

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
i ODBIORU ROBÓT  
W ZAKRESIE WĘZŁA CIEPLNEGO INSTALACJI SANITARNYCH**

**SPIS TREŚCI**

**1. WSTĘP**

- 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR)
- 1.2. Zakres stosowania STWiOR
- 1.3. Zakres robót objętych (STWiOR)
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania

**2. MATERIAŁY**

- 2.1. Rurociągi
- 2.2. Wymienniki ciepła
- 2.3. Naczynia przeponowe
- 2.4. Pompy
- 2.5. Armatura
- 2.6. Izolacja termiczna

**3. SPRZĘT**

**4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

- 4.1. Rury
- 4.2. Wymienniki ciepła
- 4.3. Naczynia wzbiorcze c.o. i c.w.u.
- 4.4. Armatura i urządzenia
- 4.5. Izolacja termiczna

**5. WYKONANIE ROBÓT**

- 5.1. Demontaż istniejących urządzeń kotłowni
- 5.2. Montaż przewodów stalowych
- 5.3. Montaż armatury i urządzeń
- 5.4. Badanie węzła cieplowniczego
- 5.5. Montaż izolacji termicznej

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**7. OBMIAR ROBÓT**

**8. ODBIÓR ROBÓT**

- 8.1. Odbiór techniczny – częściowy węzła cieplowniczego
- 8.2. Odbiór techniczny – końcowy węzła cieplowniczego

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**10. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

**11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 10.1. Polskie normy
- 10.2. Inne dokumenty

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR)

Przedmiotem niniejszego opracowania jest specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót w zakresie modernizacji istniejącego źródła ciepła polegający na demontażu istniejącej kotłowni gazowej i instalacji gazu ziemnego, oraz z budową nowego dwufunkcyjnego, kompaktowego węzła cieplnego z niezbędnymi instalacjami sanitarnymi i elektrycznymi w zakresie pomieszczenia węzła cieplnego w budynku nr C Uniwersytetu Ekonomicznego przy ul. Towarowej 53 w Poznaniu.

### 1.2. Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu demontaż istniejących urządzeń kotłowni gazowej oraz budowę węzła cieplnego dla budynku C Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.

Roboty należy wykonać zgodnie z:

- projektem budowlano – wykonawczym węzła cieplnego dla budynku C UE w Poznaniu
- przedmiarem kosztorysowym robót,
- decyzją o pozwoleniu na budowę.

Zakres robót przy wykonywaniu węzła cieplnego obejmuje:

- demontaż istniejących urządzeń i instalacji w kotłowni zgodnie z punktem 5.1. niniejszej specyfikacji
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym oznaczenie miejsca montażu urządzeń węzła cieplnego,
- montaż wymienników ciepła
- montaż armatury odcinającej i regulacyjnej,
- montaż naczyń wzbiorczych c.o. i c.w.u.
- montaż pomp,
- montaż przewodów,
- badanie węzła,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji
- montaż wentylatora wyciągowego
- montaż kanałów wentylacyjnych
- montaż tłumika akustycznego
- montaż kratki wentylacyjnych
- montaż pompy zatapialnej w studzience schładzającej
- wymiana zlewu roboczego na nowy
- wymiana baterii ściennej zlewozmywakowej na nową
- wymiana drzwi na nowe EI30

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiOR są zgodne z zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych.

**Centralne ogrzewanie** – ogrzewanie, w którym ciepło potrzebne do ogrzewania zespołu pomieszczeń otrzymywane jest z jednego źródła i jest doprowadzane do ogrzewanych pomieszczeń za pomocą czynnika grzejnego.

**Czynnik grzejny** – płyn (woda, para lub powietrze) przenoszący ciepło. Pod pojęciem „woda” jako czynnik grzejny rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody.

**Instalacja (centralnego) ogrzewania** – zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do:

- wytwarzania czynnika grzejnego o wymaganej temperaturze i ciśnieniu lub przetwarzania tych parametrów,
- doprowadzenia czynnika do ogrzewanego obiektu (część zewnętrzna instalacji),
- rozdziału i rozprowadzenia czynnika grzejnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła w pomieszczeniu (część wewnętrzna instalacji).

**Węzeł cieplny** – zespół urządzeń służący do:

- przekazywania energii cieplnej,
- przetwarzania temperatury i ciśnienia czynnika grzejnego,
- pomiaru i regulacji tych parametrów oraz strumienia czynnika grzejnego,
- ewentualnej rejestracji wymienionych wielkości,
- zabezpieczenia instalacji przed niedopuszczalnym wzrostem ciśnienia i temperatury.

Węzeł cieplny może znajdować się w odrębnym pomieszczeniu (budynku) lub w wydzielonej jego części.

**Woda instalacyjna** – woda wypełniająca instalację centralnego ogrzewania.

**Woda sieciowa** – woda wypełniająca sieć ciepłowniczą dostarczającą dla wody instalacyjnej ciepło poprzez przetwarzanie parametrów w węźle cieplnym.

**Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu** – najwyższa temperatura czynnika grzejnego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403).

**Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego (wody instalacyjnej) na powrocie** – temperatura wody instalacyjnej przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403).

**Ciśnienie dopuszczalne** – najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

**Ciśnienie robocze** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego podczas krążenia wody.

**Ciśnienie spoczynkowe** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody.

**Węzeł cieplny wodny** – węzeł cieplny, w którym czynnikiem grzejnym przed i po przetworzeniu parametrów jest woda.

**Instalacja ogrzewania wodnego** – instalacja ogrzewania, w której czynnikiem grzejnym jest woda instalacyjna.

**Instalacja ogrzewania wodnego niskotemperaturowa** – instalacja ogrzewania, w której czynnikiem grzejnym jest woda instalacyjna o temperaturze obliczeniowej nie przekraczającej 100oC.

**Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego** – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

**Instalacja ogrzewania wodnego z obiegiem wymuszonym (pompowa)** – instalacja, której krążenie wody, wywołane jest pracą pompy lub strumienicy (hydroelewatora).

**Instalacja ogrzewania wodnego dwururowa** – instalacja, w której grzejniki łączone są równolegle, tzn. do każdego grzejnika lub pętli zasilającej grupę grzejników dopływa woda bezpośrednio z przewodu zasilającego, a odpływa bezpośrednio do przewodu powrotnego.

**Urządzenia zabezpieczające** – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego lub parowego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur lub tylko ciśnień.

**Naczynie wzbiorcze przeponowe** – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego.

**Odpowietrzenie miejscowe** – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania (np. grzejniki).

**Izolacja cieplna** – materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej może być jednorodny lub wielowarstwowy – różnorodny materiałowo i konstrukcyjnie (wlewany albo w postaci otulin, mat lub kształtek). Jako materiał izolacyjny można stosować: sztywną i półsztywną piankę poliuretanową PUR (komponenty pianki wlewane są do przestrzeni pomiędzy rurą przewodową i rurą lub płaszcz osłonowy), piankę z poliuretanu (PUR) (otuliny, kształtki), piankę z polietylenu (PE) (otuliny, kształtki), maty włókniste (maty z wełny mineralnej szklanej)

**Pianka poliuretanowa PUR** – pianka, posiadająca głównie strukturę komórek zamkniętych, będąca produktem chemicznej reakcji odpowiednich związków.

**Pianka polietylenowa PE** – spieniony polietylen, posiadający głównie strukturę komórek zamkniętych, w postaci mat lub otulin.

**Centralne przygotowanie ciepłej wody** – wspólne podgrzanie wody i doprowadzenie jej do punktów czerpalnych w obrębie obiektu budowlanego zaopatrywanego w energię cieplną.

### 1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z ustawą Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” Arkady, Warszawa 1988 oraz za bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania projektowanych instalacji sanitarnych do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienie zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o tych samych charakterystykach i trwałości.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych

w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy zrealizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania instalacji sanitarnych mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom.

Do wykonania robót należy stosować wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawie Prawo budowlane z dnia 1 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r., Nr 201, poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
- Ustawie o wyrobach budowlanych z dnia 10 kwietnia 2004 r. (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
- Ustawie o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002 r. (Dz. U. z 2002 r., Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### **2.1. Rurociągi**

Rurociągi sieciowe i instalacyjne c.o. w obrębie węzła ciepłego wykonać z rur instalacyjnych stalowych, przewodowych bez szwu wg PN/H-74219, zabezpieczonych przed korozją wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie oraz połączenia gwintowane lub kołnierzowe.

Rurociągi instalacyjne ciepłej wody, zimnej wody oraz cyrkulacji wykonać z rur ze stali nierdzewnej, łączonych przez spawanie. Stosować gwintowane połączenia z kształtkami i armaturą.

Zarówno w układzie węzła (strona instalacyjna c.w.u.) jak też przy połączeniach z instalacją wewnętrzną c.w.u. w budynku nie stosować połączeń uszczelnianych pakułami. Wymagany teflon lub inne nieorganiczne uszczelnienia.

Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień, a w najwyższych i najniższych punktach zamontować odpowiednio zawory odpowietrzające i spusty. Stosować łagodne kolana i zwężki.

### **2.2. Wymienniki ciepła**

Węzeł ciepły przeznaczony jest do pośredniego zasilania instalacji grzewczej centralnego ogrzewania oraz podgrzewu ciepłej wody użytkowej z miejskiej sieci ciepłej.

Transformacja ciepła przebiega w płytowych, lutowanych wymiennikach ciepła.

#### **2.2.1. Wymiennik obiegu ogrzewania**

Szczegółowe parametry dobranego wymiennika dla potrzeb ogrzewania zawarte zostały w załączonej karcie katalogowej.

#### **2.2.2. Wymiennik do przygotowania ciepłej wody użytkowej**

Szczegółowe parametry dobranego wymiennika dla potrzeb ciepłej wody użytkowej zawarte zostały w załączonej karcie katalogowej.

## **2.3. Naczynia przeponowe**

### **2.3.1. Naczynia wzbiórcze układów grzewczych**

Doboru dokonano zgodnie z PN-B-02414 dla istniejących warunków pracy:

- Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa:  $p_0 = 3,0 \text{ bar}$
- $t_{zi}/t_{pi}$ :  $70/55^\circ\text{C}$

pojemność zładu:

$$V_{zl} = 2000 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V_{zl} \cdot \rho \cdot v$$

gdzie:

$\rho$  - 999,7 kg/m<sup>3</sup> (w temperaturze 10°C)

$v$  - 0,0224 dm<sup>3</sup>/kg (dla parametrów 70/55)

$$V_u = 2000 \cdot 0,9997 \cdot 0,0224 = 44,79 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \cdot (p_{\max} + 0,1) / (p_{\max} - p)$$

$p_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$  (obliczeniowe max ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji)

$p_0 = p_a + 0,2 = 0,20 \text{ MPa}$

$p_a$  – ciśnienie statyczne  $p_a = 0,18 \text{ MPa}$

$$V_n = 44,79 \cdot (0,3 + 0,1) / (0,3 - 0,2) = 179,15 \text{ dm}^3$$

Rura wzbiorcza:

$$d_{wz} = 0,7 \cdot (V_u)^{0,5} = 0,7 \cdot (44,79)^{0,5} = 4,70 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę o średnicy  $d_{wz} = 25 \text{ mm}$

Dobrano ciśnieniowe naczynie firmy Reflex typu N600 przy ciśnieniu otwarcia zaworu 3,0 bar i ciśnieniu wstępnym 2,0 bar. Średnica naczynia: 740 mm, wysokość: 1531 mm, rura przyłączeniowa: 25 mm.

### 2.3.2. Naczynia wzbiorcze układu ciepłej wody

Istniejące naczynie przeponowe na instalacji ciepłej wody użytkowej przewiduje się wymienić na nowe z zachowaniem jego wszystkich parametrów.

## 2.4. Pompy

### 2.4.1. Pompa obiegowa

Przepływ wody instalacyjnej c.o.:  $m_{co} = 7,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:  $H = 48 \text{ kPa} = 4,8 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla w/w warunków założono zastosowanie pompy produkcji firmy WILO typu Stratos 30/1-12 o następującej charakterystyce :

- wydajność: 7,26 m<sup>3</sup>/h
- ciśnienie: 4,8 m H<sub>2</sub>O
- napięcie : 1x230 V, prąd jednofazowy
- średnica króćców przyłączeniowych : 32 mm

projektuje się układ dwupompowy pracujący w trybie PRACA / REZERWA.

### 2.4.2. Pompa cyrkulacyjna

Przepływ wody cyrkulacyjnej:  $m_{cyrk} = 0,66 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:  $H = 30 \text{ kPa} = 3,0 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla w/w warunków założono zastosowanie pompy produkcji firmy WILO typu Stratos-Pico Z 25/1-6 o następującej charakterystyce :

- wydajność: 0,66 m<sup>3</sup>/h
- ciśnienie: 3,0 m H<sub>2</sub>O
- napięcie : 1x230 V, prąd jednofazowy
- średnica króćców przyłączeniowych : 25 mm

## 2.5. Armatura

przewiduje się montaż następującej armatury:

- regulatora różnicy ciśnień
- zawory regulacyjne termostaticzne jednostronne z siłownikami dla c.o. i c.w.u.
- zawory bezpieczeństwa instalacji c.o.
- zawór bezpieczeństwa instalacji c.w.u.
- zawory regulacyjne 3-drogowe obiegu solarnego
- ciepłomierze
- filtry siatkowe, magnetyczne gwintowane
- zawory odcinające
- zaworu antyskażeniowego typu EA
- manometry
- termometry
- czujniki temperatury

Stosować zawory odcinające kulowe; po stronie niskich parametrów armatura gwintowana PN10 T=100°C, po stronie wysokich parametrów zawory do wspawania – na progu wężła i gwintowane w pozostałych przypadkach (PN16, T=130°C).

Zawory odcinające montować tak, aby ich otwieranie następowało ruchem skierowanym w górę.

Czujnik temperatury po stronie wtórnej wężła zamontować możliwie blisko króćca wylotowego wymiennika.

Należy stosować wyłącznie materiały atestowane i pełnowartościowe.

Armaturę i przyrządy kontrolno-pomiarowe należy zamontować ściśle wg schematu technologicznego wężła.

## 2.6. Izolacja termiczna

Po zakończeniu robót montażowych i prób hydraulicznych rurociągi należy zaizolować.

Izolacja termiczna przeznaczona dla węzłów ciepłych musi odpowiadać kompleksowym rozwiązaniom stosowanym i akceptowanym przez Veolię Poznań S.A.

Rurociągi sieciowe i instalacyjne w węźle ciepłym zaizolować otuliną termoizolacyjną z wełny mineralnej w powłoce z folii aluminiowej lub otuliną typu STEINONORM 300.

Grubość izolacji:

Zasilanie: sieć – 40 mm; instalacja – 40 mm

Powrót: sieć – 40 mm; instalacja – 40 mm

Izolację urządzeń w węźle ciepłym wykonać wykorzystując prefabrykowane otuliny dostarczane przez producentów. Dotyczy to wymienników ciepła, filtrododmulników oraz pomp.

Izolację cieplną rurociągów poza węzłem ciepłym należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami (tabela 1).

Do izolacji rurociągów i armatury przewidziano otulinę z wełny mineralnej pokrytej zbrojonym płaszczem z folii aluminiowej w systemie ISOVER 7300 ALU lub PAROC Section AluCoat T.

Do izolacji rurociągów i armatury poza zakresem kompaktowego wężła ciepłego przewidziano również otulinę z wełny mineralnej pokrytej zbrojonym płaszczem z folii aluminiowej w systemie ISOVER 7300 ALU lub PAROC Section AluCoat T.

*Tabela 1. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów*

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
	Przewody i armatura według poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy,	½ wymagań z poz. 1-4

	skrzyżowania przewodów	
	Przewody ogrzewań centralnych według poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4

Powyższe grubości izolacji podano dla materiału o współczynniku 0,035 W/(m·K). Przy zastosowaniu materiału o izolacyjnego o innym współczynniku należy skorygować grubość izolacji.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz pogorszenia stanu środowiska naturalnego, zarówno w miejscu wykonywania robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych i związanych z transportem, załadunkiem i wyładunkiem materiałów, zarówno do zabudowy, jak też pochodzących z rozbiórki, a także używanego na budowie sprzętu.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywania robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii Wykonawca zapewni następujący sprzęt:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- zestaw do spawania przewodów stalowych,
- zestaw do zgrzewania przewodów PP-R.

### 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

#### 4.1. Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Pomieszczenia, w których przechowywane będą rury powinny być czyste, bez szkodliwych oparów.

Rozmieszczenie rur powinno eliminować możliwość ich uszkodzeń mechanicznych np. przez przypadkowe nadeptanie. Łączniki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi i korozją. W jednym opakowaniu można umieszczać tylko łączniki tego samego typu, wymiaru i wykonane z tego samego materiału. Łączniki należy przechowywać w pomieszczeniach o wilgotności względnej nie większej niż 70 %. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korozyjnie.

Łączniki powinny być przewożone środkami krytymi zabezpieczającymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Opakowania muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem się.

Dla zapewnienia, że rury i elementy nie zostaną uszkodzone, przy transporcie i składowaniu należy uwzględnić szczególne właściwości materiałów tych rur i elementów oraz warunki zewnętrzne.

Rury powinny być składowane w taki sposób, aby nie ulegały deformacji i odkształceniom miejscowym.

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub w inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

#### 4.2. Wymienniki ciepła

Transport wymienników powinien odbywać się krytymi środkami. Wymienniki powinny być zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczenie i uszkodzenie. Opakowania wymienników powinny być wykonane w sposób zapobiegający uszkodzeniom podczas transportu, magazynowania i instalacji. Wymienniki należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych zabezpieczając przed uszkodzeniem mechanicznym i zabrudzeniem.

#### 4.3. Naczynia zbiorcze c.o. i c.w.u.

Transport naczyń zbiorczych powinien odbywać się krytymi środkami. Zbiorniki powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczenie i uszkodzenie.

Opakowania powinny być wykonane w sposób zapobiegający uszkodzeniom podczas transportu, magazynowania i instalacji. Zasobniki należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych zabezpieczając

przed uszkodzeniem mechanicznym i zabrudzeniem.

#### **4.4. Armatura i urządzenia**

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura powinna być dostarczane w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach. Armatura powinna być pakowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi i korozją. W jednym opakowaniu można umieszczać tylko łączniki tego samego typu, wymiaru i wykonane z tego samego materiału. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korozyjnie. Armatura powinna być przewożona środkami krytymi zabezpieczającymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Opakowania muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem się.

#### **4.5. Izolacja termiczna**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach producenta w pomieszczeniach krytych i suchych. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Rozpoczęcie robót winno być poprzedzone protokolarnym przekazaniem placu budowy. Fakt przekazania placu budowy powinien być odnotowany w dzienniku budowy.

#### **5.1. Demontaż istniejących urządzeń kotłowni**

Kolejność wykonywanych czynności:

- schłodzenie czynnika grzejnego instalacji,
  - opróżnienie instalacji z czynnika grzejnego,
  - odcięcie dopływu gazu krukami odcinającymi znajdującymi się w zewnętrznej szafce gazowej
  - demontaż istniejącej izolacji przewodów,
  - demontaż istniejących pomp – należy zwrócić szczególną uwagę, aby przed rozpoczęciem demontażu odcięty został dopływ prądu, demontaż przeprowadzić przez odkręcenie śrubunków lub rozkręcenie połączeń kołnierzowych i wyniesienie urządzeń do wskazanego przez Inwestora miejsca,
  - demontaż istniejących naczyń wzbiorczych – demontaż przeprowadzić przez odkręcenie śrubunków i wyniesienie urządzeń do wskazanego przez Inwestora miejsca,
  - demontaż istniejących kotłów – należy zwrócić szczególną uwagę, aby przed rozpoczęciem demontażu odcięty został dopływ gazu, demontaż przeprowadzić przez rozkręcenie połączeń kołnierzowych i wyniesienie urządzeń do wskazanego przez Inwestora miejsca,
- wszystkie prace gazoniebezpieczne powinny być wykonywane z przestrzeganiem ustalonych warunków technicznych oraz obowiązującej procedury formalnej, zarówno przed przystąpieniem do wykonywania prac, jak i podczas ich trwania, a także po ich zakończeniu. Prace te należy prowadzić z zachowaniem bezpieczeństwa osób zatrudnionych przy ich wykonywaniu, a także bezpieczeństwa otoczenia oraz zachowania wymagań ochrony środowiska.
- demontaż istniejącej armatury – demontaż przeprowadzić przez odkręcenie śrubunków lub rozkręcenie połączeń kołnierzowych i wyniesienie zaworów do wskazanego przez Inwestora miejsca,
  - demontaż istniejących przewodów z rur stalowych – przeprowadzić wycinając przewody.

Po zdemontowaniu materiał złożyć we wskazanym przez Inwestora miejscu.

- demontaż elementów mocujących rury.

Demontaż instalacji rozpocząć po ochłodzeniu czynnika grzejnego. Demontaż kotłów po uprzednim odcięciu dopływu gazu krukami odcinającymi znajdującymi się w zewnętrznej szafce gazowej.

Prace demontażowe należy wykonać z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP.

Zdemontowane elementy składować w miejscu uzgodnionym z Inwestorem.

#### **5.2. Montaż przewodów stalowych**

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenia przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy i muru)

Kolejność wykonania robót:



- wyznaczenie ułożenia rur,
- wyznaczenie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- ułożenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Montaż przewodów wykonać z rur stalowych przewodowych zgodnych z PN-H-74200:1998, PN-H-74244:1979, PN-80/H-74219.

Połączenia przewodów wykonać poprzez spawanie gazowe lub łukowe elektrodami otulonymi.

Przy połączeniu spawanym należy możliwie ograniczyć powierzchnię spoiny stykającą się z czynnikiem znajdującym się w przewodzie.

Należy stosować spoiny czołowe ciągłe z pełnym przetopem, nie stosować połączeń jednostronnych spawanych na zakładkę i spoin punktowych. Nie należy stosować centrowania z zastosowaniem nie dających się usunąć wkładek. Powierzchnie do łączenia należy przygotować poprzez odpowiednie ukosowanie.

Spawanie gazowe wykonuje się mieszaniną tlenu i acetylenu. Do spawania łukowego należy stosować odpowiednio dobrane elektrody otulone. Zależnie od metody należy stosować PN-65/M-69013 lub PN-75/M-69014, PN-88/M-69420.

Spawanie rur powinny wykonywać firmy mające odpowiednie możliwości technologiczne, dysponujące uprawnionymi spawaczami.

Przewody zabezpieczyć przed korozją poprzez oczyszczenie, odtłuszczenie oraz pokrycie powłoką malarską powierzchni zgodnie z PN-H-97053:1979 i PN-H-97070:1979.

Połączenia z armaturą regulacyjną należy wykonać jako złącze rozłączne gwintowane lub kołnierzowe.

Połączenie może być wykonane z uszczelnieniem na gwincie zgodnie z PN-ISO 7-1:1995.

Gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementów łączonych metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku. Gwinty powinny być równo nacięte. Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokręcenie zbyt słabe, zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów.

Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Należy stosować elementy dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

### **5.3. Montaż armatury i urządzeń**

#### **5.3.1. Montaż naczyń wzbiorniczych**

Wykonawca winien zadbać, aby wszystkie prace montażowe wykonywane były przez autoryzowany i wykwalifikowany personel fachowy, dostatecznie zaznajomiony ze sprzętem.

Naczynia należy ustawić na przygotowanym i wypoziomowanym podłożu. Podłączenia do instalacji zgodnie ze wskazówkami producenta. Połączenia gwintowane.

#### **5.3.2. Montaż pomp**

Wykonawca winien zadbać, aby wszystkie prace montażowe wykonywane były przez autoryzowany i wykwalifikowany personel fachowy, dostatecznie zaznajomiony ze sprzętem przez wnikliwe przestudiowanie instrukcji eksploatacji. Prace przy urządzeniu należy z zasady wykonywać tylko po jego wyłączeniu. Należy bezwzględnie zachować opisany w instrukcji eksploatacji sposób wyłączania urządzenia. Przy montażu pomp z owalnymi otworami na śruby w kołnierzach należy bezwzględnie stosować podkładki. Pompę należy instalować z wałem w położeniu poziomym. Strzałki na korpusie pompy oznaczają kierunek przepływu czynnika. Przyłącze elektryczne i niezbędne zabezpieczenia powinien wykonać uprawniony elektryk, zgodnie z normami elektrotechnicznymi. Bezpośrednio po zakończeniu prac należy ponownie zamontować względnie uruchomić wszystkie urządzenia zabezpieczające i ochronne. Przebudowy lub zmiany w pompie dozwolone są tylko po uzgodnieniu z producentem. Oryginalne części zamienne i autoryzowany przez producenta osprzęt służą zapewnieniu bezpieczeństwa. Za skutki stosowania innych części ponosi odpowiedzialność Wykonawca.

#### **5.3.3. Montaż armatury**

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych i kołnierzowych.

Kolejność wykonania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- przygotowanie elementów łączących na przewodach,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono

było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowo przechodzącej przez oś przewodu. Montaż zaworów technologicznie przystosowanych do połączeń spawanych wykonać poprzez spawanie gazowe lub łukowe elektrodami otulonymi. Przy połączeniu spawanym należy możliwie ograniczyć powierzchnię spoiny stykającą się z czynnikiem znajdującym się w przewodzie. Należy stosować spoiny czołowe ciągłe z pełnym przetopem, nie stosować połączeń jednostronnych spawanych na zakładkę i spoin punktowych. Nie należy stosować centrowania z zastosowaniem nie dających się usunąć wkładek. Powierzchnie do łączenia należy przygotować poprzez odpowiednie ukosowanie. Spawanie gazowe wykonuje się mieszaniną tlenu i acetylenu. Do spawania łukowego należy stosować odpowiednio dobrane elektrody otulone. Zależnie od metody należy stosować PN-65/M-69013 lub PN-75/M-69014, PN-88/M-69420. Spawanie rur powinny wykonywać firmy mające odpowiednie możliwości technologiczne, dysponujące uprawnionymi spawaczami.

#### **5.3.4. Montaż wymienników ciepła**

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych.

Kolejność wykonania robót:

- przygotowanie elementów łączących na przewodach,
- skręcenie połączenia.

Na wymiennikach zainstalować prefabrykowaną izolację wykonaną dla urządzenia.

#### **5.4. Badanie węzła ciepłowniczego**

Badania odbiorcze węzła ciepłowniczego powinno przebiegać wg metodyki badań określonych przedmiotową normą PN-B-02423 uwzględniającej ich podział na badania przy odbiorach częściowych oraz przy odbiorze końcowym.

Metodyka niektórych badań odbiorczych określonych przedmiotową normą PN-B-02423, a które nie zostały w niej sprecyzowane:

- badania szczelności węzła w stanie zimnym należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających węzeł od sieci ciepłowniczej oraz od instalacji odbiorczych zasilanych przez węzeł,
- badania szczelności węzła w stanie zimnym należy przeprowadzać oddzielnie dla każdego wydzielonego obiegu funkcjonalnego,
- po stronie wody sieciowej, próba szczelności na zimno powinna być przeprowadzona dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego 1,25 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż ciśnienie robocze + 3 bary dla ciśnienia roboczego większego od 5 barów,
- obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie z prędkością nie większą niż 1 bar/min. Podczas próby szczelności oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywanie jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.
- po stronie czynnika ogrzewanego zasilającego instalacje odbiorcze, próba szczelności na zimno powinna być przeprowadzona przy ciśnieniu próbnym wymaganym dla tych instalacji.
- jeżeli w układach węzła ciepłowniczego zamontowane są urządzenia, których ciśnienie robocze odpowiada ciśnieniu roboczemu w określonym układzie węzła, natomiast obliczeniowe ciśnienie próbne dla tych urządzeń jest niższe, na czas badania szczelności węzła urządzenia te powinny być odcięte od badanego obiegu węzła. Jeżeli nie ma możliwości odcięcia tych urządzeń na czas badania szczelności, należy badanie to przeprowadzić dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego najniższemu urządzeniu w układzie, lecz nie niższego niż 1,25 ciśnienia roboczego tego obiegu węzła,
- badanie wyregulowania zaworu bezpieczeństwa należy przeprowadzić w miejscu jego zamontowania i obserwację manometru związanego z badanym zaworem. Zadziałanie zaworu bezpieczeństwa powinno nastąpić z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10 %.

Badania w stanie gorącym oraz w czasie ruchu próbnego.

- Badania zgodności przepływu czynnika grzejnego przez poszczególne obiegi funkcjonalne węzła powinny być przeprowadzone przy wykorzystaniu przepływomierza licznika ciepła a polegają na odczycie oraz rejestracji przepływów czynnika grzejnego kolejno przez obiegi grzejne poszczególnych funkcji węzła i porównaniu ich z wartościami obliczeniowymi. Pomiaru takie należy powtórzyć dla całego węzła po uruchomieniu wszystkich obiegów funkcjonalnych.
- Badania wymienników ciepła w czasie trwania ruchu próbnego powinny obejmować kontrolę i rejestrację temperatury czynnika grzejnego i ogrzewanego wpływającego i opuszczającego wymienniki w poszczególnych układach funkcjonalnych przy ustalonym nominalnym przepływie czynnika grzejnego i ogrzewanego. Wyniki tych pomiarów powinny być porównane z tablicami regulacyjnymi dostawcy ciepła. W przypadku braku opomiarowania w tym zakresie każdego wymiennika, pomiary te powinny być wykonane na króćcach przyłączeniowych wymienników przy użyciu przenośnych mierników temperatury z czujnikami przyłgowymi.

Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających powinny obejmować:

- zadanie zachowania nastaw zaworów bezpieczeństwa poprzez spowodowanie wzrostu ciśnienia w poszczególnych obiegach zabezpieczanych przez zawory i odczyt na manometrze ciśnienia, przy którym nastąpiło zadziałanie zaworu. Zawory bezpieczeństwa powinny zachować nastawę dokonaną na zimno,
- kontrolę działania zabezpieczeń termicznych instalacji o ograniczonej odporności termicznej poprzez spowodowanie kontrolowanego wzrostu temperatury czynnika grzejnego wychodzącego do instalacji odbiorczej powyżej temperatury nastawy i obserwację zadziałania oraz utrzymywania stanu zabezpieczenia termicznego.

Badanie szczelności w stanie gorącym należy prowadzić przez obserwację wszystkich połączeń wężła w trakcie ogrzewania i ochładzania wężła.

Badanie działania urządzeń regulacji automatycznej i ręcznej powinny obejmować:

- badanie regulatorów różnicy ciśnienia przez odczyt ciśnienia na manometrach zainstalowanych w pobliżu króćców czujników regulatorów i porównanie wyników badań z wartością wymaganą. Dopuszczalna odchyłka od wartości zadanych nie powinna przekraczać deklarowanej przez producenta dokładności regulacji. Do badań tych należy używać manometrów o klasie pomiarowej £ 1,0 lub manometrów różnicowych o takiej klasie pomiarowej i odpowiednim zakresie pomiarowym,
- badanie działania urządzeń automatycznej regulacji wężła wody ciepłej (temperatury ciepłej wody) powinno być wykonane przez odczyty i rejestrację w określonym przedziale czasowym temperatury wyjściowej wody ciepłej do instalacji odbiorczej.

Odczyty i regulację należy przeprowadzać zarówno przy braku rozbiorów ciepłej wody jak i przy czynnych punktach pobory ciepłej wody. Ocena wyników badania powinna uwzględniać utrzymywanie temperatury wody ciepłej na poziomie nastawy podczas braku jej rozbioru jak też amplitudę wahań temperatury wody ciepłej w zależności od wielkości rozbiorów statycznych.

- badanie działania urządzeń automatycznej regulacji wężła instalacji ogrzewczej powinno być wykonane przez cykliczny odczyt i rejestrację parametrów temperaturowych czynnika zasilającego instalacje odbiorcze. Ocena wyników badania powinna uwzględniać zgodność wyników badań regulatora i utrzymywanie temperatury czynnika grzejnego dostarczanego do instalacji odbiorczych w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego zgodnie z tablicami regulacyjnymi dostawcy ciepła,

– zaleca się wykonanie badania i oceny działania automatycznej regulacji wężła ciepłowniczego w oparciu o rejestrację ciągłą parametrów temperaturowych będących miernikiem skuteczności działania regulacji wężła przez okres 12, 24 h w czasie ruchu próbnego. Zapisy tych parametrów powinny być załącznikiem do protokołu badań odbiorczych wężła,

- badanie działania regulacji ręcznej wężła polega na kontroli ręcznego zamknięcia, otwarcia lub stałej nastawy w dowolnym położeniu zaworów regulacyjnych z siłownikami elektrycznymi.

### **5.5. Montaż izolacji termicznej**

Po wykonaniu instalacji odcinki przewodów należy izolować. Montaż izolacji wykonać zgodnie z zaleceniem producenta. Otulinę izolacyjną należy nałożyć na przewód po wykonaniu zgrzewania lub spawania. Łączenie otuliny przez klejenie. Zwrócić należy uwagę by zastosowana otulina posiadała średnicę odpowiadającą średnicy montowanej rury.

Na urządzeniach wężła zainstalować prefabrykowaną izolację wykonaną dla urządzenia.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy wykonaniu, regulacji wstępnej wszystkich instalacji wewnętrznych. Zastosowane materiały i osprzęt techniczny powinny posiadać wymagane na mocy Ustawy Prawo Budowlane certyfikaty, deklaracje i atesty.

Kontrola jakości i zgodności z dokumentacją robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymogami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano –montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymogów nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie podobnie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Zgodnie z opracowanym przedmiarem robót i stanem faktycznym wykonanych elementów. Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej –„Wymagania ogólne”.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Do końcowego protokołu odbioru węzła ciepłowniczego powinny być załączone:

- wyniki wszystkich badań odbiorczych częściowych i końcowych na zimno wraz z ich oceną,
- wyniki wszystkich badań odbiorczych na gorąco oraz w czasie ruchu próbnego wraz z ich oceną,
- potwierdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym.

### 8.1. Odbiór techniczny – częściowy węzła ciepłowniczego

Odbiór techniczny – częściowy węzła ciepłowniczego obejmuje pomieszczenie oraz elementy i urządzenia, których badania nie mogą być wykonane przy odbiorze technicznym – końcowym, należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników. Po dokonaniu odbioru technicznego – częściowego węzła należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania węzła ciepłowniczego. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem. W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania węzła, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających.

Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru technicznego – częściowego węzła ciepłowniczego.

### 8.2. Odbiór techniczny – końcowy węzła ciepłowniczego

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego – końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie prace montażowe przy węźle ciepłowniczym, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- b) instalację wypłukano i napełniono wodą i odpowietrzono,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- d) zakończono uruchamianie węzła ciepłowniczego obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym, podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające węzeł ciepłowniczy zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejnego temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne),
- e) dokonano ruchy próbnego węzła ciepłowniczego,
- f) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych urządzenia węzła zgłoszono do odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego.

Przy odbiorze technicznym – końcowym węzła ciepłowniczego należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt powykonawczy z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami,
- b) dziennik budowy,
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- d) obmiary powykonawcze,
- e) protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- f) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- g) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano węzeł ciepłowniczy,
- h) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- i) dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT,
- j) oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone są do jednostkowego stosowania w instalacji ogrzewczej, są zgodne z projektem technicznym oraz obowiązującymi przepisami i normami,
- k) na wyroby objęte gwarancją, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- l) instrukcję obsługi węzła ciepłowniczego.

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy węzeł ciepłowniczy jest wykonany zgodnie z projektem technicznym lub projektem technicznym powykonawczym,
- b) sprawdzić protokoły badań odbiorczych,
- c) uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie założonych parametrów.

Odbiór techniczny – końcowy kończy się protokolarnym przejęciem węzła ciepłowniczego do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół odbioru technicznego – końcowego nie powinien zawierać żadnych postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania węzła ciepłowniczego do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór węzła. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodnie z opracowanym przedmiarem robót i stanem faktycznym wykonanych elementów. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji technicznej – „Wymagania ogólne”.

## **10. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Nie przewiduje się odrębnego rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących. Cena za realizację zadania, zgodnie z warunkami przetargu, jest ceną obejmującą całość wykonawstwa od robót przygotowawczych, poprzez wszystkie prace w ramach realizacji zadania do ostatecznego odbioru końcowego. Sposób rozliczania inwestora z wykonawcą opisuje między innymi Umowa o roboty budowlane.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **11.1. Polskie normy**

- PN-90/B-01430 – Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- PN-90/B-01421 – Ciepłownictwo. Terminologia.
- PN-82/B-02403 – Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-H-74200:1998 – Rury stalowe ze szwem gwintowane,
- PN-H-74244:1979 – Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-80/H-74219 – Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-92/B-01706 – Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

—  
PN-B-02421:2000 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania przy odbiorze.

- PN-EN 29453:2000 – Luty miękkie. Skład chemiczny i postać.
- PN-EN 29454:2000 – Topniki do lutowania miękkiego. Klasyfikacja i wymagania. Klasyfikacja, etykietowanie i pakowanie.
- PN-ISO 7-1:1995 – Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-ISO 228-1:1995 – Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-65/M-69013 – Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania.
- PN-75/M-69014 – Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych.
- PN-88/M-69420 – Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
- PN-H-97053:1979 – Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- PN-H-97070:1979 – Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne.
- PN-EN 288-1:1999 – Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawem.
- PN-EN 288-2:1999 – Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Instrukcja technologiczna spawania łukowego.
- PN-EN 288-3:1999 – Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Badania technologii spawania łukowego stali.
- PN-EN 288-5:1999 – Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie przy zastosowaniu zatwierdzonych materiałów dodatkowych do spawania łukowego.
- PN-EN 288-2:1999 – Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie na podstawie uzyskanej praktyki.

- PN-91/B-02420 – Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-93/C-04607 – Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- PN-64/B-10400 – Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-B-02414:1999 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami przeponowymi. Wymagania.
- PN-B-02423:1999+Ap1:2000 – Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-01706 – Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

### **11.2. Inne dokumenty**

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r., Nr 201, poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 10 kwietnia 2004 r. (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
- Ustawa o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002 r. (Dz. U. z 2002 r., Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych Dz. U. 13z dnia 10 kwietnia 1972 r.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r., Nr 129, poz. 844).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz. U. z 1954 r., Nr 51, poz. 259).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych.
- Wymagania Techniczne COBRTI Instal zeszyt 2: „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania”, wyd. 08. 2001 r.
- Wymagania Techniczne COBRTI Instal zeszyt 6: „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, wyd. 05. 2003 r.
- Wymagania Techniczne COBRTI Instal zeszyt 8: „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”, wyd. 08. 2003 r.