

## **ST- 4 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1.Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z termomodernizacją budynku Sali Gimnastycznej przy II Liceum Ogólnokształcącym w miejscowości Brzeg ul. 1 Maja 7.

#### **1.2.Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana, jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania:

- ⇒ Demontaż istniejącej instalacji,
- ⇒ Montaż rurociągów stalowych zaciskowych,
- ⇒ Montaż grzejników panelowych oraz armatury odcinającej i regulacyjnej,
- ⇒ Montaż izolacji,
- ⇒ Montaż powietrznej pompy ciepła.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami dla wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 0 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST - 0 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**Uwaga:**

**Wszystkie materiały podane w niniejszej specyfikacji, dokumentacji projektowej lub jej części kosztowej można zastąpić równoważnymi.**

Poszczególne grupy wyrobów powinny pochodzić od jednego producenta. Przy ostatecznie przyjętych warunkami kontraktu rozwiązań należy od zastosowanych materiałów wymagać parametrów określonych przez ich producenta przy uzyskaniu Aprobaty technicznej

lub dopuszczeniu do użytkowania. Wykonawca zapewni pełną dokumentację techniczną zastosowanych urządzeń obejmującą:

Materiały stosowane do montażu instalacji centralnego ogrzewania powinny mieć:

- ⇒ Oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- ⇒ Deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- ⇒ Oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby niepodlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do robót montażowych**

Wykonawca powinien dysponować sprzętem zapewniającym zachowanie wymaganej jakości montażu urządzeń przewidzianych w dokumentacji projektowej.

W przypadku konieczności zastosowania specjalistycznego sprzętu, powinien on być zgodny z wymaganiami producenta elementów kotłowni.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-0 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie spowodują niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót.

#### **4.2. Transport rur**

Rury przewozi się dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym, zabezpieczając je od uszkodzeń mechanicznych. W przypadku załadunku do samochodu ciężarowego więcej niż jednej partii rur, należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

### 4.3. Transport urządzeń i armatury

Transport urządzeń i armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi o ile to możliwe w opakowaniach fabrycznych. Urządzenia i armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w ST - 0 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Instrukcja montaż połączeń rur ze stali węglowej

#### Trasowanie rury

Trasowanie rur, czyli oznaczenie miejsca cięcia rur wykonuje się stosując składany przymiar liniowy (tzw. metrówkę). Znakowanie na rurze wykonywać ołówkiem lub markerem.

**Niedopuszczalne jest znakowanie przez wykonywanie rys lub nacięć na powierzchni rury.**

#### Cięcie rury

Cięcie rury wykonujemy specjalnymi nożycami prostopadle do osi rury. Aby uniknąć zgniecenia rury wykonuje się płytkie nacięcie rury na około połowie obwodu, a następnie obcina rurę do końca. Operowanie nożycami wymaga pewnej wprawy.

#### Przygotowanie końcówki rury

Dla przygotowania końcówki rury stosuje się kalibratory lub rozwiertaki. Przy pomocy tych narzędzi kalibruje się wewnętrzną średnicę rury.

#### Użycie kalibratora

Aby przygotować koniec rury do zamontowania złącza należy wykonać operację kalibrowania wewnętrznej średnicy rury i fazowanie.

Kalibrator ma specjalnie ukształtowaną baryłkowo walcową część roboczą dla średnic rur < 32 (lub walcową dla średnic  $\geq 32$ ). Część ta zakończona jest frezem do wykonania fazki. Obracając kalibrator zgodnie z ruchem wskazówek zegara wsuwamy go do rury i fazujemy jej wewnętrzną ścianę na głębokość 1 mm. W tak przygotowanej końcówce rury możemy osadzić złączkę.

#### Montaż złączki zaciskowej

#### Osadzenie korpusu złączki w rurze

Na przygotowanym końcu rury oznacza się głębokość wprowadzenia złączki, która wynosi dla średnic 3/8", 1/2", 3/4" - 10 mm, a dla średnicy 1" - 14 mm. Ma to na celu kontrolę głębokości osadzenia korpusu złączki w rurze. Na rurę nakłada się nakrętkę a następnie osadza się korpus złączki.

Osadzenie złączki przy wewnętrznej średnicy rury 10 i 12 mm nie wymaga dużej siły i daje się wykonać ręcznie. Przy większych średnicach należy użyć większej siły i można posłużyć się młotkiem gumowym lub drewnianym. Dla ułatwienia montażu złączkę i rurę zwilża się wodą lub wodą z mydłem. Niedopuszczalne jest stosowanie do zwilżania smarów, olejów itp. Należy zwrócić uwagę na wsunięcie korpusu złączki na pełną głębokość, co można kontrolować przez obserwację położenia złączki względem znaku na rurze. Istotne jest również dobre wprowadzenie uszczelki typu o-ring. Pierwszą z uszczelki można kontrolować wizualnie, natomiast złe ułożenie drugiej uszczelki można poznać po objawach takich jak zwiększony opór w trakcie osadzania złączki, lub niemożność dosunięcia korpusu złączki do znaku na rurze.

### **Połączenie złączki z kształtką**

Po ustawieniu współosiowo rury i kształtki nakręca się nakrętkę „do oporu” z pewną siłą tak, aby spowodować zagniecenie tulei złączki na zewnętrznej warstwie rury. Takie połączenie nie wymaga uszczelnienia w postaci taśmy teflonowej czy włókna konopnego i można je wielokrotnie odkręcać i zakręcać, z tym, że rura wraz z korpusem złączki tworzy trwałe połączenie. W przypadku stwierdzenia przecieku w miejscu połączenia rury z korpusem, należy go wyciąć i zastąpić innym, gdyż po zagnieceniu korpus złączki jest nierozbieralny. Przy montażu instalacji należy zwrócić uwagę na odpowiednią kompensację wydłużeń termicznych, aby ewentualne przemieszczenia nie powodowały powstawania nadmiernych sił wrywających rurę ze złącza.

### **Wykonanie złącza zaprasowywanego**

Trasowanie, cięcie oraz gięcie rury odbywa się tak samo jak dla złązek zaciskowych.

### **Osadzenie korpusu złączki w rurze**

Głębokość osadzenia złączki w rurze wynosi dla średnic 16 i 20 mm - 19,5 mm, dla średnicy 25 - 24,5 mm, dla średnicy 32 - 31 mm, dla średnic 40 i 50 mm - 40 mm, dla średnicy 63 - 62 mm.

**Niedopuszczalne jest stosowanie do zwilżania smarów, olejów itp.**

### **Zaprasowywanie złączki**

Przed każdym użyciem należy sprawdzić czy szczęki, a szczególnie ich części robocze nie są uszkodzone. Szczęki uszkodzone lub zużyte nie mogą być używane do dalszej pracy.

## **5.3. Montaż grzejników**

Sposób montażu grzejników wykonać zgodnie z Dz.U. nr 74 poz. 336 z dn. 05.10.1992 r. (wraz z późniejszymi zmianami) oraz wytycznymi producenta.

Podłączenie grzejników zasilanych od dołu wykonać za pomocą armatury podłączeniowej umożliwiającej regulację lub odcięcie przepływu przez grzejnik oraz jego napełnienie lub opróżnienie. Dopuszcza się zastosowanie innych typów zaworów termostatycznych przy zachowaniu charakterystyk przepływu.

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

Odstęp dowolnego grzejnika od ściany bocznej we wnęce, od strony gałązki przyłączonej, nie może być mniejszy niż 25 cm.

Grzejniki płytowe należy montować na dwóch wspornikach i przymocować do ściany dwoma uchwyty, niezależnie od wielkości grzejnika, zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta, w sposób zapewniający stałość położenia i odstępu między płytami.

Wsporniki pod grzejniki muszą być osadzone w ścianie w sposób trwały, prostopadle do powierzchni ściany tak, aby grzejnik opierał się całkowicie na wszystkich wspornikach.

W najwyższych punktach poziomej instalacji rozprowadzającej oraz na zakończeniach pionów należy zamontować automatyczne odpowietrzniki z zaworami stopowymi. Grzejniki wyposażone są seryjnie w ręczne odpowietrzniki.

Armatura i urządzenia muszą posiadać aktualne atesty i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji c.o. należy dokonać ewentualnej korekty w nastawach dla zaworów termostatycznych i nastawach na zaworach regulacyjnych.

#### 5.4. Izolacje rurociągów

Rurociągi wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania należy zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,035 W/m<sup>2</sup>K oraz o własnościach niepalnych słabo rozprzestrzeniających dym i nierozprzestrzeniających ognia. Minimalna grubość izolacji dla średnic - 20 mm

#### 5.5. Pompa ciepła

Źródło ciepła stanowić będzie współpracujący ze sobą układ w postaci powietrznej pompy ciepła typu split o modulowanej mocy oraz ciepła sieciowego. Pompa ciepła będzie pokrywała 100% zapotrzebowania na ciepło do temp. A-7, następnie proces ten przejmie istniejący węzeł cieplny.

##### WYMAGANIA DOTYCZĄCE POMPY CIEPŁA

Przewiduje się zastosowanie powietrznej pompy ciepła typu split o płynnej modulowanej mocy grzewczej. Modulacja mocy grzewczej urządzenia winna mieścić się przedziale od 10 kW lub mniej - 47 kW lub więcej. Płynna modulacja mocy rozumiana jest jako w pełni automatyczne dostosowanie się mocy grzewczej urządzenia do chwilowego zapotrzebowania budynku na energię.

- Zgodnie z wyliczonym zapotrzebowaniem obiektu na ciepło, planowana do wykorzystania w projekcie pompa ciepła w punkcie pracy A2W35 wg. (EN 14511) powinna spełnić następujące warunki:

moc A2/W35	43,61
COP A2/W35	4,39

- Osiągnięcie docelowej mocy instalacji powietrznej pompy ciepła tj. 44 kW musi być zrealizowane na jednym urządzeniu pompy ciepła (tzw. układ jednosprężarkowy). Nie dopuszcza się budowania instalacji w układzie kaskadowym

- Dolnym źródłem dla pompy ciepła jest parownik (jednostka zewnętrzna) o minimalnej temperaturze na wlocie parownika -22°C oraz maksymalnej 45°C.

- W celu minimalizacji okresów przestoju instalacji grzewczej i optymalizacji obiegu termodynamicznego, pompa ciepła musi posiadać funkcjonalność zdalnego monitoringu oraz zdalnego sterowania, konserwacji i obsługi serwisowej, w tym np. umożliwiającej automatyczną kontrolę przegrzania i przechłodzenia obiegu termodynamicznego.

- Pompa ciepła ma być urządzeniem cichym, nie zakłócającym funkcjonowania obiektu. Poziom maksymalnego poziomu głośności mierzonego jako suma akustyczna w trybie pracy urządzenia w warunkach A7 ( $\pm 3$  K) / W35 ( $\pm 1$  K)

Jednostka wewnętrzna:

Min ogrzewanie 42 db(A)

Max ogrzewanie 54 db(A)

Tryb nocny 42 db(A)

Jednostka zewnętrzna (parownik):

Min ogrzewanie 48 db(A)

Max ogrzewanie 54 db(A)

Tryb nocny 43 db(A)

- Czynnik roboczy R410A

## 5.6. Układ pompowy

**Układ pompowy powinien spełniać następujące wymagania:**

- ⇒ Pompy ustawione na fundamentach powinny mieć zapewniony swobodny dostęp, co najmniej z jednej strony o szerokości 1,0 m.
- ⇒ Rozdzielnie ciepła powinny mieć zapewniony swobodny dostęp 1,0 m od frontu pokręteł armaturowych.
- ⇒ Pompy obiegowe należy wyposażyć w króćce do dokładnego pomiaru kontrolnego rzeczywistej wysokości podnoszenia.
- ⇒ Rurociągi pomp należy wyposażyć w tłumiki drgań i hałasu, jeżeli dopuszczalny poziom hałasu mógłby być przekroczony
- ⇒ Pompownie wydzielone powinny posiadać wydzieloną rozdzielnię elektryczną, umieszczoną przy wejściu, oraz w miejscu widocznym ze stanowiska pomp, oraz być wyposażone, co najmniej w oświetlenie elektryczne.
- ⇒ Wydzielone pompownie powinny być wyposażone we własny wpust podłogowy, a jeżeli nie jest możliwe zapewnienie stałego odpływu do kanalizacji przed wejściem do pompowni powinien być umieszczony awaryjny wyłącznik prądu trwale i łatwo czytelnie oznakowany.
- ⇒ Pomieszczenie wydzielonej pompowni powinno być wyposażone w wentylację grawitacyjną lub mechaniczną.

## Montaż pomp

Pompę należy zamontować na prostym odcinku rurociągu, pomiędzy dwoma zaworami odcinającymi, zwracając uwagę na to, aby:

- ⇒ ciśnienie w instalacji nie przekraczało dopuszczalnego ciśnienia roboczego pompy, tj. 0.6 lub 1.0 Mpa,
- ⇒ wymagany kierunek przepływu był zgodny ze strzałką na korpusie pompy,
- ⇒ ciśnienie napływu podczas pracy przy określonej temperaturze wody było nie niższe niż podane w projekcie,
- ⇒ był łatwy dostęp do pompy w celu odpowietrzania,
- ⇒ przed pompą zamontowany był filtr okresowo kontrolowany na drożność,
- ⇒ woda była uzdatniona a sieć nie zamulona,
- ⇒ system był wypełniony cieczą i odpowietrzony,
- ⇒ oś silnika pompy ustawiona była poziomo.

## Uwagi

Wszystkie podane wyżej parametry mają odniesienie do zastosowanych rozwiązań w dokumentacji projektowej oraz do ewentualnych rozwiązań alternatywnych zastosowanych przez Wykonawcę.

W przypadku wyboru rozwiązań równoważnych (do przyjętych w dokumentacji) propozycja taka musi zostać zaakceptowana przez projektantów branżowych oraz zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru.

Przed uzyskaniem powyższych oraz innych wymaganych prawem budowlanym uzgodnień Wykonawca ma obowiązek dostarczenia pełnej dokumentacji technicznej proponowanych rozwiązań oraz dokumentów dopuszczających je do użycia.

Zastosowanie i montaż jakichkolwiek urządzeń bez spełnienia podanych wyżej warunków może doprowadzić do konieczności ich demontażu i usunięcia na koszt Wykonawcy

### 5.7. Zabezpieczenie ppoż. kotłowni i bhp

- ⇒ Instalacje i urządzenia techniczne zamontowane w kotłowni pod względem zabezpieczenia pożarowego powinny odpowiadać warunkom technicznym określonym w Polskich Normach oraz przepisach szczegółowych.
- ⇒ Pomieszczenie maszynowni pompy ciepła musi być wyposażona w podręczny sprzęt gaśniczy.
- ⇒ Sprzęt gaśniczy powinien być dobierany w zależności od zagrożenia wybuchem, kategorii zagrożenia ludzi, wielkości obciążenia ogniowego, oraz powierzchni (jednostka odniesienia).
- ⇒ Jedna jednostka sprzętu o masie środka gaśniczego 2 kg (lub 2dm<sup>3</sup>) powinna przypadać na każde pomieszczenia maszynowni lub na każde 300 m<sup>2</sup> powierzchni.
- ⇒ Dobór rodzajów sprzętu gaśniczego:
  - do gaszenia pożarów grupy B stosuje się zamiennie gaśnice płynowe, pianowe, śniegowe, proszkowe lub halonowe,
  - do gaszenia pożarów grupy C stosuje się zamiennie gaśnice proszkowe, śniegowe lub halonowe.
- ⇒ Wszystkie przejścia przewodów przez ściany stanowiące oddzielenie pożarowe powinny posiadać odporność ogniową nie mniejszą niż odporność tych przegród

Zasady rozmieszczania sprzętu gaśniczego:

- ⇒ Sprzęt powinien być umieszczony w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, przy wejściach i klatkach schodowych, przy przejściach i korytarzach, przy wejściach na zewnątrz pomieszczeń,
- ⇒ Do sprzętu powinien być zapewniony dostęp o szerokości, co najmniej 1 m,
- ⇒ Sprzęt należy umieszczać w miejscach nienarażonych na uszkodzenie mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła (piece, grzejniki),
- ⇒ Odległość dojścia do sprzętu nie powinna być większa niż 30 m,
- ⇒ W pobliżu kotłowni powinien być zlokalizowany hydrant o wydajności ustalonej zgodnie z PN-71/6-02864.

Inne wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej:

1. Pomieszczenie maszynowni należy oznakować zgodnie z Polskimi Normami:
  - ⇒ drogi, wyjścia i kierunki ewakuacji,
  - ⇒ miejsca usytuowania urządzeń przeciwpożarowych,

- ⇒ miejsca usytuowania elementów sterujących urządzeniami p.poż., miejsca usytuowania przeciwpożarowych wyłączników prądu, głównego kurka gazowego oraz materiałów niebezpiecznych pożarowo,
  - ⇒ pomieszczenia, w których znajdują się materiały niebezpieczne pożarowo.
2. W maszynowni należy zamontować otwierane na zewnątrz drzwi o odporności ogniowej 30 min.
3. Przejścia instalacyjne należy uszczelnić masą Hilti CP 601 w celu uzyskania odporności ogniowej 60 min. Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać stosowne atesty.

## 5.8. Montaż regulatora pogodowego

Regulator powinien być zamontowany w miejscu łatwo dostępnym, blisko urządzenia grzewczego.

Należy wybrać jedno z przedstawionych rozwiązań:

- ⇒ montaż na ścianie,
- ⇒ montaż na szynie DIN,
- ⇒ montaż w tablicy;

### Montaż na ścianie

Obudowę z zaciskami montuje się na ścianie o gładkiej powierzchni. Należy wykonać połączenia elektryczne i włożyć regulator do obudowy. Konieczne jest zabezpieczenie regulatora przy pomocy wkrętów mocujących.

### Montaż na szynie DIN

Montaż regulatora podobny jak w przypadku montażu na ścianie, dla montażu obudowy regulatora na szynie DIN niezbędny jest zespół montażowy.

### Montaż w tablicy

Grubość płyty tablicy nie może przekraczać 3mm. Należy wykonać otwór o wymiarach 92 x 138mm. Przy pomocy wkrętaka ściągnąć pokrywę regulatora. Włożyć regulator do wyciętego otworu w tablicy i zamocować go dwoma zamkami umieszczonymi po przekątnej na dwóch narożach regulatora.

### Lokalizacja czujników

Konieczne jest prawidłowe usytuowanie czujnika w systemie ogrzewania. Szczególnie dotyczy to następujących rodzajów czujników:

- ⇒ Czujnik temperatury zewnętrznej

Czujnik temperatury zewnętrznej powinien być umieszczony na północnej ścianie budynku, gdzie jest najmniej narażony na wpływ promieniowania słonecznego. Nie należy go montować w pobliżu drzwi lub okien.

- ⇒ Czujnik temperatury zasilania

Czujnik temperatury powrotu powinien być zawsze montowany w odległości maks. 15 cm od punktu mieszania. W przypadku zastosowania czujnika przylgowego należy upewnić się, że powierzchnia gdzie jest zamontowany czujnik jest czysta.

Nie należy przesuwac zamontowanego czujnika, aby uniknąć uszkodzenia elementu pomiarowego.

- ⇒ Czujnik temperatury powrotu

Czujnik temperatury powrotu powinien być zawsze montowany w odległości maks. 15 cm od punktu mieszania. Należy montować go zawsze na rurze, w której występuje przepływ wody.



## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola, jakości wykonania robót montażowych powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami zamieszczonymi w dokumentacji projektowej, warunkami określonymi w obowiązujących normach oraz wytycznymi producentów poszczególnych elementów instalacji.

Kontrola jakości robót polega na ocenie zgodności uzyskanych parametrów z powyższymi warunkami

## 7.OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości instalacji wewnętrznych oraz kompletności wyposażenia towarzyszącego.

Jednostki obmiarowe należy przyjmować zgodnie z kosztorysem.

## 8.ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót obejmuje dla instalacji c.o.:

- ⇒ Przed przekazaniem robót należy przeprowadzić kontrolę techniczną próby szczelności, badania hydrauliczne oraz płukanie sieci.

### 8.1. Kontrola techniczna obejmuje:

- ⇒ Sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy sieci ciepłej,
- ⇒ Sprawdzenie zgodności ułożonej sieci ciepłej z projektem,
- ⇒ Sprawdzenie jakości wykonanych robót i ich zgodność z warunkami technicznymi,
- ⇒ Sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i kontrolę wykonania robót spawalniczych,
- ⇒ Kontrolę wykonania badań ochrony korozyjnej,
- ⇒ Kontrolę wykonania badań izolacji ciepłej,
- ⇒ Sprawdzenie szczelności sieci,
- ⇒ Sprawdzenie rysunków powykonawczych, przedłożonych przez wykonawcę,
- ⇒ Sprawdzenie usunięcia wszystkich wykrytych wad.

### 8.2.W czasie kontroli należy:

- ⇒ Sprawdzić prawidłowość wykonanych podpór stałych rurociągów, a w szczególności czy ograniczniki podpór odpowiednio uniemożliwiają osiowe przesuwanie się rurociągu (dopuszczalne luzy nie powinny przekraczać 5 mm) i czy ich rozmieszczenie jest zgodne z projektem,
- ⇒ Sprawdzić podpory przesuwne, a w szczególności:
  - rozmieszczenie i wzajemne położenie podpór ruchomych,
  - rodzaje oraz wykonanie podpór ruchomych,
- ⇒ Możliwość przesuwania się rurociągów po podporach ruchomych na skutek wydłużeń cieplnych,
- ⇒ Sprawdzić naciąg wstępny wydłużeń oraz ich rozmieszczenie.

### 8.3. Próba szczelności

Próbę szczelności należy przeprowadzić po zmontowaniu, ułożeniu na podporach ruchomych, rozciągnięciu wydlużek i po zamocowaniu punktów stałych na zimno na ciśnienie próbne wg dokumentacji technicznej.

Próbę szczelności należy wykonywać w temperaturze wyższej od 0°C.

W przypadku długiego okresu usuwania wykrytych wad podczas próby należy spuścić wodę z rurociągu i sprawdzić czy woda nie została w poszczególnych częściach rurociągu, po czym należy przystąpić do usuwania wad wykrytych w czasie próby.

Wyniki prób hydraulicznych sieci cieplnych uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób (45 min do 1 godz. dla każdego odcinka) nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane i połączenia kołnierzowe nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne, nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną należy uwzględnić spadek ciśnienia, spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

Po upływie czasu niezbędnego do wykonania próby, ciśnienie należy obniżyć do ciśnienia roboczego i sprawdzić połączenia spawane przez ostukiwanie ich młotkiem o masie nie większej niż 1,5 kg z rękojeścią nie dłuższą niż 500 mm. Uderzać należy przy tym nie po samym szwie, lecz po rurze w jego pobliżu.

W razie wykrycia w czasie próby hydraulicznej nieszczelności połączeń zabrania się ich naprawy przez zaklepanie doszczelniające, wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć, oczyścić i zaspawać na nowo, a następnie przeprowadzić powtórzną próbę hydrauliczną, po czym sieć należy przepłukać wodą.

Po pozytywnych wynikach próby hydraulicznej należy, przed przekazaniem do eksploatacji, przeprowadzić płukanie. Sposób płukania powinien być określony w dokumentacji.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt. 9

Płatność za wykonane prace objęte niniejszą specyfikacją należy przyjmować zgodnie z oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Podstawą płatności za wykonane roboty w okresach miesięcznych będzie kwota wynikająca z obmiarów stanu zaawansowania robót w pozycjach ujętych w kosztorysie i sporządzenie przez Wykonawcę protokołu odbioru tych robót.

Protokół odbioru robót będzie podstawą do wystawienia faktury po zweryfikowaniu i podpisaniu przez Inspektora Nadzoru.