć promień wynoszący nie mniej niż 5 średnic pionu, a odcinek poziomy powinien być prowadzony ze spadkiem, co najmniej 5%, zapewniającym prawidłowe odpowietrzenie i odwodnienie pionu. Połączenie pionu wznosnego z rozdzielaczem lub źródłem ciepła powinno umożliwiać wydłużenia termiczne pionu.

7. Piony dwururowe i jednorurowe ulegające osiowym wybočeniom powinny mieć zapewnioną kompensację wydłużeń cieplnych. Na pionie należy wykonać, co najmniej jeden punkt stały.

8. Oba przewody pionu dwururowego należy układać równolegle do siebie, zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 80 mm przy średnicy przewodu nieprzekraczającej 40 mm, dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 5$  mm. Odległość między rurociągami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż pionu. Pion zasilający powinien się znajdować z prawej strony,

powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).

9. Rurociągi pionowe należy prowadzić tak, aby ich maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na jedną kondygnację.

10. Odległość między osią pionu prowadzonego po wierzchu a powierzchnią ściany powinna wynosić:

- 35 mm dla rur średnicy do 32 mm, - 40 mm dla rur średnicy 40 mm, dopuszczalne odchylenie  $\pm 5$  mm.

11. Gałązki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2%.

W ogrzewaniach wodnych z odpowietrzeniem pionów gałązki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od pionu do grzejników, a powrotne od grzejników do pionu.

12. W ogrzewaniach wodnych z indywidualnym odpowietrzeniem grzejników dopuszcza się układanie obu gałęzi ze spadkiem w kierunku pionu.

13. Wszystkie rurociągi instalacji, które znajdują się w pomieszczeniach nieogrzewanych (na poddaszach, w piwnicach, w kanałach itd.) muszą być zaizolowane.

Przewody z rur PE-Xc systemu KAN-therm — rury łączone są za pomocą złączy systemowych mosiężnych skręcanych - kształtki z gwintami zewnętrznymi typu kolana, trójniki, podejścia pod baterie, oraz z rozdzielaczami wyposażonymi w nypły. Połączenia tego typu są samo uszczelniające i mogą być chowane w ścianach. Mocowanie rur rozmieszczać w zalecanych odległościach - podpory przesuwne:

- przewody poziome: 14x2 odl. 0,5m, 18x2 odl. 0,5m i 25x3,5 odl. 0,8m

- przewody pionowe: 14x2 odl. 1,0m, 18x2 odl. 1,0m i 25x3,5 odl. 1,0m

Podpory stałe wykonywać przy kształtkach. Rury w podłogach prowadzić systemem „rura w rurze” - rura osłona

„peszel”. Bezpośrednie zabetonowanie rury „peszel” musi zapewnić odpowiednią grubość zaprawy kryjącej rurę. Rur w posadzkach prowadzonych systemem rura w rurze nie naciągać, nie prowadzić w linii prostej, lecz lekkimi łukami z uwagi na skurcz początkowy. Gięcie rur wykonać za pomocą specjalnych sprzętów zewnętrznych lub wewnętrznych. Przestrzegać minimalnego promienia gięcia  $R_g > 5D_z$  (średnica zewn. rury).

Rury LPE izolować pianką, poliuretanową lub spienionego polietylenu, gdy:

- w długich ciągach przewodów, gdzie wystąpi duże schłodzenie wody,

- w obszarach o dużym zagęszczeniu rur z uwagi na możliwość występowania podwyższone temperatury posadzki

Montaż grzejników

1. Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawiać poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

2. Minimalne odstępny grzejników od:

- ściany za grzejnikiem - wg wymagań producenta grzejnika

- ściany bocznej we wnęcie od strony zaworu 20cm

- ściany bocznej we wnęcie od strony odpowietrznika 10cm

- podłogi - wg wymagań producenta grzejnika

- parapetu – grubość grzejnika powiększona o 10%

3. Grzejniki należy montować na wspornikach systemowych związanych z wielkością i typem grzejnika.

4. Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

Montaż armatury

1. Każdy pion wysokości ponad 3 kondygnacje lub grupę pionów w budynku wysokości 2-3 kondygnacji, lecz obsługującą nie więcej niż 20-25 grzejników, należy wyposażyć w zawory odcinające z armaturą spustową, montowane na podejściu zasilającym i powrotnym. W ogrzewaniu wodnym zawory te powinny być zamontowane w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”.

2. Dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody po ich odcięciu, armatura spustowa powinna znajdować się przed grzybkiem zaworu, patrząc od strony pionu, i być zaopatrzona w złączkę do węża.

3. Zawory odcinające na pionach lub gałązkach oraz zawory na odpowietrzeniach i odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i kontroli.

## **6.2 INSTALACJA CHŁODNICZA.**

Przewody- rur stalowych bez szwu przewodowych

1. Rurociągi poziome w instalacjach chłodniczej należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 5% zapewniającym odpowietrzenie i odwodnienie projektowanej instalacji.

2. W najniższych punktach załamania sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych - możliwość odpowietrzenia.

3. Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodny ruch rurociągów, wywołany wydłużeniami termicznymi.

4 Jako podpory ruchome można traktować zawieszania, wsporniki do rur, przesuwne uchwyty do muru oraz prawidłowo wykonane w tulei przejścia przez przegrody, umożliwiające wyłącznie osiowy ruch rurociągu.

#### Montaż armatury

1. Zawory regulacyjne trójdrożne wraz z zaworami kryzującymi montować na przewodach doprowadzających do chłodnic w sposób zgodny z wytycznymi producenta.

2. Dla umożliwienia opróżniania poszczególnych odgałęzień z wody po ich odcięciu, przewidziano zawory spustowe.

3. Zawory odcinające na pionach lub odgałęzieniach należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i kontroli.

#### Montaż osprzętu

1 Na głównych odgałęzieniach należy zamontować króćce do manometrów i tuleje do termometrów. Tuleje do termometrów powinny być wprowadzone do przewodu lub rozdzielacza na głębokość niezbędną dla prawidłowego pomiaru temperatury.

2 Oprawy termometrów i manometry powinny być łączone z przewodami lub innymi elementami instalacji wewnętrznej ogrzewania za pomocą połączeń gwintowanych, umożliwiających łatwy demontaż.

### **6.3. IZOLACJE TERMICZNE**

#### **WYMAGANIA OGÓLNE**

Montaż izolacji cieplnych rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania po uprzednim jej oczyszczeniu do 2 stopnia czystości oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia musi być czysta i sucha z nieuszkodzoną powłoką antykorozyjną. Materiały izolacyjne powinny być suche, czyste i nieuszkodzone.

Materiał nakładać bez użycia lepiszcza. Wyroby formowane muszą być dokładnie dopasowane do kształtu izolowanego elementu, a jeżeli odrębna instrukcja nie przewiduje inaczej - spoiny wzdłużne i poprzeczne pomiędzy poszczególnymi wyrobami powinny być od zewnątrz dokładnie wypełnione kitem trwale plastycznym. Do mocowania izolacji stosować opaski z drutu stalowego ocynkowanego fi 1,2mm, taśmy z tworzyw sztucznych, stalowej ocynkowanej lub aluminiowej. Opaski rozmieszczać w odstępach nie większych, niż co 300mm. Do izolacji armatury stosować kształtki dwu - lub wieloczęściowe.

Zakończenie izolacji zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

### **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich też robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z Dokumentacją Projektową:

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Badanie materiałów użytych do budowy instalacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST, bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Badania w zakresie ułożenia przewodów i sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Badanie szczelności instalacji. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości, oznaczyć miejsce wycieku i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

#### Regulacja działania wewn. instalacji c.o.

1. Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Uwagi powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

2. Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją lub kryz dławiących, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.

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

4. Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku

b) pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  - w przypadku instalacji ogrzewania wodnego,

c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;

d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ; termometry te, zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą, w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi - 10 m;

e) pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu  $0.5^{\circ}\text{C}$ . Pomiaru te należy przeprowadzić na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

#### Badanie szczelności instalacji c. o. na zimno

1. Jeżeli w budynku występuje kilka oddzielnych zładów ogrzewczych, pracujących na różne parametry, badania szczelności należy przeprowadzać dla każdego zładu odrębnie. Podobnie można postępować w przypadku rozległego zładu dzieląc go na części.

2. Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od  $0^{\circ}\text{C}$ .

3. Badania szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów

instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.

4. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.

W przypadku stosowania grzejników z blachy stalowej, niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą odpowiednio uzdatnioną, np. - z dodatkiem inhibitora korozji.

5. Na 24 godz. (temperatura zewnętrzna jest niższa od  $-5^{\circ}\text{C}$ ) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona.

W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in., przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

6. Po przygotowaniu instalacji do podjęcia badania szczelności, należy odłączyć naczynie wzbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej. podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i podziałce elementarnej:

-  $0.01\text{ MPa}$  przy zakresie do  $1.0\text{ MPa}$ , -  $0.02\text{ MPa}$  przy zakresie wyższym.

7. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia (w przypadku instalacji wykonanej w technologii spawanej),

- ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 2% (w przypadku instalacji wykonanej w technologii gwintowanej),

- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

8. Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac. Wymaganie powyższe dotyczy zwłaszcza ogrzewań z grzejnikami z blachy stalowej.

9. Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

#### Badanie szczelności i działania instalacji c. o. w stanie gorącym

1. Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.

2. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę

możliwości przy wyższych parametrach roboczych czynnika grzeijnego, lecz nieprzekraczających parametrów obliczeniowych.

3. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym, budynek powinien być ogrzewany w ciągu, co najmniej 72 godzin.

4. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużek. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć.

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

5. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

#### Dokumentacja powykonawcza

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć zleceniodawcy dokumentację Powykonawczą a w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny, w tym rysunki wykonawcze tras instalacji, jeżeli naniesienie zmian na rysunkach projektowych jest niecelowe ze względu na zbyt duży zakres zmian,
- protokoły z prób montażowych,

### **8. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową wszystkich instalacji jest 1 m rury dla każdego typu i średnicy oraz szt. dla każdej użytej kształtki, złączki, itp.

Jednostką obmiarową uzbrojenia i armatury jest komplet/szt. zamontowanego urządzenia dla każdego typu.

### **9. ODBIÓR ROBÓT**

#### **9.1 ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

##### **1. Odbiory międzyoperacyjne**

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- przebieg tras,
- szczelność połączeń,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych.
- elementy kompensacji.
- lokalizacja przyborów, armatury i urządzeń.

##### **2. Odbiór częściowy**

a. Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

b. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

#### **9.2. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów częściowych-
- protokoły przeprowadzonych badań szczelności całych przewodów.
- świadectwa jakości wydane przez dostawców/producentów materiałów.

#### Odbiór końcowy

a. Przy odbiorze instalacji centralnego ogrzewania należy dokonać:

- sprawdzenia jakości użytych materiałów oraz urządzeń do montażu,
- sprawdzenia wyników przeprowadzonych badań i pomiarów,
- sprawdzenia dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym.

b. Przy odbiorze robót izolacyjnych wykonać

#### **ODBIÓR CZĘŚCIOWY (MIĘDZYOPERACYJNY)**

a. Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony przed założeniem płaszcza ochronnego na izolacji właściwej na odcinku rurociągu lub na urządzeniu.

b. Podczas odbioru częściowego należy sprawdzić zgodność wykonania izolacji właściwej z projektem technicznym oraz z wymaganiami mniejszych Warunków w zakresie:

- rodzaju i gatunku zastosowanego materiału izolacyjnego,
- ilości warstw i sposobu zamocowania izolacji,
- sposobu wykonania i rozmieszczenia konstrukcji wsporczych (w przypadkach wymagających ich stosowania).

c. Sprawdzenie wykonania izolacji właściwej polegające na przeprowadzeniu odpowiednich oględzin zewnętrznych, powinno być przeprowadzone przez inspektora nadzoru.

d. Izolację właściwą można uznać, za prawidłową, jeżeli stwierdzono zgodność jej wykonania z projektem technicznym oraz z wymaganiami podanymi w mniejszych Warunkach.

#### **ODBIÓR KOŃCOWY**

a. Odbiór końcowy izolacji cieplnej powinien być przeprowadzony przez wykonawcę i odbiorcę izolacji, po zakończeniu wykonywania płaszcza ochronnego na rurociągu lub na urządzeniu.

b. Podczas odbioru końcowego izolacji należy sprawdzić:

- wykonanie płaszcza ochronnego.
- grubość wykonanej izolacji,
- zaciśnięcie montażowe izolacji.

c. Sprawdzenie wykonania płaszcza ochronnego polegać powinno na przeprowadzeniu oględzin zewnętrznych i stwierdzeniu zgodności jego zamontowania z projektem technicznym oraz z wymaganiami podanymi w niniejszych Warunkach lub w odpowiedniej instrukcji montażu.

d. Pomiary grubości wykonanej izolacji cieplnej powinny być przeprowadzone w przypadkowo wybranych miejscach.

e. Do pomiaru grubości izolacji stosować należy okrągły pręt z zaostrzonym końcem i z poprzeczną nasadką, przy czym dokładność pomiarów powinna wynosić  $\pm 2\text{mm}$ . Dopuszcza się (pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia współosiowości i wzajemnego usytuowania rurociągu i płaszcza ochronnego) pośrednie wyznaczanie grubości izolacji poprzez pomiar obwodu izolacji.

f. Grubość izolacji należy uznać za prawidłową, jeżeli wynik każdego z przeprowadzonych pomiarów nie różni się od grubości izolacji w projekcie technicznym.

g. Potwierdzeniem spełnienia w/w wymagań oraz wymagań projektu technicznego powinien być protokół odbioru izolacji sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **ODBIORY CZĘŚCIOWE I MIĘDZYOPERACYJNE**

1. Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót budowlano-montażowych:

- otwory w przegrodach budowlanych,
- ustroje podtrzymujące,
- spawanie rurociągów,
- próby ciśnieniowe i wytrzymałościowe, odcinkowe.

2. Niezależnie od pozytywnego wyniku prób szczelności i wytrzymałości rurociągów wykonanych z rur stalowych inspektor nadzoru może zarządzić wycięcia próbek i przesłanie ich do zbadania w laboratorium.

Do wycięcia próbek inspektor wybiera spawy optycznie najgorzej wykonane. Liczba spoin, z których pobrano próbki, nie powinna przekraczać 1% ilości spawów. Ze wskazanej przez inspektora spoiny należy wyciąć dwie próbki: jedną do prób na zrywanie, drugą - na zginanie.

W przypadku ujemnego wyniku prób badanie należy ponowić, pobierając próbki w ilości 2% spawów.

#### **ODBIÓR KOŃCOWY**

Do odbioru końcowego robót wykonawca powinien przedłożyć

1. aktualna dokumentacja powykonawcza,
2. protokół prób montażowych
3. oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowość instalacji do eksploatacji,
4. instrukcje eksploatacji urządzeń

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

1. aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej,
2. protokoły odbiorów częściowych i sprawdzenie usunięcia usterek
3. Zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń
4. protokół prób montażowych

#### **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1m bieżący instalacji i armatury należy przyjmować zgodnie z obmiarem.

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać zakres robót przedstawiony w załączonym do projektów przedmiarze robót.

Wszystkie roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszej specyfikacji jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE Z /ST/**

PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.

PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dot. jakości wody.

PN-91/B-02416 Ogrzewalnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie urządzeń ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania i badania.

PN-91/B-02420 Ogrzewalnictwo. Odpowietrzenie urządzeń centralnych ogrzewań wodnych. Wymagania.

PN-85/B-02421 Ogrzewalnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne i kanalizacyjne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.

PN-76/H-74392 Łączniki z żeliwa ciągliwego.

PN-79/H-74393 - Ogólne wymagania i badania.

BN-75/8864-13 Centralne ogrzewanie. Odstępy grzejników od elementów budowlanych. Wymiary.

BN-75/8864-46 Ciepłownictwo. Pomieszczenia centrali ciepłych. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

oraz normy, przepisy, warunki techniczne i instrukcje wymienione wyżej w /ST/