

# ***SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT***

## ***Termomodernizacja Budynku Ośrodka Zdrowia w Rudzicy***

***Inwestor : Gmina Jasienica***

### ***(ST-2) KOTŁOWNIA GAZOWA I INSTALACJA C.O.***

**Kody określające roboty budowlane :**

**45000000-7 Roboty budowlane  
45321000-3 Izolacja cieplna  
45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne  
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
45331110-0 Instalowanie kotłów  
45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania  
45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe  
45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne  
45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych**

**maj 2010**

## Spis treści

1. Wstęp.....	4
1.1. Przedmiot ST.....	4
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	4
1.3. Zakres robót objętych ST.....	4
1.4. Określenia podstawowe.....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	6
2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów.....	6
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	6
3. Sprzęt.....	7
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	7
3.2. Sprzęt do robót montażowych.....	7
4. Transport.....	7
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	7
4.2. Transport urządzeń.....	8
4.3. Transport rur.....	8
4.4. Transport armatury.....	8
4.5. Transport elementów punktów pomiarów elektrycznych.....	8
5. Wykonanie robót.....	8
5.1. Ogólne warunki wykonania robót.....	8
5.2. Kotłownia .....	8
5.2.2. Pomieszczenia kotłów i kotłowni.....	8
5.2.3. Kocioł.....	9
5.2.4. Wyposażenie kotła.....	9
5.2.5. Roboty montażowe kotłowni.....	10
5.2.6. Zabezpieczenie ppoż. kotłowni.....	14
5.2.7. Instalacja wodna i kanalizacyjna kotłowni.....	14
5.2.8. Roboty budowlane.....	15
5.2.9. Instalacja elektryczna w kotłowni.....	15
5.3. Instalacja c.o.....	16
5.3.1. Wykonanie instalacji z rur miedzianych i armatury.....	16
5.3.3. Montaż aparatów grzejnych.....	16
5.3.4. Montaż zaworów grzejnikowych.....	16
5.3.5. Odpowietrzanie instalacji.....	16
5.3.6. Próba szczelności.....	16
5.3.7. Zabezpieczenia antykorozyjne i ciepłochronne.....	17
5.3.8. Regulacja instalacji c.o.....	17
5.3.9. Próba na gorąco.....	17
5.3.10. Drobne roboty budowlane.....	17
6. Kontrola jakości robót.....	17
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	17
6.2. Kontrola, pomiary i badania kotła.....	17
6.3. Kontrola elementów wyposażenia instalacji.....	18
7. Obmiar robót.....	18
8. Odbiór robót.....	18
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	18
8.2. Odbiór Kotłowni.....	19
8.2.1. Odbiór kotła.....	19
8.2.3. Odbiór instalacji gazowej.....	19

8.2.3. Odbiór instalacji odprowadzenia spalin .....	19
8.2.5. Odbiór pozostałych urządzeń kotłowni.....	20
8.2.6. Odbiór kompletnej kotłowni.....	20
8.3. Odbiór instalacji c.o.....	21
8.3.1. Kontrola techniczna instalacji c.o.....	21
8.3.2. Próba szczelności instalacji c.o.....	21
9. Podstawa płatności.....	22
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	22
9.2. Cena.....	22
10. Przepisy związane.....	22

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kotłowni gazowej i instalacji w budynku Ośrodka Zdrowia w Rudzicy, Rudzica 350.

### **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 następujących robót:

- Demontaż istniejącej kotłowni gazowej: demontaż kotła do instalacji c.o.,
- Wykonanie kotłowni gazowej wyposażonej w kocioł o mocy 32kW z regulatorem pogodowym,
- Wykonanie drobnych robót budowlanych w obrębie kotłowni,
- Wykonanie instalacji wodnej i kanalizacyjnej w obrębie kotłowni,
- Demontaż istniejącej instalacji c.o. w pomieszczeniach Ośrodka Zdrowia.
- Wykonanie instalacji c.o. w pomieszczeniach Ośrodka Zdrowia.
- Demontaż istniejących kotłów gazowych dwufunkcyjnych wiszących w mieszkaniach,
- Montaż kotłów gazowych dwufunkcyjnych wiszących w mieszkaniach.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Ciąg kominowy – podciśnienie (ciśnienie o wartości ujemnej w stosunku do ciśnienia atmosferycznego) mierzone w wybranym punkcie przewodu spalinowego, wywołane różnicą między gęstością danego gazu (spalin) a gęstością otaczającego powietrza atmosferycznego i proporcjonalnie do wysokości położenia wylotu spalin nad punktem pomiarowym.

**1.4.2.** Ciepło właściwe - ilość ciepła pobierana (lub oddawana) przez 1kg ( $m^3$ ) danej substancji przy zmianie temperatury o 1K.

**1.4.3.** Ciepło spalania paliwa – ilość ciepła wyrażona w  $kJ/m^3$  lub  $kJ/kg$  wydzielona przy zupełnym i całkowitym spalaniu  $1m^3$  paliwa gazowego lub 1kg paliwa ciekłego, jeśli po zakończeniu spalania woda w produktach spalania występuje w postaci cieczy, a wartość liczbowa ciepła spalania odnosi się do  $t=25^{\circ}C$  i  $p=0,1MPa$ .

**1.4.4.** Ciepło skraplania – ciepło odprowadzane do 1 kg substancji przy przejściu z fazy gazowej (pary nasyconej) w fazę ciekłą pod stałym ciśnieniem i w stałej temperaturze w  $J/kg$ .

**1.4.5.** Ciśnienie próbne – ciśnienie próby hydraulicznej, jakiemu poddaje się rurociągi, armaturę i urządzenia w celu sprawdzenia szczelności.

**1.4.6.** Dopuszczalne ciśnienie robocze – najwyższe ciśnienie wody w grzejniku w określonej temperaturze roboczej, na którą grzejnik został dopuszczony do racy poprzez właściwy organ dozoru technicznego.

**1.4.7.** Ciśnienie nominalne – umownie przyjęta (do znakowania armatury, rurociągów i urządzeń) wartość ciśnienia charakteryzująca wymiar i wytrzymałość elementu ciśnieniowego w temperaturze odniesienia; ciśnienie nominalne jest liczbowo równe wartości dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

**1.4.8.** Ciśnienie robocze czynnika grzewczego – najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzewczego w instalacji podczas krążenia.

**1.4.9.** Czynnik grzewczy – płyn (woda, para wodna, lub powietrze) przenosząca ciepło. Pod pojęciem „woda” jako czynnik grzewczy rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody (np. glikol).

**1.4.10.** Instalacja wodociągowa. Instalację wodociągową stanowi układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

**1.4.11.** Instalacja wodociągowa wody zimnej. Instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego, a instalacja zimnej wody pochodzącej z własnego ujęcia (studni) - od urządzenia, za pomocą którego jest pobierana woda z tego ujęcia.

**1.4.12.** Ciśnienie robocze gazu – jest to ciśnienie, które może panować w instalacji lub sieci gazowej i musi spełniać warunek  $p_{\min} \leq p_r \leq p_{\max}$ . Dla sieci gazowych niskiego ciśnienia  $p_{\min}$  i  $p_{\max}$  w zależności od rodzaju gazu określa norma PN-87/C-96001. dla instalacji gazowej ciśnienie  $p_{\min}$  i  $p_{\max}$  są zależne od wymagań podłączonych aparatów gazowych, podanych w ich dokumentacji techniczno – ruchowej (DTR).

**1.4.13.** Ciśnienie robocze instalacji,  $p_{\text{rob.}}$  (lub  $p_{\text{oper.}}$ )

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**1.4.14.** Ciśnienie próbne,  $P_{\text{próbne}}$

Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**1.4.15.** Ciśnienie dopuszczalne instalacji.

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

**1.4.16.** Ciśnienie nominalne PN

Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

**1.4.17.** Średnica nominalna DN lub  $d_n$

Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów i kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

**1.4.18. Temperatura robocza  $t_{rob}$  (lub  $t_{oper}$ )**

Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 20 °C, a instalacji wody ciepłej 60 °C.

**1.4.19. Dokumentacja eksploatacyjna** – dokument zawierający niezbędne dane techniczne i informacje o czynnościach koniecznych do wykonania podczas użytkowania urządzenia oraz o sposobie prowadzenia prac związanych z konserwacją urządzenia.

**1.4.20. Dokumentacja powykonawcza** – dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami w toku wykonywania robót.

**1.4.21. Dokumentacja wykonawcza** – projekt lub jego część z naniesionymi poprawkami, uwzględniającymi zalecenia jednostki zatwierdzającej.

Pozostałe określenie podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w ST-0 „Wymagania ogólne”.

## **1.5. 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.

## **2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST

### **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.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

#### Kotłownia:

- zaprojektowana kocioł powinien być wyposażony w układ automatyki pogodowej.
- kocioł powinien zapewnić osiągnięcie parametrów wody grzewczej na poziomie 80/60°C.
- kocioł powinien posiadać sprawność wytwarzania na poziomie  $\geq 99\%$ .
- jako paliwo dla kotła przewidziano gaz ziemny typu GZ-50,
- kocioł powinien być zabezpieczony zgodnie z normą PN-91/B-02414 przeponowym naczyniem wzbiorczym oraz zaworem bezpieczeństwa,
- kocioł powinien być wyposażony w neutralizator kondensatu,
- kocioł powinien posiadać zamkniętą komorę spalania, przystosowany do zamontowania przewodu powietrzno – spalinowego.

### Instalacja c.o.

1. parametry pracy instalacji – 80/60°C.
2. orurowanie – rury miedziane twarde.
3. grzejniki oraz armatura instalacyjna i przygrzejnikowa zastosowane w instalacji c.o. powinny posiadać parametry nie gorsze niż założone w dokumentacji technicznej.
4. grzejniki w pomieszczeniach gabinetów lekarskich – higieniczne.

### Materiały stosowane do montażu instalacji 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”.

#### **2.1.1. Podstawowe parametry techniczne urządzeń.**

Wszystkie elementy wyposażenia instalacji muszą posiadać charakterystykę techniczną zgodną z przyjętą w dokumentacji projektowej.

## **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. Warunki transportu dla poszczególnych materiałów powinny być zgodne z podanymi wyżej w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

#### **4.2. Transport urządzeń.**

Urządzenia i wyposażenie należy przewozić środkami transportu dostosowanymi do ich wielkości i ciężaru. Przewożone urządzenia należy zabezpieczyć przed możliwością przemieszczania w skrzyniach ładunkowych. W trakcie rozładunku należy używać mechanicznych urządzeń o właściwym udźwigu.

#### **4.3. Transport rur**

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

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.

#### **4.4. Transport armatury**

Transport 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

#### **4.5. Transport elementów punktów pomiarów elektrycznych.**

Elementy służące do pomiarów elektrycznych (płytki izolacyjne, gniazda wtykowe, tablice, przewody, puszkę i inny osprzęt) należy przewozić krytymi środkami transportu w opakowaniach wg asortymentu i zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

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

#### **5.2. Kotłownia**

##### **5.2.2. Pomieszczenia kotłów i kotłowni.**

Urządzenie kotłowni winno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej oraz odpowiadać niżej wymienionym warunkom:

1. Wyposażenie i zabezpieczenie kotła powinno być kompletne z punktu widzenia wymagań Urzędu Dozoru Technicznego, a dla kotłów importowanych również z punktu widzenia norm i wymagań dozoru technicznego kraju pochodzenia.
2. Wszystkie przewody w kotłowni powinny być tak prowadzone, aby wysokość przejścia w świetle nie była mniejsza niż 2,0 m.
3. Przewody naczyń zbiorczych powinny być prowadzone w przestrzeni nienarażonej na zamarzanie, lub powinny być zabezpieczone przed zamarzaniem, a sposób ich prowadzenia powinien spełniać wymagania przedmiotowych norm.
4. Armatura powinna być tak umieszczona, aby była dostępna z poziomu podłogi kotłowni, albo ze specjalnych pomostów, jednak nie wyżej niż 1,8 m od poziomu obsługi.



5. Jeżeli ciśnienie w wodociągu może być zbyt niskie do napełnienia instalacji i uzupełniania ubytków wodą odpowiedniej jakości, kotłownia winna być wyposażona w pompę do napełniania.
6. Instalacja wodociągowa nie może być w sposób stały połączona z instalacją ogrzewania. Połączenie może być dokonane węzłem elastycznym odpowiedniej wytrzymałości na ciśnienie, przez skręcenie złącza gwintowanego na czas napełniania lub uzupełniania, a następnie musi być rozłączane.
7. Na podejściu instalacji wodociągowej do napełniania instalacji grzewczej należy zainstalować zawór antyskażeniowy oraz filtr siatkowy o tej samej średnicy w instalacji ogrzewania. Połączenie z instalacją grzewczą powinno być rozłączne a przewód łączący powinien być rozłączony po napełnieniu instalacji.
8. Kotłownia powinna być wyposażona w punkt czerpalny wody jak również we wpust podłogowy zapewniający skuteczne odwodnienie i studzienkę umożliwiającą schłodzenie wody przed spuszczeniem do kanalizacji.
9. Odwodnienia podłóg kotłowni powinny być prowadzone najkrótszą drogą do odpływowej studzienki, a następnie pompowo do sieci kanalizacyjnej.

### **5.2.3. Kocioł**

#### **5.2.3.1. Obudowa**

Obudowa kotła powinna być wykonana z materiału zachowującego swe właściwości mechaniczne w temperaturze 200 °C.

#### **5.2.3.2. Przewody odprowadzające spaliny.**

Przewody odprowadzające spaliny z kotła kondensacyjnego, powinny być wykonane z materiału zachowującego swe właściwości mechaniczne pod działaniem spalin o temperaturze 120 °C, spalin „mokrych” i być dopuszczone do stosowania dla kotłów gazowych kondensacyjnych.

#### **5.2.3.3. Materiały uszczelniające oraz izolacja cieplochronna.**

Materiały do uszczelniania części spalinowej powinny być niepalne, a właściwości uszczelniające powinny być zachowane w temperaturze roboczej i spełniać wymagania PN-88/M-11022. Jako izolację cieplochronną, do izolacji zewnętrznych powierzchni wymiennika ciepła, należy używać materiały niepalne.

Materiały uszczelniające połączenia, narażone na działanie czynnika grzewczego, powinny spełniać wymagania PN-88/M-11022. Dla części wodnej kotła dopuszcza się stosowanie innych materiałów uszczelniających, zapewniających szczelność połączeń przy ciśnieniu 0,7 MPa i temperaturze 115 °C.

### **5.2.4. Wyposażenie kotła.**

#### **Zabezpieczenie kotła.**

Kocioł wodny, pracujący w zamkniętym systemie grzewczym, powinien być zabezpieczony przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przy pomocy przeponowego naczynia wzbiorczego oraz zaworu bezpieczeństwa wg PN-91/B-02414.

Kocioł powinien mieć zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody. Zabezpieczenie to powinno działać niezależnie od regulatora temperatury wody i powodować awaryjne wyłączenie kotła, uniemożliwiające przekroczenie temperatury 95 °C dla kotłów niskotemperaturowych i 110 °C dla kotłów średniotemperaturowych.

Kocioł powinien być wyposażony w zabezpieczenie zamykające samoczynnie dopływ paliwa do palnika głównego (lub też zapalającego) w następujących wypadkach (zależnych od rodzaju zastosowanego urządzenia zabezpieczającego):

- Zgaśnięcia kontrolowanego płomienia,
- Przekroczenia dopuszczalnej temperatury wody w kotle (95°C dla kotłów niskotemperaturowych, 110 °C - dla kotłów średniotemperaturowych),
- Nieprawidłowości układu sterowania palnika.
- Braku płomienia przy zapalaniu palnika.
- Zaniku lub zmniejszeniu ilości wody przepływającej przez kocioł dla kotłów przepływowych o małej pojemności wodnej. Awaryjne wyłączenie palnika powinno być sygnalizowane. Czas, w którym następuje awaryjne wyłączenie palnika nie powinien być dłuższy niż 15 s.

### **5.2.5. Roboty montażowe kotłowni.**

#### **5.2.5.0. Roboty przygotowawcze**

Wszystkie urządzenia, armaturę oraz rurociągi istniejącej kotłowni należy zdemontować poprzez wycięcie palnikiem gazowym. Zdemontowany złom należy wywieźć na odległość do 5km w miejsce wskazane przez Inwestora.

#### **5.2.5.1. Montaż rurociągów i armatury.**

Przewody instalacyjne w kotłowni należy wykonać z rur miedzianych łączonych przez lutowanie. W celu zmniejszenia oporów przepływu wody w instalacji przecięte krawędzie rur należy starannie oczyścić z zadziorów obrotowym okrojnikiem, który często stanowi integralną część wielofunkcyjnego przyrządu do przecinania miedzianych rur cienkościennych.

Specjalną włókniną należy dokładnie oczyścić rurę z tlenkowych osadów. Czyszczony fragment musi mieć długość większą niż kielich nakładanej złączki.

Miejsce lutowania, czyli całą oczyszczoną powierzchnię rury smarujemy pastą lutowniczą, będącą mieszkanką topnika i cząstek łatwo topliwego stopu metali.

Następnie rozpoczynamy podgrzewanie, najpierw rozgrzewamy rurę, potem równomiernie ze wszystkich stron pasującą do niej złączkę. Palnik należy trzymać w takiej odległości by miejsce ogrzewane znajdowało się w najgorętszej strefie płomienia, czyli ok. 5mm przed wierzchołkiem jago jasnego stożka.

Gdy podgrzana pasta nabiera metalicznego połysku, dodajemy stop cynowy topiąc drut ze szpulki, musi on zapęłnić szczelinę między rurą grzejników kielichem.

Po schłodzeniu połączenie czyścimy włókniną, sprawdzając czy lut równomiernie się w nim rozpułnął tworząc litą warstwę bez porów, czy wgłębień.

Połączenia gwintowane stosować należy jedynie przy łączeniu gałęzek z grzejnikami i przy łączeniu z armaturą gwintowaną. Połączenia lutowane przewodów powinny się znajdować między podporami w odległości 1/3 do 1/5 rozpiętości przęsła od punktu podparcia. W przypadku konieczności wykonania połączenia na podporze lub po środku przęsła spoinę należy wzmocnić nakładkami. Rurociągi prowadzić należy po powierzchni przegród budowlanych (ścian, stropów). Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min.50/oo w kierunku odwodnienia – kotłownia. Przewody poziome powinny być oparte na podporach ruchomych umieszczonych w odstępach:

Średnica rurociągu	Największa odległość pomiędzy podporami
mm	m
15	1,5
18	2,0
22	2,5

28	3,0
35	3,5
42	4,0
54	4,0
64	4,5

Połączenia pionów z rurociągami poziomymi należy wykonać poprzez odsadzkę. Kierunek przepływu czynnika grzewczego w przewodzie poziomym powinien tworzyć kąt rozwarty z kierunkiem przepływu czynnika w odgałęzieniu do pionu. Przewody pionowe – piony instalacyjne powinny posiadać uchwyty rozmieszczone co 2,5 – 3,0 m (na każdej kondygnacji). Gałazki – rury przyłączne wykonać ze spadkiem 1% w kierunku przepływu. Przy długości powyżej 1,5 m gałazki powinny być przymocowane do ścian uchwytnymi umieszczonymi w połowie długości.

Rurociągi instalacyjne prowadzić w odległości 3 cm (dla średnic do 40 mm) i 5 cm (dla średnic powyżej 40 mm) od otuliny do powierzchni ścian i stropów a także pomiędzy otulinami rurociągów. Przejścia przez ściany i stropy powinny być wykonane z tulejach ochronnych, co najmniej o 1 cm dłuższych od grubości przegrody budowlanej. Przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją wypełnić materiałem elastycznym. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. W miejscach przejścia rury przez ściany i stropy nie powinny występować połączenia rur.

Armatura nie może być instalowana na łukach i załamaniach rurociągów. Prosty odcinek przed i za armaturą powinien wynosić przynajmniej 1,5 D (gdzie D — średnica zewnętrzna rurociągu).

#### **5.2.5.2. Próba szczelności.**

Po wykonaniu robót montażowych instalację należy kilkakrotnie wypłukać wodą wodociągową. Płukanie instalacji należy prowadzić do momentu stwierdzenia, że wypływająca woda z instalacji nie zawiera widocznych zanieczyszczeń ani ciał stałych. Następnie należy napęlić i odpowietrzyć instalację. Dokonać kontroli szczelności wszystkich połączeń: przewodów, armatury i urządzeń. Po 24 godzinach przy dodatniej temperaturze zewnętrznej wykonać próbę szczelności. Ciśnienie próbne 0,3 MPa, czas próby 20 min. Ciśnienie w instalacji do wartości próbnej należy podnieść pompą ręczną tłokową podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. manometr nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 2%, a także nie stwierdzono przecieków ani roszczenia szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

#### **5.2.5.3. Zabezpieczenia antykorozyjne i ciepłochronne.**

Rurociągi należy zabezpieczyć ciepłochronnie poprzez nakładanie otulin poliuretanowych w płaszczu z PCV z nacięciem wzdłużnym. Miejsca połączeń poszczególnych odcinków izolacji należy dodatkowo owinąć systemową taśmą klejącą i zabezpieczyć przed rozklejaniem szpilkami z tworzywa

Izolacja cieplna powinna posiadać współczynnik przewodzenia ciepła nie większy niż 0,035 W/mK. Grubość izolacji poliuretanowej powinna wynosić:

- średnica wewnętrzna do 22mm – 20mm
- średnica wewnętrzna od 22 do 35mm – 30mm
- średnica wewnętrzna od 35 do 100mm – równa średnicy wewnętrznej rury

#### **5.2.5.4. Próba na gorąco.**

Wykonanie próby na gorąco instalacji wraz z pomiarem temperatur wewnętrznych w poszczególnych pomieszczeniach oraz dokonanie korekt regulacji. Próbę należy przeprowadzić w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego. Przed próbą na gorąco budynek powinien być ogrzewany, co najmniej przez 72 godziny. Podczas próby należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień i dławic oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydlużek i instalacji a także przeprowadzić pomiar temperatury wewnętrznej w poszczególnych pomieszczeniach. Wynik próby uznaje się za pozytywny, gdy instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, zmierzone temperatury wewnętrzne odpowiadają normatywnym, a po schłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

#### **5.2.5.5. Instalacja zasilająca.**

Instalacja gazowa w budynku powinna zapewnić doprowadzenie paliwa gazowego w ilości odpowiadającej potrzebom użytkowym oraz odpowiednią wartość ciśnienia, zależną od rodzaju gazu zastosowanego do zasilania budynku, określoną Polskimi Normami.

Instalacja gazowa, przyłączona do sieci gazowej wykonanej z rur stalowych, powinna być zabezpieczona przed wpływem prądów błędnych.

Przewodów instalacji gazowych nie należy prowadzić przez pomieszczenia mieszkalne oraz pomieszczenia, których sposób użytkowania może spowodować naruszenie stanu technicznego instalacji lub wpływać na parametry eksploatacyjne gazu.

Dopuszcza się prowadzenie przewodów instalacji gazowych przez pomieszczenia mieszkalne, pod warunkiem zastosowania rur miedzianych łączonych lutem twardym lub rur stalowych bez szwu, łączonych przez spawanie.

Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych.

Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości, co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych, szczególnie przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących.

Po zewnętrznej ścianie budynku mogą być prowadzone przewody z gazem niezawierającym pary wodnej.

Odcinki przewodów instalacji gazowej usytuowane poza obrysem budynku i położone poniżej poziomu terenu oraz przechodzące przez zewnętrzne przegrody budowlane, powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących budowy sieci gazowych.

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone, co najmniej o 20 mm - oprócz odległości wymienionych wyżej.

Przewody instalacji gazowej w piwnicach i suterrenach należy prowadzić na powierzchni ścian, natomiast na innych kondygnacjach dopuszcza się prowadzenie ich w bruzdach osłoniętych nieuszczelnionymi ekranami lub wypełnionych — po uprzednim wykonaniu próby szczelności instalacji — łatwo usuwalną masą tynkarską, niepowodującą korozji przewodów. Wypełnianie bruzd, w których są prowadzone przewody z rur miedzianych, jest zabronione.

Przewody gazowe z rur stalowych, po wykonaniu próby szczelności, powinny być zabezpieczone przed korozją.

#### **5.2.5.6. Instalacja odprowadzenia spalin, wentylacja.**

Instalacja doprowadzenia spalin winna być wykonana według dokumentacji projektowej. Instalację odprowadzania spalin wykonać w postaci przewodu powietrzno-spalinowego, pobieranie powietrza do spalania z zewnątrz poprzez wolną komina (przestrzeń pomiędzy ścianami komina murowanego, a przewodem odprowadzającym spaliny). Na tej podstawie winna spełniać następująca wymagania:

### **Wymagania dotyczące funkcjonowania**

1. W celu zapewnienia prawidłowego działania kotłów grzewczych instalacja powinna zapewnić określony przez producentów kotłów minimalny ciąg kominowy. W przypadku mechanicznego usuwania spalin w kotła powyższy wymóg nie obowiązuje.
2. Wymiary przewodu spalinowego (przekrój wewnętrzny przewodu i wysokość komina) powinny być dostosowane do rodzaju, wielkości i mocy kotła.
3. W wypadku urządzeń o ciągu naturalnym, przewody spalinowe należy dobierać tak, aby zapewniać na całej ich długości w czasie pracy urządzenia - podciśnienie nie mniejsze niż 1 Pa i nie większe niż 15 Pa.

### **Wymagania dotyczące konstrukcji**

- Materiały do odprowadzania spalin z kotłów kondensacyjnych powinny być odporne na ich działanie i powinny być przystosowane do pracy „mokrej”.
- Rozwiązania konstrukcyjne instalacji odprowadzania spalin powinny zapewniać możliwość dostępu do kontroli w trakcie eksploatacji.

### **Wymagania dotyczące materiałów.**

- Wewnętrzna powierzchnia przewodów odprowadzających spaliny powinna być odporna na ich destrukcyjne oddziaływanie.
- Obudowa przewodów spalinowych powinna mieć odporność ogniową, co najmniej 60 min.
- Materiały użyte do wykonania instalacji odprowadzania spalin powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie w zakresie parametrów ciśnienia, temperatury i wilgotności występujących w warunkach eksploatacji.

### **Wentylacja pomieszczenia kotłowni winna spełniać następujące wymagania:**

- Minimalny przekrój kanału nawiewnego powinien nie mniej niż 14x14cm.
- Napływ powietrza powinien odbywać się, przez co najmniej jedno urządzenie, przez które czerpane z zewnątrz budynku powietrze dopływa do pomieszczenia kotłowni.
- Urządzenie do napływu powietrza do kotłowni nie powinno powodować powstawania większego podciśnienia w kotłowni niż 3 Pa.
- Napływ powietrza powinien znajdować się na wysokości min.2,0m nad poziomem terenu, a w przypadku nawiewu powietrza ze strefy czystej wysokość ta może zostać zmniejszona,
- Wyloty przewodów wentylacyjnych powinny być tak usytuowane i wykonane, aby ogień i dym z kotłowni przez przestrzeń zewnętrzną nie mogły być przenoszone do innych pomieszczeń.
- Przewody wentylacyjne z kotłowni nie powinny być połączone z innymi urządzeniami wentylacyjnymi i nie mogą obsługiwać innych pomieszczeń.
- Przewody wentylacyjne z i do kotłowni prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują powinny mieć obudowę o klasie odporności ogniowej równej, co najmniej połowie odporności ogniowej obudowy przewodów w kotłowni lub powinny być wyposażone w klapy odcinające p.poż,

### **5.2.5.7. 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

#### **5.2.6. Zabezpieczenie ppoż. kotłowni**

##### Kotłownia.

- Instalacje i urządzenia techniczne zamontowane w kotłowni pod względem zabezpieczenia pożarowego powinny odpowiadać warunkom technicznym określonym w Polskich Normach oraz przepisach szczegółowych.
- Kotłownie węglowe muszą być wyposażone w podręczny sprzęt gaśniczy i agregaty.
- 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 kotłowni 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:

W pomieszczeniach kotłowni należy oznakować zgodnie z Polskimi Normami:

Drogi, wyjścia i kierunki ewakuacji (wymaganie nie dotyczy budynków mieszkalnych),

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,

#### **5.2.7. Instalacja wodna i kanalizacyjna kotłowni**

##### Instalacja wody zimnej.

Należy wykonać instalację wody zimnej z rur stalowych ocynkowanych (przeznaczenie do wody zimnej) i doprowadzić ją do układu napełniania zładu kotłowni (zawór antyskażeniowy).

Rury łączyć przy pomocy łączników gwintowanych z uszczelnieniem za pomocą pakul.

Instalację wody zimnej w obrębie kotłowni należy zaizolować cieplnie.

#### Instalacja kanalizacyjna.

Odprowadzenie wody z zaworu bezpieczeństwa i z neutralizatora skroplin do istniejącego wpustu kanalizacyjnego rurą stalową dn50. Przewód prowadzić ze spadkiem 2% w kierunku wpustu kanalizacyjnego.

#### **5.2.8. Roboty budowlane.**

Pomieszczenie kotłowni powinno odpowiadać następującym wymaganiom:

- Powinno stanowić oddzielną strefę pożarową: ściany EI60, zamknięcia otworów w tychże ścianach EI30,
- Minimalna wysokość pomieszczenia 2,2m,
- Maksymalne obciążenie cieplne na 1m<sup>3</sup> powinno wynosić 4,65 kW,
- Kocioł powinien być ustawiony przy zachowaniu minimalnych dopuszczalnych odległości od przegród budowlanych,

W obrębie kotłowni należy wykonać roboty budowlane w celu przystosowania pomieszczenia do obowiązujących norm i przepisów:

- ściany kotłowni do wysokości 1,5 [m] jak i podłogę wyłożyć płytkami gress (o wym. 30×30cm), powyżej pomalować farbą emulsyjną,
- zamontować 1 szt. drzwi pomiędzy kotłownią i komunikacją o wymiarach skrzydła 90´200 cm o odporności ogniowej EI30 min,
- drzwi do kotłowni wyposażać w samozamykacz i wykonać jako bezklamkowe otwierane na zewnątrz,
- zamontować kratkę wentylacyjną wywiewną o wym. 14x14cm 10cm pod stropem pomieszczenia,

#### **5.2.9. Instalacja elektryczna w kotłowni.**

W ramach prac elektrycznych w kotłowni należy wykonać:

- podłączenie wszystkich urządzeń elektrycznych zgodnie z ich DTR
- wykonać instalację przeciwporażeniową w kotłowni,
- wykonać uziemienie instalacji w kotłowni,
- instalację oświetleniową kotłowni w wykonaniu bryzgoszczelnym z wyłącznikiem umieszczonym poza kotłownią,

Wytyczne obejmują:

- zasilanie kotłowni napięciem 230VAC
- instalację dodatkową ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- instalację oświetleniową i gniazd wtyczkowych
- rozdzielnię kotłowni TZK
- zasilanie urządzeń kotłowni

Całość instalacji kotłowni będzie zasilona z instalacji budynku.

#### Wnioski końcowe

Prace elektromontażowe musi wykonać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia, dokonując montażu w sposób zapewniający bezpieczeństwo zgodnie z wymogami normy PN-IEC 60364

Podłączenia urządzeń kotłowni dokonać należy zgodnie z DTR tych urządzeń oraz niniejszą dokumentacją.

Przewody instalacji kotłowni poprowadzić w liniach równoległych do krawędzi ścian z zachowaniem przepisowych odległości.

Po wykonaniu prac montażowych należy dokonać kontrolnych pomiarów rezystancji izolacji, uziemień oraz skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej.

Uruchomienia i regulacji kotłowni powinien dokonać serwis producenta albo jego lokalny przedstawiciel.

### **5.3. Instalacja c.o.**

#### **5.3.1. Wykonanie instalacji z rur miedzianych i armatury**

Wykonanie instalacji z rur miedzianych opisano w punkcie **5.2.5.1. Montaż rurociągów i armatury.**

#### **5.3.3. Montaż aparatów grzejnych.**

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.

Jako elementy grzejne montować grzejniki stalowe, płytowe, konwekcyjne. Podłączenie grzejników boczne, jednostronne. Grzejniki montować na ścianie (w płaszczyźnie równoległej do ściany) pod oknami zawieszając je na uchwytych przyspawanych fabrycznie do tylnej płyty grzejnika. Przy montażu należy zachować odległość pomiędzy dolną krawędzią grzejnika a posadzką i pomiędzy górną krawędzią grzejnika a parapetem okiennym równą 110 % grubości grzejnika. Dla grzejników podwójnych z jednym konwektorem typ 21 odległość ta wynosi 8,8 cm. Odległość ścianki bocznej grzejnika od strony gałązek do ściany równoległej do bocznej ścianki grzejnika powinna wynosić min. 25 cm. Grzejniki należy wyposażać w odpowietrznik ręczny i korek spustowy montowane po przeciwległej stronie grzejnika w stosunku do strony podłączenia (wyposażenie fabryczne).

#### **5.3.4 Montaż zaworów grzejnikowych.**

Do grzejników należy montować zawory grzejnikowe termostatyczne z dokładną nastawą wstępną z półrubunkami gwintowanymi o śr. 15mm. Na gałązkach powrotnych należy zamontować zawory odcinające powrotne gwintowane o śr. 15mm. Połączenia grzejników z zaworami uszczelniać konopiami lnianymi czesany. Na zawory termostatyczne należy zamontować głowice termostatyczne gazowe. Głowice wyposażone są fabrycznie w kołnierze skręcane na klucz imbusowy.

#### **5.3.5. Odpowietrzanie instalacji.**

Odpowietrzenie instalacji przewidziano na grzejnikach.

#### **5.3.6. Próba szczelności.**

Po wykonaniu robót montażowych instalację należy kilkakrotnie wypłukać wodą wodociągową. Płukanie instalacji należy prowadzić do momentu stwierdzenia, że wypływająca woda z instalacji nie zawiera widocznych zanieczyszczeń ani ciał stałych. Następnie należy napęlnić i odpowietrzyć instalację. Dokonać kontroli szczelności wszystkich połączeń: przewodów, armatury, grzejników i urządzeń. Po 24 godzinach przy dodatniej temperaturze zewnętrznej wykonać próbę szczelności. Ciśnienie próbne 0,3 MPa, czas próby 20 min. Ciśnienie w instalacji do wartości próbnej należy podnieść pompą ręczną tłokową podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. manometr nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 2%, a także nie stwierdzono przecieków ani rosenia szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.



### **5.3.7. Zabezpieczenia antykorozyjne i ciepłochronne.**

Rurociągi należy zabezpieczyć ciepłochronnie poprzez nakładanie otulin poliuretanowych w płaszczu z PCV z nacięciem wzdłużnym. Miejsca połączeń poszczególnych odcinków izolacji należy dodatkowo owinąć systemową taśmą klejącą i zabezpieczyć przed rozklejaniem szpilkami z tworzywa.

Izolacja cieplna powinna posiadać współczynnik przewodzenia ciepła nie większy niż 0,035 W/mK. Grubość izolacji poliuretanowej powinna wynosić:

- średnica wewnętrzna do 22mm – 20mm
- średnica wewnętrzna od 22 do 35mm – 30mm
- średnica wewnętrzna od 35 do 100mm – równa średnicy wewnętrznej rury

Należy zaizolować przewody rozprawdzające w piwnicy i przewody prowadzone w brzdach w ścianach.

### **5.3.8. Regulacja instalacji c.o.**

Po wykonaniu próby szczelności należy dokonać regulacji instalacji poprzez nastawy na zaworach termostatycznych, założenie głowic termostatycznych w wykonaniu oraz nastawy na zaworach grzejnikowych powrotnych, a następnie napełnić instalację wodą uzdatnioną, uruchomić instalację a także dozorować jej pracę przez następne 72 godziny.

### **5.3.9. Próba na gorąco.**

Wykonanie próby na gorąco instalacji wraz z pomiarem temperatur wewnętrznych w poszczególnych pomieszczeniach oraz dokonanie korekt regulacji. Próbę należy przeprowadzić w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego. Przed próbą na gorąco budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez 72 godziny. Podczas próby należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień i dławic oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużek i instalacji a także przeprowadzić pomiar temperatury wewnętrznej w poszczególnych pomieszczeniach. Wynik próby uznaje się za pozytywny, gdy instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, zmierzone temperatury wewnętrzne odpowiadają normatywnym, a po schłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń. W trakcie montażu instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać przebicie przez przegrody budowlane takie jak stropy i ściany, dla rurociągów. Rurociągi należy prowadzić w przejściach przez przegrody o 2 dymensje większych niż średnica właściwego rurociągu. Po zakończeniu prac montażowych przebicie należy zamurować a uzupełnione tynki pomalować farbą emulsyjną.

### **5.3.10. Drobne roboty budowlane.**

W trakcie montażu instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać przebicie przez przegrody budowlane takie jak stropy i ściany, dla rurociągów. Rurociągi należy prowadzić w przejściach przez przegrody o 2 dymensje większych niż średnica właściwego rurociągu. Po zakończeniu prac montażowych przebicie należy zamurować a uzupełnione tynki pomalować farbą emulsyjną.

## ***6.Kontrola jakości robot***

### ***6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót***

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### ***6.2. Kontrola, pomiary i badania kotła***

Zakres kontroli kotłów

- Sprawdzenie dokumentów kwalifikacyjnych
- Sprawdzenie obecności i poprawność; zainstalowania wszystkich wymaganych elementów wyposażenia kontrolno-pomiarowego i zabezpieczeń kotła - wg. wymagań niniejszego rozdziału i wg. dokumentacji projektowej.
- Próby ciśnieniowe po stronie czynnika ogrzewanego.
- Ruch próbny kotła.

### **6.3. Kontrola elementów wyposażenia instalacji.**

Kontrola elementów wyposażenia instalacji polega na sprawdzeniu zgodności ich parametrów z założonymi w dokumentacji projektowej oraz dokumentacji producentów.

Dokumentacja producentów winna zawierać metody sprawdzenia poprawności montażu. W przypadku braku takich danych Wykonawca wystąpi o ich uzyskanie.

Ponadto należy dokonać sprawdzenia:

- a) usytuowania urządzeń i zgodności wykonania instalacji z dokumentacją techniczną, indywidualnymi wymogami producentów urządzeń oraz wpisami do dziennika budowy,
- b) świadectw urządzeń, atestów i wymaganych certyfikatów,
- c) wyposażenia w tabliczki znamionowe,
- d) stanu podparć i podwieszeń urządzeń, armatury i rurociągów,
- e) szczelności połączeń,
- f) natężenia przepływu wody przez poszczególne gałęzie instalacji.
- g) prawidłowości zamontowania i działania urządzeń zabezpieczających,
- h) nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania elementów automatyki, tj. zaworów regulacyjnych,
- i) nastaw na zaworach termostatycznych przygrzejnikowych,
- j) prawidłowości montażu i pracy urządzeń w zakresie BHP i poziomu hałasu.

#### **Sposób przeprowadzenia badań**

Sprawdzenie szczelności połączeń w obrębie instalacji c.o. należy wykonać poprzez napełnienie instalacji wodą zimną o ciśnieniu wyższym o 50% od maksymalnego ciśnienia roboczego. Próbę przeprowadzić przy odciętych grzejnikach. Czas trwania próby - min. 30 minut. Ze sprawdzenia szczelności instalacji należy sporządzić protokół.

Sprawdzenie działania elementów automatyki pracującej w instalacji c.o. powinno odbyć się w trakcie sezonu grzewczego.

## **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**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Odbiór robót obejmuje instalację c.o. i instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **8.2. Odbiór Kotłowni.**

### **8.2.1. Odbiór kotła.**

- Kocioł odbierany jest dwukrotnie:
  - przy odbiorze wstępnym po dostarczeniu go na miejsce zainstalowania.
  - przy odbiorze właściwym po zainstalowaniu kotła i połączeniu go z instalacją odprowadzającą spaliny oraz instalacją grzejącą, którą kocioł zasila, a także instalacją elektryczną.

Odbiór wstępny polega na:

- Sprawdzeniu zgodności dostarczanego kotła z dokumentacją, wykonawczą.
- Sprawdzeniu czy kocioł ma dokumenty kwalifikacyjne
- Sprawdzeniu wymagań wg dokumentacji projektowej i niniejszej ST

Odbiór właściwy dzieli się na 2 etapy:

Próby na zimno - przeprowadzane wraz z próbami i odbiorem wszystkich instalacji, z którymi kocioł jest połączony wg. wymagań rozdziału 3 mniejszych Warunków Technicznych i wymagań dla instalacji - w trakcie, których dokonywane jest powtórne sprawdzenie dokumentów kwalifikacyjnych kotła oraz sprawdzenie kompletności wyposażenia oraz wykonanie próby ciśnieniowej.

Próby na gorąco obejmujące rozruch kotła i eksploatacyjną próbę ruchową, przeprowadzane zgodnie z dokumentacją, techniczno-ruchową kotła (DTR) dostarczana przez producenta lub stosowna, instrukcją producenta.

Z każdej fazy odbioru sporządzany jest protokół.

Dokumenty kwalifikacyjne kotłów pozwalające na ich przekazanie do eksploatacji:

Dla kotłów grzewczych węglowych wodnych przeznaczonych do pracy w instalacjach ogrzewań wodnych systemu otwartego, czyli zabezpieczonych naczyniem wzbiornym wg. PN-91/B-02413 wymagane są:

- atest energetyczny,

### **8.2.3. Odbiór instalacji gazowej.**

Odbiór instalacji gazowej polega na sprawdzeniu:

- Zgodności wykonania instalacji:
- Z projektem technicznym i ewentualnymi zmianami wprowadzonymi do tego projektu,
- Zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
- Atestów (aprobatach technicznych, certyfikatów, deklaracji zgodności) i innych dokumentów, których przedstawienie ciąży na dostawcy urządzeń i materiałów.
- Protokołów wykonania prób i badań:
- Protokół(ły) prób szczelności instalacji gazowej (ewentualnie poszczególnych jej części),
- Protokół z odpowietrzenia i napełnienia gazem sieci i instalacji.
- Protokół z badań urządzeń i zespołów stanowiących część urządzeń gazowych zasilanych prądem elektrycznym o napięciu wyższym niż bezpieczne.
- Protokół ze sprawdzenia działania urządzeń zabezpieczających, redukcyjnych i regulacyjnych.

Z odbioru instalacji gazowej należy sporządzić odrębny protokół.

### **8.2.3. Odbiór instalacji odprowadzenia spalin**

**Sprawdzenie elementów instalacji**

Sprawdzeniu podlegają:

- Drożność kanału.

- Szczelność połączeń.
- Ciąg komina,
- Prawdliwość wykonania połączeń i zgodność z projektem elementów instalacji odprowadzania spalin (w tym regulatorów ciągu).
- Normatywne wyprowadzenia ponad dach,
- Spełnienie norm ochrony atmosfery.

#### **Odbiór formalny**

- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z jej projektem oraz dokumentacja powykonawczą (w szczególności decyzją Wydziału Ochrony Środowiska i Państwowej Inspekcji Sanitarnej w zakresie operatu ochrony powietrza atmosferycznego)
- Sprawdzenie aktualności atestów na użyte do budowy instalacji materiały konstrukcyjne, izolacyjne i montażowe.

Odbiór instalacji odprowadzania spalin powinien odbywać się przy udziale uprawnionego mistrza kominiarskiego i kończyć się protokołem.

#### **8.2.4. Odbiór zabezpieczeń p.poż.**

Dokumenty formalne wymagane przy odbiorze zabezpieczenia przeciwpożarowego kotłowni:

- Projekt techniczny kotłowni z uzgodnieniem rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń
- Przeciwpożarowych,
- Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z
- Projektem i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi
- Polskimi Normami,
- Protokoły badań i sprawdzeń poszczególnych instalacji,
- Oryginał dziennika budowy,
- Świadectwa dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej, aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty itp. c) rozpoczęcie eksploatacji nowej, przebudowanej lub wyremontowanej kotłowni może nastąpić wyłącznie, gdy:
  - zostały spełnione wymagania przeciwpożarowe,
  - urządzenia pożarnicze i ratownicze oraz środki gaśnicze zapewniają skuteczną ochronę

przeciwpożarową.

#### **8.2.5. Odbiór pozostałych urządzeń kotłowni**

Odbiór pozostałych urządzeń kotłowni polega na sprawdzeniu prawidłowości ich montażu z parametrami podanymi w instrukcji producentów.

#### **8.2.6. Odbiór kompletnej kotłowni**

#### **Odbiory częściowe**

Odbiory częściowe dotyczą zakończonych elementów kotłowni, a w szczególności robót ulegających zakryciu lub zanikających. Zgłoszenia ww. elementów dokonuje wpisem do dziennika budowy kierownik budowy (robót). Odbiór może być dokonywany po sprawdzeniu kompletności wykonania danego elementu oraz przeprowadzeniu odpowiednich prób. W odbiorach częściowych uczestniczy kierownik budowy (robót) oraz Inspektor Nadzoru.

#### **Odbiór kotłowni i przekazanie do eksploatacji**

Odbiór kotłowni powinien być poprzedzony rozruchem próbnym. O gotowości kotłowni do rozruchu próbnego zawiadamia kierownik budowy (robót) wpisem do dziennika budowy. Rozruch próbny powinien być przeprowadzony w zakresie, w czasie i w obecności osób przewidzianych w

przepisach szczególnych. Po pozytywnym zakończeniu rozruchu próbnego, potwierdzonym odpowiednim protokołem i wpisem do dziennika budowy, wykonawca zwołuje komisję odbioru kotłowni. Komisja odbioru dokonuje odbioru kotłowni i dopuszcza ją do eksploatacji. Niezależnie od dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR) i instrukcji obsługi poszczególnych urządzeń oraz innych wymaganych dokumentów, wykonawca przed przekazaniem użytkownikowi kotłowni powinien dostarczyć pełną instrukcję eksploatacyjną zawierającą, schemat technologiczny kotłowni, podstawowe zasady funkcjonowania zainstalowanej automatyki i sposób jej programowania i obsługi na poziomie użytkownika.

### **8.3. Odbiór instalacji c.o.**

#### **8.3.1. Kontrola techniczna instalacji c.o.**

Kontrola techniczna instalacji c.o. obejmuje:

- Sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji,
- Sprawdzenie zgodności ułożonej instalacji 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 cieplnej,
- Sprawdzenie szczelności sieci przewodów,
- Sprawdzenie rysunków powykonawczych, przedłożonych przez wykonawcę,
- Sprawdzenie usunięcia wszystkich wykrytych wad.

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.

#### **8.3.2. Próba szczelności instalacji c.o.**

Próbę szczelności należy przeprowadzić po zmontowaniu, ułożeniu na podporach ruchomych, rozciągnięciu wydłużeń 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 podgrzana, 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 spawanych zabrania się ich naprawy przez zaklepanie doszczelniające; wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć, j oczyścić i zaspawać na nowo, a następnie przeprowadzić powtórna, próbę hydrauliczną, po czym sieć należy przepłukać wodą.

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

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena**

Cena obejmuje montaż i rozruch wszystkich elementów przewidzianych w dokumentacji projektowej oraz jej części kosztowej wraz z dokonaniem niezbędnych badań przewidzianych dla odbiorów.

Cena wykonania robót obejmuje wykonanie pełnego zakresu prac podanego w punkcie 1.3.

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.

## **10. Przepisy związane**

PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
PN-EN ISO 14683:2000	Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne
PN-EN ISO 13789:2001	Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat przez przenikanie. Metoda obliczania
PN-EN ISO 13370:2001	Właściwości cieplne budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania
PN-EN ISO 14683:2000	Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne
PN-B-02421: 2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-EN 10224: 2004	Rury ze stali niestopowej i osprzęt do transportu cieczy łącznie z wodą pitną przeznaczoną do celów konsumpcyjnych. Techniczne warunki dostawy
PN-EN 10219-2: 2006	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
PN-EN 10219-1: 2006	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Warunki techniczne dostawy
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania - wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000
PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN-91/B-02414	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
PN-B-02431-1: 1999	Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania.
PN-EN 297:2002	Kotły centralnego ogrzewania opalane gazem. Kotły typu B <sub>11</sub> i B <sub>11BS</sub> z palnikami atmosferycznymi o nominalnym obciążeniu cieplnym nieprzekraczającym 70 kW.
PN-93/M-35350	Kotły grzewcze niskotemperaturowe i średniotemperaturowe. Wymagania i badania.
PN-82/B-02402	Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociagowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
PN-EN 1329-1: 2004	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-EN 1333: 2008	Kołnierze i ich połączenia. Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN

PN-EN ISO 6708:1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-ISO 228-1: 2003	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
PN-76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania
PN-H-97080-06:1984	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane.
PN-EN 806-1:2004	Wymagania dotyczące instalacji wodociagowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 12502-3:2006	Ochrona materiałów metalowych przed korozji. Ryzyko korozji w systemach przewodzących wodę. Część 3: Przegląd czynników wpływających na ogniowo cynkowane materiały żelazne.
PN-EN ISO 10077-1:2007	Cieplne właściwości użytkowe okien i żaluzji – Obliczanie współczynnika przenikania ciepła – Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN ISO 10077-2:2005	Cieplne właściwości użytkowe okien i żaluzji – Obliczanie współczynnika przenikania ciepła – Część 2: Metoda komputerowa dla ram
PN-EN 12831: 2006	Instalacje grzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
PN-EN ISO 13788: 2003	Cieplno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku – Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa – Metoda obliczania.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 207 z 2003 r. poz. 2016; z 2004 r. Nr 6 poz. 41 i Nr 92 poz. 881 i Nr 93 poz. 888; z 2005 r. Nr 163 poz. 1364; z 2006 r. Nr 156 poz. 1118; z 2007 r. Nr 99 poz. 665 i Nr 191 poz. 1373; z 2008 r. Nr 145 poz. 914 i Nr 206 poz. 1287).

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. nr 198, poz. 2041 oraz z 2006r. Dz.U. nr 245, poz. 1782).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami (13.02.2003 r., Dz. U. Nr 33, poz. 270, 07.04.2004 r., Dz. U. Nr 109, poz. 1156; z 2008r. Dz.U. Nr 201, poz. 1238).

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 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. Nr 195, poz.2011).