



# BIURO PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH

NIP 728-154-08-48 ul. Grabińska 8a 92-780 Łódź tel. 604 15 40 40 REGON 100087541

TYTUŁ OPRACOWANIA:

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIOR). Modernizacja źródła ciepła i wymiany centrali basenowej.

NAZWA, ADRES OBIEKTU  
BUDOWLANEGO:

Budynek Miejskiego Centrum Sportu i  
Wypoczynku ul. Noworzewska 20  
95-080 Tuszyn  
Dz. Nr. Ew. 156/5

NAZWA INWESTORA  
ORAZ JEGO ADRES:

Urząd Miasta w Tuszynie  
ul. Piotrkowska 2/4  
95-080 TUSZYN

AUTOR :

dr inż. TOMASZ JEROMINKO  
uprawnienia bud. nr LOD/0053/POOS/03  
w specjalności instalacyjnej

dr inż. Tomasz Jerominko  
upr. bud. nr. LOD/0053/POOS/03  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych.

ŁÓDŹ 15.07.2016

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	3
2.	MATERIAŁY – wymagania dla Instalacji .....	4
3.	SPRZĘT– WYMAGANIA DLA INSTALACJI .....	9
4.	TRANSPORT- WYMAGANIA DLA INSTALACJI .....	9
5.	WYKONANIE ROBÓT– wymagania dla Instalacji.....	9
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	10
7.	OBMIAR ROBÓT .....	11
8.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT .....	11
9.	ODBIÓR ROBÓT.....	11
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	11

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Zbiór wymagań dotyczących sposobu wykonania i odbioru inwestycji modernizacji źródła ciepła w budynku Miejskiego Centrum Sportu i Wypoczynku w Tuszynie ul. Noworzowska 20 w zakresie urządzeń i instalacji c.o. jest przedmiotem Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem poniższej specyfikacji są zatem wymagania dotyczące cech i właściwości zastosowanych materiałów oraz sposobu wykonania a także ewaluacji prawidłowości poszczególnych robót. Pozostała część istniejącej instalacji wodno-kanalizacyjnej w części budynku nie poddanej modernizacji jest poza zakresem opracowania.

### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna zawiera ustalenia oraz wymagania w zakresie wykonania robót w obszarze instalacji i urządzeń technicznych.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji c.o. ich uzbrojenia i armatury, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące takie jak:

- demontaż i wywiezienie z placu budowy istniejących rurociągów, izolacji, armatury.
- układanie rurociągów i armatury zasilających instalację i poszczególne źródła ciepła,
- montaż pomp ciepła i kotłów na fundamencie,
- próby szczelności instalacji.
- podłączenie do instalacji elektrycznej oraz automatyki źródła ciepła.

### 1.3. Nazwy i kody robót objętych zamówieniem:

CPV 45000000-7	Roboty budowlane
CPV 45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania

### 1.4. Określenia podstawowe dla w zakresie instalacji c.o.

**Instalacja grzewcza** - Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów wraz z armaturą, pompami obiegowymi, grzejnikami i innymi urządzeniami, znajdujący się za zaworami oddzielającymi od źródła ciepła, takiego jak kotłownia, węzeł ciepłowniczy indywidualny lub grupowy, kolektory słoneczne lub pompa ciepła.

**Źródło ciepła** - węzeł ciepłowniczy, pompa ciepła, kocioł gazowy

**Wymiennik ciepła** – urządzenie służące do zmiany parametrów nośnika ciepła.

**Pompa obiegowa** – pompa wymuszająca obieg wody w instalacji c.o.

**Regulator pogodowy** – regulator ze zdalnym czujnikiem temperatury zewnętrznej, regulujący temperaturę za wymiennikiem ciepła na wyjściu do instalacji c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej.

**Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego** - instalacja, w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

**Ogrzewanie pompowe** – wymuszenie ruchu wody w instalacji dokonywane jest przy zastosowaniu pompy obiegowej.

**Naczynie zbiorcze zamknięte** – urządzenie, które przejmując nadmiar wody w instalacji w trakcie jej ogrzewania stabilizując ciśnienie w instalacji c.o.

**Zawór bezpieczeństwa** – zabezpieczenie instalacji c.o. przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

**Odpowietrzenie instalacji c.o.** – stosowane w celu uniknięcia negatywnych skutków obecności powietrza w instalacji takich jak: powstawanie szumów i głośniejszej pracy instalacji, zmniejszenia ilości ciepła oddawanego przez grzejniki, skróconej żywotności instalacji na skutek korozji.

## **2. MATERIAŁY – wymagania dla Instalacji**

### **Elementy rurociągów instalacyjnych**

#### **Rurociągi stalowe czarne instalacyjne łączone poprzez spawanie.**

Rury stalowe czarne instalacyjne wg PN-79 / H-74244 (obecnie PN-EN 10208-2+AC:1999), ze szwem, łączone przez spawanie wg PN-74/H-74200 (prefabrykowane kolana gięte wykonywać z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco).

#### **Armatura**

Odpowietrzniki automatyczne – zgodnie z normą PN-91/B-02420, instalacje centralnego ogrzewania pracujące w układzie zamkniętym, powinny być wyposażone w urządzenia umożliwiające usuwanie powietrza ze zładu tak w czasie napełnienia jak i normalnej pracy instalacji. Odpowietrzniki należy zamontować na wszystkich końcówkach pionów oraz w najwyższych punktach rozprowadzenia instalacji c.o. Przed odpowietrznikami należy zamontować zawory kulowe. Parametry pracy odpowietrzników pływakowych: temperatura max. 115 °C, ciśnienie max. 1,0 MPa.

#### **Zawory**

Zawory przelotowe – służą do sterowania przepływem wody w instalacji, umożliwiając odcięcie poszczególnych jej fragmentów - w wykonaniu gwintowanym i kołnierzowym (poszczególne sekcje instalacji c.o. zasilane z rozdzielaczy). Parametry pracy: temperatura max. 115 °C, ciśnienie max. 1,0 MPa.

Zawory odcinające z odwodnieniem – służą do odcięcia instalacji i posiadają możliwość jej odwodnienia, wykonanie gwintowane. Parametry pracy: temperatura max. 130 °C, ciśnienie max. 1,0 MPa. Montaż zaworów odcinających z odwodnieniem przewidziano pod pionami pod którymi nie zaprojektowano kompletu automatycznych zaworów równoważących.

Automatyczne zawory równoważące – przewidziane do montażu pod pionami. Wykonanie gwintowane. Parametry pracy: temperatura max. 120 °C, ciśnienie max. 1,5 MPa. Komplet zaworów (do montażu na zasilaniu i powrocie) połączonych kapilarą. Dodatkowa funkcja to możliwość odcięcia i spustu wody na przewodzie zasilającym i powrotnym.

Zestaw czterech gazowych absorpcyjnych pomp ciepła typu w wersji wyciszzonej zainstalowanych na wspólnej stalowej szynie, połączonych elektrycznie i hydraulicznie:  
Moc na palniku dla zestawów: 102,8 kW

- Nominalna moc grzewcza zestawu: 153,1 kW
- Nominalne zużycie gazu: gaz ziemny E (GZ50): 10,88 m<sup>3</sup>/h
- Zasilanie elektryczne: 400 V 3 N – 50 Hz
- Pobór mocy elektrycznej: 4,18 kW
- Waga zestawu: 1890 kg

Zestaw składa się z pięciu kondensacyjnych kotłów gazowych zainstalowanych na wspólnej stalowej szynie, połączonych elektrycznie i hydraulicznie - Moc na palniku dla zestawów: 174,5 kW

- Nominalna moc grzewcza zestawu RTY 00-600 CW: 172 kW (dla czynnika 80°C)
- Zasilanie elektryczne: 400 V 3 N – 50 Hz
- Nominalne zużycie gazu: gaz ziemny G20: 18,45 m<sup>3</sup>/h
- Pobór mocy elektrycznej: 1,825 kW
- Waga zestawu RTY 00-600 CW: 640 kg

Na potrzeby nagrzewnic central dachowych zaprojektowano zestaw składający się z jednej gazowej absorpcyjnej pompy ciepła w wersji wyciszonej oraz dwóch kondensacyjnych kotłów gazowych. Moc na palniku dla zestawu RTAY 00-373 HT S1 CW: 95,5 kW

- Nominalna moc grzewcza zestawu RTAY 00-373 HT S1 CW: 107,1 kW
- Nominalne zużycie gazu: gaz ziemny G20: 10,10 m<sup>3</sup>/h
- Zasilanie elektryczne: 400 V 3 N – 50 Hz
- Pobór mocy elektrycznej: 1,68 kW
- Waga zestawu RTAY 00-373 HT S1 CW: 750 kg

Odprowadzenie spalin z urządzeń grzewczych powinno być wykonane z materiałów niepalnych. Należy przewidzieć dwuścienny system odprowadzania spalin ze stali szlachetnej o grubości minimum 0,5mm, grubość izolacji minimum 25mm.

Zbiorniki buforowe:

- wykonanie ze stali S235JR (RSt 37-2),
- pokryty na zewnątrz powłoką antykorozyjną,
- izolowany pianką bezfreonową,
- maksymalne ciśnienie pracy 6 barów,
- maksymalna temperatura pracy 95 °C.

Naczynia wzbiorcze przeponowe: temp. 70°C, ciśnienie 6 barów.

Zawory bezpieczeństwa: 3 bary, temperatura 140°C.

Pompy obiegowe – wszystkie zastosowane pompy obiegowe w układach powinny posiadać jak największą sprawność, charakteryzować się jak najmniejszym poborem prądu, klasa energetyczna A, stopień ochrony IP44. Stopień ciśnienia znamionowego PN10, minimalna temperatura płynu – 10°C, maksymalna temperatura płynu +110 °C.

Wymiennik ciepła – płytowy lutowany, płyty ze stali szlachetnej z izolacją i podstawą montażową.

## CENTRALA BASENOWA

1. Należy zastosować basenową kompaktową centralę wentylacyjno – klimatyzacyjną z fabrycznie zamontowaną automatyką.

2. Zastosowana centrala nawiewno – wywiewna musi posiadać:

- odzysk ciepła z usuwanego powietrza za pomocą wymiennika krzyżowego,
- recyrkulację,
- wewnętrznie zabudowaną rewersyjną pompę ciepła, stanowiącą dodatkowy moduł odzysku ciepła.

3. Wymiary centrali należy dopasować do obecnych kanałów nawiewno-wyiewnych tak, aby nowy szkielet centrali pozostał zachowany w stosunku do starego.
4. Szkielet centrali zbudowany z profilu o przekroju kwadratowym (50 mm), wykonany ze stopu aluminium EN AW 6060, lakierowany w kolorze (np. ciemny grafit RAL 8005).
5. Płyty zewnętrzne (obudowa centrali) wykonane z blachy o grubości min. 0,7 mm, zabezpieczona antykorozyjnie za pomocą powłoki alucynku lub lepszej.
6. Płyta wewnętrzna wykonana z blachy ocynkowanej o grubości min. 0,8 mm (warstwa Zn 275g/m<sup>3</sup>) i dodatkowo pokrytej warstwą powłoki lakierniczej w kolorze lub warstwą epoksydową.
7. Własności obudowy według normy EN 1886:2008
  - szczelność obudowy - klasa L2,
  - wytrzymałość mechaniczna obudowy - klasa D2,
  - współczynnik przenikania ciepła obudowy - klasa T3,
  - współczynnik wpływu mostków cieplnych obudowy – klasa TB1.
8. Osłony stałe typu „sandwich” oraz osłony inspekcyjne i drzwi o grubości izolacji 50 mm, wypełnione wewnątrz wełną mineralną o gęstości 80 kg/m<sup>3</sup>.
9. Wszystkie panele wyposażone w rant muszą być uszczelnione po obwodzie za pomocą uszczelki wykonanej z materiału odpornego na działanie środków czyszczących i dezynfekujących.
10. Podłoga w centrali wykonana z blachy ocynkowanej o grubości min. 1 mm (warstwa Zn 275g/m<sup>3</sup>), pokrytej warstwą farby epoksydowej w kolorze.
11. Wanny ociekowe wykonane z plastiku.
12. Wszystkie szczeliny na styku elementów obudowy wypełnione atestowanym silikonem z dodatkiem antybakteryjnym.
13. Odzysk ciepła realizowany za pomocą wymiennika krzyżowego o suchej sprawności odzysku ciepła nie mniejszej niż 73%.
14. Wymiennik krzyżowy wykonany z aluminium zabezpieczonego antykorozyjnie poprzez warstwę epoksydu lub wykonany z miedzi. Płyty nośne lakierowane proszkowo.
15. Wydajność centrali – 32 000 m<sup>3</sup>/h.
16. Wymaga się, aby zastosować elektroniczny pomiar i regulację wydajności (wyrażonej m<sup>3</sup>/h) niezależnie dla nawiewu i wywiewu, z temperaturową kompensacją wydajności.
17. Zastosować należy automatyczne, płynne dopasowanie wydajności w zakresie 60% do 100% wydajności nominalnej, gdyż ze względu na potrzebę usuwania nadmiaru wilgoci i ogrzewania hali basenowej wydajność nominalna nie jest potrzebna (płynne ustawienie wydajności, dostosowanej do bieżących potrzeb osuszania i ogrzewania).
18. Wymagana jest funkcja utrzymywania podciśnienia w hali basenowej, również podczas pracy centrali w recyrkulacji ze względu na bezpieczeństwo przegród budowlanych i ościennych pomieszczeń w stosunku do hali basenowej.
19. Należy zastosować pompę ciepła o współczynniku efektywności grzewczej COP nie mniejszej niż 5,5. W okresie przejściowym (tz = 5°C) moc grzewcza pompy ciepła nie mniejsza niż 90 kW.
20. Ramy przepustnic centrali wykonane z blachy kwasoodpornej 1.4404. Pióra przepustnic wykonane ze stopu aluminium EN AW-6060, lakierowane proszkowo w kolorze oraz zaopatrzone w uszczelki gumowe na powierzchniach brzegowych, zwiększające szczelność. Łopatki przepustnic poruszające się w szyku przeciwbieżnym. Moment obrotowy przenoszony na poszczególne łopatki za pomocą kół zębatach, wykonanych z antystatycznego tworzywa sztucznego. Wymagane jest, aby koła zębate zastosowane do napędu łopatek były zabudowane (dla zwiększenia odporności na wilgoć).
21. Należy zastosować napędy przepustnic z sygnałem zwrotnym, potwierdzającym bieżący stan otwarcia przepustnicy (autodiagnoza poprawności działania przepustnicy).
22. Wymaga się, aby siłowniki zastosowane do napędu przepustnic umieszczone zostały po stronie obsługi (na zewnątrz centrali).



23. Instalację chłodniczą należy wyposażyć w przetworniki ciśnienia odparowania i skraplania czynnika chłodniczego.
24. Nagrzewnica i skraplacz - wymiennik typu Cu/Al - pakiet lamel aluminiowych epoksydowany z rurkami miedzianymi SF, osadzony w obudowie z blachy kwasoodpornej.
25. Aluminiowe lamele parowniko-skraplaczy pompy ciepła powinny być zabezpieczone przed korozją za pomocą epoksydowania lub innej równie skutecznej technologii.
26. Wanny sekcji mokrych (parownik pompy ciepła, wymienniki do odzysku ciepła) wykonane z blachy kwasoodpornej 1.4404.
27. Nagrzewnica wodna powinna dogrzewać powietrze nawiewane do temperatury uwzględniającej potrzeby ogrzewania hali z basenem podczas pracy centrali z powietrzem zewnętrznym (tryb osuszania) w warunkach obliczeniowych zimy. Zalecana maksymalna temperatura powietrza nawiewanego wynosi 40°C. Do doboru wielkości nagrzewnicy nie należy uwzględniać pracy pompy ciepła.
28. Nagrzewnica wodna powinna zaspokajać potrzeby grzewcze hali basenowej w okresie przejściowym, przy temperaturach zewnętrznych w zakresie 0 – 5°C, gdy temperatura czynnika grzewczego ze źródła ciepła jest znacznie niższa w stosunku do warunków obliczeniowych zimy.
- Należy przeprowadzić obliczenia potrzeb grzewczych hali basenowej w tym okresie i po wyznaczeniu wymaganej temperatury powietrza nawiewanego dostosować do niej wielkość nagrzewnicy, z uwzględnieniem dostępnej w tym okresie temperatury czynnika grzewczego. Do doboru wielkości nagrzewnicy nie należy uwzględniać pracy pompy ciepła.
29. Zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem powinno być realizowane za pomocą pomiaru temperatury powrotu czynnika grzewczego, aktywne również po wyłączeniu centrali.
30. Należy zastosować zespoły wentylatorowe z napędem bezpośrednim, bez przekładni pasowej, wyposażone w silniki w klasie IE2 lub wyższej, o płynnie regulowanej prędkości obrotowej, spełniające wymagania Ecodesign 2018 w zakresie jednostkowej wewnętrznej mocy wentylatora.
31. Wentylatory promieniowe: wirniki tworzywowe lub stalowe epoksydowane, elementy nośne lakierowane proszkowo na kolor (np. ciemny grafit RAL 8005).
32. Filtry powietrza kieszeniowe w klasie minimum G4. Materiał filtracyjny włóknina syntetyczna. Ramka filtra wykonana z blachy ocynkowanej lakierowanej proszkowo w kolorze.
33. Udział powietrza zewnętrznego – 15 do 100% latem i 15 do 50% zimą (w okresie użytkowania średnio nie mniej niż 20%). Udział powietrza zewnętrznego i recyrkulacyjnego zmieniany w funkcji potrzeb usuwania nadmiaru wilgoci (regulacja stałej, zadanej wilgotności powietrza w hali basenowej).
34. Wymagana kaskadowa regulacja temperatury w hali basenowej (automatycznie wyliczana nastawa temperatury powietrza nawiewanego, będąca funkcją potrzeb grzewczych i chłodniczych obiektu). Należy zastosować jakościową regulację mocy nagrzewnicy z wykorzystaniem zaworu mieszającego i pompy zamontowanej w krótkim obiegu nagrzewnicy.
35. W warunkach obliczeniowych zimy (temperatura zewnętrzna -20°C, wydajność powietrza zewnętrznego 16.750 m<sup>3</sup>/h) moc odzysku ciepła nie powinna być mniejsza niż 220 kW.
36. W okresie przejściowym (temperatura zewnętrzna +5°C, wydajność powietrza zewnętrznego 16.750 m<sup>3</sup>/h) moc odzysku ciepła nie powinna być mniejsza niż 200 kW.
37. Należy zastosować mikroprocesorowy sterownik centrali, umożliwiający bieżącą rejestrację podstawowych parametrów pracy, w tym rejestrację zużytego ciepła i energii elektrycznej oraz zdalną obsługę i diagnostykę za pośrednictwem Internetu.
38. Wymagany jest pomiar i rejestracja ilości usuniętej wilgoci z powietrza w hali basenowej (w celach informacyjnych dla pracowników obsługi, decydujących o nastawach

parametrów powietrza i temperatury wody w nieckach oraz zarządzających atrakcjami wodnymi).

39. Automatyka powinna umożliwić bieżącą diagnostykę głównych elementów centrali takich jak zespoły wentylatorowe, zawór regulacyjny nagrzewnicy, przepustnice powietrza. W tym celu powinna być zastosowana dwukierunkowa komunikacja pomiędzy sterownikiem a tymi elementami (falownikami, siłownikami zaworu i przepustnic). Dodatkowo sterownik powinien realizować funkcje kontroli poprawności działania pompy ciepła (pomiar ciśnień odparowania i skraplania).

40. Odpływy kondensatu z wymienników lamelowych zabezpieczone przed cofnięciem przy pomocy syfonów.

41. Pozostałe elementy wewnętrzne epoksydowane lub z blachy kwasoodpornej 1.4404.

42. Wymagany rozruch centrali wraz ze szkoleniem personelu technicznego.

43. Przekazanie protokołów, dokumentacji oraz certyfikatów.

### **Wyroby dodatkowe**

Oprócz materiałów i wyrobów podstawowych wymienionych w pkt. 3.2.1 – 3.2.3 do montażu instalacji c.o. będą zastosowane:

- systemy mocowania rurociągów i ich elementów,
- przepusty ogniowe dla rurociągów – masy i zaprawy ogniochronne (dla połączeń różnych stref pożarowych). Przepusty wykonane z wełny skalnej pokryte płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej oznakowane napisami, , reakcja na ogień B<sub>L</sub>-s1, d0 wyrób. Przeznaczone do izolacji rur metalowych przy przejściach przez strefy oddzielenia przeciwpożarowych w klasie odporności EI 120. Przejście należy dodatkowo uszczelnić szpachlówką ogniochronną i czytelnie oznakować.
- rury przepustowe (dla połączeń jednakowych stref pożarowych),
- śrubunki grzejnikowe,
- uszczelnienia połączeń gwintowanych rurociągów,
- chemia instalacyjna,

### **Składowanie materiałów**

Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem.

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0° C lub przekraczającą +40° C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie, co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach, co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Składowanie armatury



Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0 °C. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Armaturę należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

### **3. SPRZĘT– WYMAGANIA DLA INSTALACJI**

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- wiertarki wieloczynnościowej,
- spawarki.

### **4. TRANSPORT- WYMAGANIA DLA INSTALACJI**

#### **Wymagania dotyczące przewozu rur**

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia –5°C do +30°C.

#### **Wymagania dotyczące przewozu armatury**

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT– wymagania dla Instalacji**

#### **Montaż instalacji instalacji**

##### **Warunki przystąpienia do robót**

Przed przystąpieniem do montażu instalacji c.o. należy:

- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów.

##### **Montaż rurociągów**

Roboty instalacyjne centralnego ogrzewania wodnego należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją techniczną i zasadami sztuki budowlanej branży instalatorskiej.

System instalacyjny wykonywany w oparciu o materiały i rury łączone złączkami zaprasowywanymi wykonać zgodnie z instrukcjami producenta tego systemu. Piony, podejścia do grzejników montować natynkowo.. Rurociągi poziome jak i pionowe prowadzone powinny spoczywać na podporach ruchomych, usytuowanych w odstępach podanych wg katalogu producenta.

W miejscach wskazanych w dokumentacji należy wykonać punkty stałe. Przejścia przez przegrody w tulejach osłonowych, przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w przepustach p.poż. zachowując ognioodporność przegrody.

Obydwa przewody pionu dwururowego układać równolegle do siebie, zachowując odległość między osiami wynoszącą 80 mm (przy średnicy do max 40 mm ) lub taka aby zapewnić dogodny montaż pionu. Rurociągi pionowe prowadzić tak , aby max odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na jedną kondygnację .

Gałązki do grzejników powinny posiadać spadek min 2% na zasileniu w stronę grzejnika i na powrocie w kierunku pionu . Min długość gałązki - 0,5 m . Przy przejściach przez ściany i stropy należy stosować tuleje ochronne.

Odpowietrzenie instalacji na pionach za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających z zaworem odcinającym oraz za pomocą odpowietrzników przy grzejnikach.

W punktach najniższych lub w miejscach gdzie wskazana jest możliwość odwodnienia fragmentu instalacji, należy zainstalować spusty. Należy przestrzegać aby instalacja c.o. była zawsze napełniona wodą, uniknie się tym samym dodatkowej korozji rurociągów i armatury.

### **Połączenia z armaturą**

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm.

Zastosowanie rodzajów połączeń armatury z instalacją należy wykonać przestrzegając instrukcji wydanych przez producentów określonych materiałów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę wykonania instalacji c.o. należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO dla instalacji ogrzewczych (zeszyt nr 6, COBRTI INSTAL).

### **Sprawdzenie szczelności instalacji - próba ciśnieniowa „na zimno”**

Próby ciśnieniowe instalacji centralnego ogrzewania wodnego należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur oraz wytycznymi podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania”.

Próbie przeprowadza się po zmontowaniu instalacji, przy ciśnieniu o 2 bary większym niż ciśnienie robocze (lecz nie mniejszym niż 4 bary).

Podczas przeprowadzania próby należy odłączyć od instalacji elementy dopuszczone do pracy przy niższym ciśnieniu, na przykład przeponowe naczynia wzbiorcze, zawory bezpieczeństwa.

### **Sprawdzenie szczelności instalacji - próba ciśnieniowa „na gorąco”**

Próbie ciśnieniową instalacji centralnego ogrzewania wodnego „na gorąco” należy przeprowadzić po pozytywnym wyniku próby „na zimno”. Obejmuje ona:

- uruchomienie instalacji centralnego ogrzewania,
- wyregulowanie przepływu czynnika grzejnika (przez rurociągi i grzejniki) dla uzyskania założonych temperatur.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **Jednostka obmiarowa i zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi), w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, gdzie np.: długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi, a długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

#### **Długość rurociągów:**

- długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi, do ogólnej długości rurociągów wlicza się długości rur przyłącznych do grzejników (gałęzek), armaturę łączoną na gwint i łączniki,
- do długości rurociągów nie wlicza się wydłużeń i urządzeń, zwężki (redukcje) wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach,
- całkowitą długość rurociągów przy próbach instalacji centralnego ogrzewania na szczelność (na zimno) lub próbach na gorąco stanowi suma długości rurociągów zasilających i powrotnych w ogrzewaniach wodnych,

Ilości pozostałych elementów oblicza się w sztukach, kompletach, złączach wg wytycznych podstawy wyceny. Badania szczelności instalacji mogą być odniesione do łącznej długości rurociągów stanowiących instalację.

## **8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT**

### **Szczegółowe zasady obmiaru robót instalacyjnych przy wykonywaniu instalacji centralnego ogrzewania wodnego**

Ilości poszczególnych typów i wielkości charakterystycznych (średnic) rur oblicza się w metrach wg wymiarów sprawdzonych, a podanych w dokumentacji projektowej. Obmiaru niektórych rur dokonuje się w innych jednostkach, zależnych od podstawy wyceny lub wytycznych producenta np. rury przyłączne w sztukach lub kompletach.

Przy wykonywaniu połączeń spawanych rurociągów o większych średnicach nominalnych (powyżej średnicy 40 mm i grubości ścianki ponad 3,2 mm) oprócz ilości układanych rur, należy policzyć ilość sztuk występujących złącz spawanych, przy czym:

- długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi, do ogólnej długości rurociągów wlicza się długości rur przyłącznych do grzejników (gałęzek), armaturę łączoną na gwint i łączniki,
- do długości rurociągów nie wlicza się wydłużeń i urządzeń, zwężki (redukcje) wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach,
- całkowitą długość rurociągów przy próbach instalacji centralnego ogrzewania na szczelność (na zimno) lub próbach na gorąco stanowi suma długości rurociągów zasilających i powrotnych w ogrzewaniach wodnych,

Ilości pozostałych elementów oblicza się w sztukach, kompletach, złączach wg wytycznych podstawy wyceny. Badania szczelności instalacji mogą być odniesione do łącznej długości rurociągów stanowiących instalację.

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

Zasady odbioru robót określa umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

## **Ustawy:**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010r. nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz. U. 2013r. poz. 907.).
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
4. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz. U. z 2004 r. Nr 204, póź. 2087 z późniejszymi zmianami).

## **Rozporządzenia:**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, póź. 664).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004 r. Nr 195, poz. 2011).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr. 47, poz. 401).

## **Normy:**

1. PN-B-01430:1990 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
2. PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
3. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

4. PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych.
5. PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłej. Wymagania.
6. PN-B-02419:1991 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
7. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
8. PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
9. PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych.
10. PN-EN 10246-7:2006 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 7: Automatyczne badanie ultradźwiękowe rur stalowych bez szwu i spawanych (z wyłączeniem rur spawanych łukiem krytym) w celu wykrycia nieciągłości wzdłużnych na całym obwodzie.
11. PN-EN 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach- Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania.

#### **Inne dokumenty i instrukcje:**

1. Zeszyt 2: Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania - wyd. COBRTI INSTAL.
2. Zeszyt 6: Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych - wyd. COBRTI INSTAL.
3. Zeszyt 8: Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych - wyd. COBRTI INSTAL.