

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA

I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

KOD CPV 45262610-0

KOMINY PRZEMYSŁOWE

i

KOD CPV 45331110-0

INSTALOWANIE KOTŁÓW

dla zadania

**Przebudowa układu spalinowo-powietrznego w istniejącej kotłowni
gazowej w budynku Szkoły Podstawowej nr 6 w Cieszynie przy
ul. Katowickiej 68**

INWESTOR : Miasto Cieszyn
Rynek 1 , 43-400 Cieszyn

PROJEKTANT : mgr inż. Jadwiga Doffek

OPRACOWAŁ : mgr inż. Janusz Latta

Gliwice, marzec 2017

Spis treści

1. WSTĘP.....	4
1.1. Przedmiot ST.....	4
1.2. Zakres stosowania ST.....	4
1.3. Zakres robót objętych ST.....	4
1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe.....	4
1.5. Informacje o terenie budowy.....	4
1.6. Nazwy i kody robót objętych ST.....	4
1.7. Określenia podstawowe.....	5
1.8. Ogólne wymagania	6
1.9. Dokumentacja techniczna.....	6
2. MATERIAŁY.....	6
2.1. Urządzenia technologiczne.....	6
2.2. Rurociągi.....	7
2.3. Armatura.....	7
2.4. Urządzenia kontrolno-pomiarowe.....	7
2.5. Izolacja termiczna.....	7
2.6. Instalacja gazu.....	7
2.7. Instalacja spalinowo-powietrzna.....	7
3. SPRZĘT.....	8
4. TRANSPORT i SKŁADOWANIE.....	8
4.1. Rury.....	8
4.2. Armatura i pozostałe urządzenia.....	8
4.3. Izolacja termiczna.....	8
4.4. Elementy instalacji spalinowo – powietrznej.....	8
5. WYKONANIE ROBÓT.....	9
5.1. Zasady montażu rurociągów i podstawowych urządzeń.....	9
5.2. Zasady montażu kotłów.....	9
5.3. Zasady montażu urządzeń kontrolno - pomiarowych.....	9
5.4. Montaż armatury.....	10
5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne.....	10
5.6. Izolacja cieplna.....	10
5.7. Oznaczanie.....	10
5.8. Wykonanie regulacji kotłowni.....	10
5.9. Wykonanie instalacji gazu.....	10
5.9.1. Montaż rurociągów.....	10
5.9.2. Podpory stałe i przesuwne.....	11
5.9.3. Montaż armatury.....	11
5.9.4. Instalacje z rur stalowych.....	11
5.9.5. Zabezpieczenia antykorozyjne.....	12

5.9.6. Warunki prowadzenia prac malarskich.....	12
5.10. Wykonanie instalacji spalinowo - powietrznej.....	12
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	13
6.1. Metodyka niektórych badań odbiorczych.....	13
6.2. Badania w stanie gorącym oraz w czasie ruchu próbnego.....	13
6.3. Badania kotłów.....	14
6.4. Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających.....	14
6.5. Badania szczelności w stanie gorącym.....	14
6.6. Badanie działania urządzeń regulacji automatycznej i ręcznej.....	14
6.7. Wyniki badań.....	14
6.8. Instalacja gazu - warunki przystąpienia do badań.....	14
6.8.1. Badanie przewodów.....	15
6.8.2. Badanie armatury obejmuje.....	15
6.8.3. Badanie szczelności.....	15
7. OBMIAR ROBÓT.....	15
7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót.....	15
8. ODBIÓR ROBÓT.....	15
8.1. Odbiór techniczny - częściowy kotłowni.....	16
8.2. Odbiór techniczny - końcowy kotłowni.....	16
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	17
9.1. Zasady rozliczenia i płatności.....	17
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	17
10.1. Normy.....	17
10.2. Inne dokumenty i instrukcje.....	18
10.3. Przepisy.....	18

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST - Specyfikacja Techniczna

PZJ - Program Zabezpieczenia Jakości

WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru

KOD CPV 45262610-0 KOMINY PRZEMYSŁOWE

KOD CPV 45331110-0 INSTALOWANIE KOTŁÓW

1. WSTĘP

1.1. *Przedmiot ST*

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy kominów spalinowo-powietrznych w istniejącej kotłowni gazowej w budynku Szkoły Podstawowej nr 6 w Cieszynie przy ul. Katowickiej 68.

1.2. *Zakres stosowania ST*

Specyfikacja techniczna (ST) ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1.3. *Zakres robót objętych ST*

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej kotłowni, a także niezbędne dla właściwego wykonania kotłowni roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

Rozwiązania techniczne stanowiące podstawę do wykonania tych robót są przedstawione w projekcie wykonawczym.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż przewodów kominowych,
- montaż kotłowni,
- montaż rurociągów,
- montaż urządzeń i armatury,
- badania kotłowni,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania kotłowni.

1.4. *Prace towarzyszące i roboty tymczasowe*

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności dodatkowe związane z wykonaniem instalacji spalinowo – powietrznej i technologii kotłowni. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót tymczasowych i towarzyszących:

- usuwanie z terenu budowy wszelkich odpadów z rozbiórek i zanieczyszczeń wynikających z realizowanych przez Wykonawcę robót,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową (materiały, sprzęt, urządzenia, narzędzia),
- urządzenie, utrzymanie i likwidacja placu budowy.

1.5. *Informacje o terenie budowy*

Ogólne wymagania dotyczące zagospodarowania i organizacji robót na terenie budowy, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni podano w ST Wymagania ogólne.*

1.6. *Nazwy i kody robót objętych ST*

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331110-0 Instalowanie kotłów

45262610-0 Kominy przemysłowe

1.7. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi: w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w zeszycie nr 8 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Węzłów Ciepłowniczych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe oraz odpowiednimi normami. Ponadto przez używane w ST określenia należy rozumieć:

Kotłownia gazowa

Zespół urządzeń służących do:

- wytwarzania ciepła,
 - pomiaru i regulacji tych parametrów oraz strumienia czynnika grzewczego,
 - ewentualnej rejestracji wymienionych wielkości,
 - zabezpieczenia instalacji przed niedopuszczalnym wzrostem ciśnienia i temperatury.
- Kotłownia znajduje się w odrębnym pomieszczeniu (budynku) lub wydzielonej jego części.

Kotłownia wodna

Kotłownia, w którym czynnikiem grzejnym przed i po przetworzeniu parametrów jest woda.

Kotłownia indywidualna

Kotłownia zasilająca bezpośrednio część wewnętrzną instalacji ogrzewczej i zlokalizowaną w tym samym budynku instalację.

Kotłownia grupowa

Kotłownia zasilająca instalację ogrzewczą w więcej niż jednym budynku.

Kotłownia jednofunkcyjna

Kotłownia do zasilania instalacji ogrzewczej.

Kotłownia dwufunkcyjna

Kotłownia do zasilania instalacji ogrzewczej i podgrzewania wody wodociągowej.

Woda instalacyjna

Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

Część wewnętrzna instalacji

Instalacja ogrzewcza znajdująca się w ogrzewanym budynku.

Część zewnętrzna instalacji

Część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza ogrzewanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła (węzeł ciepłowniczy, kotłownia) znajduje się poza tym budynkiem i nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzejnego pomiędzy tym źródłem i częścią wewnętrzną instalacji.

Ciśnienie robocze instalacji prob

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

Ciśnienie dopuszczalne instalacji

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

Ciśnienie próbne, ppróbn

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

Temperatura robocza

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

1.8. Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 8 WTWiO Węzłów Ciepłowniczych, specyfikacją techniczną (szczegółową) i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.9. Dokumentacja techniczna

Dokumentację robót montażowych kotłowni stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami). Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

2. MATERIAŁY

Materiały stosowane do montażu kotłowni 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 nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”. Materiały i urządzenia stosowane w kotłowniach i węzłach ciepłej wody użytkowej i mające z nią kontakt powinny posiadać Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny dopuszczający je do kontaktu z wodą pitną.

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

2.1. Urządzenia technologiczne

Istniejące kotły

W budynku znajduje się zestaw dwóch gazowych kotłów kondensacyjnych, wiszących pracujących w kaskadzie. Kotły podłączone są do układu grzewczego przez sprzęgło hydrauliczne. Zestaw wyposażony jest w pompy kotłowe.

- Moc na palniku dla zestawu: 70 kW

- Nominalne zużycie gazu: gaz ziemny G20: 7,4 m³/h
- Efektywność spalania gazu: 105,8%
- Zasilanie elektryczne: 230 – 50 Hz
- Pobór mocy elektrycznej: 108 W
- Waga kotła: 72 kg
- Dopuszczalne ciśnienie robocze 4 bar.

2.2. Rurociągi

W kotłowni należy stosować przewody z rur stalowych czarnych ze szwem gwintowanych lekkich (wg PN-74200) dla średnic do DN 65.

Połączenia rur – spawane, a z armaturą – gwintowane.

Podłączenie do rozdzielaczy - z cienkościennych rur ze stali taśmowej (walcowanej na zimno ocynkowanej na zewnątrz), łączonych za pomocą zacisków, a z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych.

Nie dopuszcza się do stosowania, w kotłowniach i węzłach ciepłowniczych, rurociągów z tworzyw sztucznych.

Dostarczone na budowę rury powinny być czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.3. Armatura

Istniejąca armatura:

- zawory bezpieczeństwa
- filtry siatkowe
- łączniki amortyzacyjne
- zawory zwrotne
- armatura odcinająca (zawory kulowe, zawory kulowe ze złączką do węża)
- armatura odpowietrzająca.

2.4. Urządzenia kontrolno-pomiarowe

Do pomiaru temperatury należy stosować

- szklane termometry przemysłowe odpowiadające wymaganiom przedmiotowej normy PN-M-53820 w oprawie metalowej wg normy (BN-66/2215-01)
- termometry bimetaliczne ze skalą kołową i działką elementarną o wartości jednego stopnia Celsjusza,
- termometry elektryczne z czujnikami rezystancyjnymi lub termoelektrycznymi odpowiadające normom przedmiotowym PN-M-53852 i PN-M-53820.

Do pomiaru ciśnienia należy stosować:

- ciśnieniomierze wskazówkowe (manometry) o klasie dokładności pomiarów < 1,5 odpowiadające normie przedmiotowej PN-M-42304. Ciśnieniomierze powinny być wyposażone w armaturę odpowietrzająco-spustową (kurki) zgodną z normą przedmiotową PN-M-42303. Króćce przyłączone ciśnieniomierzy w punktach pomiarowych o podwyższonej temperaturze powinny być zasyfonowane.
- elektryczne (elektroniczne) przetworniki ciśnienia.

2.5. Izolacja termiczna

Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie. Izolację cieplochronną rurociągów należy wykonać z otulin termoizolacyjnych z pianki PE grubości takiej jaką podano w dokumentacji.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

2.6. Instalacja gazu

Doprowadzenie gazu do nowej lokalizacji kotłów wykonane będzie za pomocą rur stalowych czarnych bez szwu, do gazu o średnicy DN65 prowadzonych w obrębie istniejącego pomieszczenia kotłowni.

Do wykonania instalacji gazu należy stosować rury stalowe czarne bez szwu deklaracja zgodności z PN80/H – 74219.

2.7. Instalacja spalinowo-powietrzna

Instalacja spalinowo-powietrzna wykonana zostanie z rur stalowych kwasoodpornych, łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką przewidzianych do stosowania z kotłami kondensacyjnymi.

System kominowy typu TURBO (system powietrzno-spalinowy), którego przewód spalinowy wykonany ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej o grubości materiału 0,5mm, przeznaczony jest do odprowadzania spalin z urządzeń grzewczych kondensacyjnych opalanych gazem o maksymalnej temperaturze 200 °C, pracujących w nadciśnieniu.

Koncentryczne systemy kominowe typu TURBO, produkowane w zakresie średnic DNw/DNz: 60/100÷110/160, przeznaczone są do doprowadzania z zewnątrz pomieszczenia powietrza do komory spalania i odprowadzania do atmosfery spalin z kotłów kondensacyjnych.

Elementy systemu kominowego, mające bezpośredni kontakt ze spalinami, wykonane są ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej zgodnie z PN-EN 10088-1:2007. Elementy nie mające bezpośredniego kontaktu ze spalinami (rura powietrzna, elementy konstrukcyjne) muszą być wykonane z materiału odpornego na korozyjne działanie czynników zewnętrznych. Szczelność połączeń przewodów spalinowych jak i powietrznych uzyskuje się dzięki uszczelkom silikonowym umieszczanym w połączeniach kielichowych. W systemie współosiowym TURBO powietrze zasysane do spalania jest wstępnie podgrzewane przez spaliny przepływające w przeciwnym kierunku. Zasysanie powietrza z zewnątrz umożliwia ponadto pracę instalacji niezależnie od wydajności wentylacji pomieszczenia, w którym umieszczono urządzenie grzewcze.

Rura zewnętrzna, powietrzna wykonana jest z jednościennej wkładu kominowego, wykonanego z blachy kwasoodpornej, przeznaczonego do odprowadzania spalin z kotłów kondensacyjnych większej mocy, opalanych gazem o maksymalnej temperaturze 160 °C, pracujących w nadciśnieniu.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury

Rury 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.

4.2. Armatura i pozostałe urządzenia

Dostarczona na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory regulacyjne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.3. Izolacja termiczna

- Materiały przeznaczone do izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem
- Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otulinę z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych

4.4. Elementy instalacji spalinowo – powietrznej

Rury instalacji spalinowo – powietrznej muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki, uszczelki i inne elementy konstrukcyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia czy zarysowania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady montażu rurociągów i podstawowych urządzeń

- Podstawowe urządzenia kotłowni powinny być rozmieszczone w pomieszczeniu zgodnie z dokumentacją projektową. Przy zachowaniu rozwiązania funkcjonalnego kotłowni dopuszcza się korektę rozmieszczenia zaprojektowanych urządzeń, jeśli wiąże się to z optymalizacją, zwartością, kolizją rurociągów itp. Zmiany w tym zakresie powinny uzyskać akceptację projektanta kotłowni.
- Urządzenia kotłowni powinny być ustawione w położeniu wymaganym przez DTR producentów poszczególnych urządzeń.
- Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji jak kotły, wymienniki, zawory regulacyjne, filtry itp. powinny być montowane w pomieszczeniu z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.
- Rurociągi w kotłowni należy prowadzić przy ścianach. W przypadku, gdy konstrukcja ściany nie pozwala na takie obciążenie, rurociągi należy mocować na konstrukcjach wsporczych wykonanych ze stali profilowej osadzonych w betonowej podłodze pomieszczenia. Konstrukcje wsporcze powinny zapewnić stałość położenia rurociągów kotłowni.
- Na wspornikach umieszczonych w ścianach, jeśli konstrukcja ich na to pozwala, lub na konstrukcjach wsporczych ze stali profilowej osadzonych w betonowej podłodze kotłowni należy mocować także urządzenia, których masa i wymiary gabarytowe mogą stwarzać trudności z ich montażem i demontażem jak również mogą powodować nadmierne obciążenie rurociągów na których są mocowane. Dla zapewnienia prawidłowego działania i zabezpieczenia przed deformacją, odpowiednie konstrukcje wsporcze należy także stosować w pobliżu połączeń elastycznych elementów czy rurociągów w kotłowni (kompensatory wydłużeń termicznych, elastyczne amortyzatory drgań itp.).
- Rurociąg powrotny powinien znajdować się nie niżej niż 30 cm nad podłogą.
- Rurociągi powinny być prowadzone ze spadkiem w kierunku najniższego punktu gdzie znajduje się armatura spustowa.
- Wszystkie podstawowe urządzenia powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów bez konieczności demontażu innych urządzeń.
- Pompy powinny być montowane między armaturą odcinającą, a w przypadku równoległego łączenia pomp, na przewodzie tłocznym między pompą i armaturą odcinającą należy montować zawór zwrotny.
- Pompy hermetyczne (bezdławnicowe) należy instalować na prostych odcinkach przewodów w osi rurociągu tak, aby oś silnika była w położeniu poziomym natomiast elektryczna skrzynka przyłączeniowa pompy nie powinna znajdować się pod silnikiem. W przypadku gdy konstrukcja pompy dopuszcza pracę przy położeniu osi, silnik pompy powinien znajdować się nad pompą.
- Rurociągi przyłączeniowe pompy powinny być mocowane do wsporników lub konstrukcji wsporczych uchwytami elastycznymi.
- Podłączenia króćców tłocznych pomp wirowych do rurociągów powinny być wykonywane przy użyciu elastycznych łączników amortyzujących. Warunek ten nie dotyczy pomp hermetycznych o mocy silnika < 100W.
- Nie należy montować aparatury i armatury regulacyjnej i pomiarowej pod rurociągami wody zimnej, pod odpowietrznikami automatycznymi, a także w pobliżu wylotów króćców spustowych wody z rurociągów kotłowni, zaworów bezpieczeństwa itp.

5.2. Zasady montażu kotłów

- Przed montażem kotłów należy przeprowadzić odbiór techniczny - częściowy pomieszczenia kotłowni.
- W przypadku konieczności częściowego demontażu kotła po ponownym jego montażu należy wykonać częściowy jego odbiór w zakresie szczelności w stanie zimnym.

5.3. Zasady montażu urządzeń kontrolno - pomiarowych

Ciśnieniomierze (manometry) umiejscowione na przewodach zasilających instalacje ogrzewcze oraz za urządzeniami redukcji ciśnienia (za każdym reduktorem) powinny mieć na skali oznaczoną czerwoną kreską wartość dopuszczalnego ciśnienia w tym punkcie pomiarowym.

5.4. Montaż armatury

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć zgodnie z projektem technicznym.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni przewodów i innych elementów kotłowni wykonanych ze stali węglowej, powinno być wykonane w zakresie i w sposób określony w projekcie technicznym.

5.6. Izolacja cieplna

- Przewody powinny być izolowane cieplnie.
- Armatura węzła ciepłowniczego powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymaganie to wynika z projektu technicznego.
- Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym kotłowni.
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
- Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.
- Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.
- Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzeganie się ognia.

5.7. Oznaczanie

- Przewody, armatura i urządzenia po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania, uwzględnionymi w instrukcji obsługi kotłowni.
- Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach.
- Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

5.8. Wykonanie regulacji kotłowni

- Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu kotłowni w stanie zimnym.
- Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym.

5.9. Wykonanie instalacji gazu

5.9.1. Montaż rurociągów

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem w kierunku odbiorników.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

Rurociągów gazowych nie wolno układać na strychach lub pod podłogą.

Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

Przewody gazowe wewnątrz budynków należy prowadzić w odległościach nie mniejszych niż:

- 15 cm od poziomych rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych, umieszczając je nad tymi rurociągami,
- 15 cm od rurociągów cieplnych, umieszczając je pod rurociągami cieplnymi,
- 10 cm od pionowych instalacji innych rurociągów z wyłączeniem przewodów elektrycznych,
- 20 cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle,
- 10 cm od nieuszczelnionych puszek z rozgałęźnymi zaciskami instalacji elektrycznej, w przypadku rurociągów z gazem o ciężarze względnym równym 1 lub mniejszym – należy prowadzić nad tymi puszkami,
- 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących, jak wyłączniki, łączniki, bezpieczniki, przekaźniki, gniazda wtykowe itp.

5.9.2. Podpory stałe i przesuwne

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicach.

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo ¹⁾	inaczej
		m	m
1	2	3	4
Stal niestopowa (stal węglowa zwykła) stal odporna na korozję	DN 15-20	2	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4
	DN 100	5,9	4,5
1) lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

5.9.3. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyty lub innych trwałych podparć.

5.9.4. Instalacje z rur stalowych

Do montażu przewodów i armatury w instalacji gazowej. mogą być zastosowane następujące połączenia:

- gwintowane
- spawane

Połączenia gwintowane stosuje się do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną, których końcówki są gwintowane.

Uszczelnienie tych połączeń wykonywane jest za pomocą konopi i pasty uszczelniającej.

Połączenia przewodów z armaturą o średnicach większych od 50 mm dokonuje się za pomocą kołnierzy przyspawanych okrągłych płaskich.

Rury łączone są za pomocą spawania. Spawanie rur o grubościach ścianek do 5 mm może być gazowe lub elektryczne.

Instalacje z rur stalowych wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego

5.9.5. Zabezpieczenia antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy przewodów rurowych i innych urządzeń stalowych wchodzących w skład instalacji.

Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, żużle i topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia. Powierzchnie należy przygotować przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziórów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin. Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany „grunt” należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego. Oczyszczenie powierzchni ręcznie należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych. Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczania za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, trójchloroetyleny lub czterochloroetyleny). Odtłuszczanie za pomocą przecierania szczotką, pędzlem lub szmatą jest dopuszczalne przed oczyszczeniem mechanicznym. Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył. Na powierzchnię oczyszczoną do 1 – 2 stopnia, gdy okres składowania lub montażu oczyszczonych elementów przekracza 2 doby, należy nałożyć powłokę ochrony okresowej. Warstwa gruntu ochrony okresowej powinna stanowić podkład pod następne warstwy, które muszą być użyte w przewidzianej liczbie i ustalonym zestawie. Gruntów do ochrony okresowej nie należy stosować, jeśli instalacje są bezpośrednio po oczyszczeniu malowane farbami podkładowymi zwykłego typu i tak dostarczone do malowania nawierzchniowego.

5.9.6. Warunki prowadzenia prac malarskich

Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75%.

Temperatura powietrza nie może być niższa niż 5°C.

Niedopuszczalne jest malowanie instalacji ogrzanych powyżej 40°C.

Pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji.

Należy dokonywać odbioru jakościowego materiałów malarskich oraz przeprowadzić próby techniczne malarskie.

Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem na co najmniej 2 elementach z tej samej stali w podobny sposób przygotowanej jak obiekt malowany.

Należy ustalić grubość i czas schnięcia każdej z wymalowanych warstw. Uzyskane dane stanowią podstawy do podjęcia prac malarskich.

Materiały malarskie należy nakładać kolejnymi warstwami. Pierwszą warstwę leżącą bezpośrednio na podłożu należy wykonywać wyłącznie za pomocą pędzli, dokładnie rozprowadzając materiał.

Malowanie dalszych warstw należy wykonywać pędzlem lub metodą natryskową po wyschnięciu warstw poprzednich.

Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć.

Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń. W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu.

5.10. Wykonanie instalacji spalinowo - powietrznej

- Wykonać przewierty o średnicy 250mm przez stropy trzech kondygnacji.
- Zawiesić kotły gazowe na ścianie zewnętrznej obiektu (w miejscach wskazanych w projekcie).
- Wykonać część instalacji spalinowo-powietrznej łączącej kocioł z szachtem kominowym do kolana z podstawką z rur typu turbo (spaliny-powietrze) o wymiarach 110/160mm.
- Zainstalować na poziomie kotłowni, w osi wykonanych przewiertów wsporniki systemowe po jednym dla każdego z kominów i przymocować do nich podstawkę kolana.
- Wykonać komin powietrzny z jednościennych rur stalowych kwasoodpornych przewidzianych dla kotłów kondensacyjnych wkładów kominowych o średnicy 180mm i wysokości 10,5 m wyprowadzone ponad dach budynku.
- Do wnętrza kanału powietrznego wprowadzić przewody spalinowe o średnicy 110mm.
- Część komina wyprowadzoną ponad dach należy obmurować cegłą pełną, klinkierową na zaprawie cementowej, następnie obłożyć warstwą styropianu o grubości 5cm na kleju

- wzmocnioną kotwami plus siatka zaciągnięta klejem (metodą lekką moką) i otynkować tynkiem cienkowarstwowym zgodnie z kolorystyką budynku.
- Przeźródzeń między rurą stalową a obmurówką wypełnić wełną mineralną.
- Komin wykończyć założeniem czapy kominowej.
- Wykonać ławy kominarskie.
- Konstrukcję kominu wzmocnić przez założenie obejm obejmujących zewnętrzną rurę powietrzną do ściany zewnętrznej budynku.
- W miejscach przejść kominu przez stropy należy pozostawić szczeliny dylatacyjne o grubości do 40mm wypełnione wełną mineralną.
- Stalową rurę stanowiącą zewnętrzny element kominu przechodzący przez pomieszczenia użytkowe należy obudować konstrukcją z płyt kartonowo-gipsowych o odporności ogniowej min. EI60 mocowanych na stelażu np. 2 x płyta gkf 15 mm + wełna mineralna grubości 50 mm (wypełnić wełną mineralną przestrzeń między rurą powietrzną a obudową)
- Gotowy komin należy otynkować tynkiem cienkowarstwowym, wewnętrznym i pomalować.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola wykonania kotłowni polega na sprawdzeniu zgodności jego wykonania z powołanymi normami przedmiotowymi i wymaganiami specyfikacji. Kontrola ta przeprowadzana jest przez Inspektora nadzoru według poniższych zasad.

Badania odbiorcze kotłowni powinny przebiegać wg metodyki badań określonej przedmiotową normą PN-B-02423 uwzględniającej ich podział na badania przy odbiorach częściowych oraz przy odbiorze końcowym.

6.1. Metodyka niektórych badań odbiorczych

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

- Badania szczelności kotłowni w stanie zimnym należy przeprowadzić oddzielnie dla każdego wydzielonego obiegu funkcjonalnego. W przypadku, gdy dwa obiegi funkcjonalnie oddzielone są od siebie urządzeniami o dopuszczalnej różnicy ciśnienia mniejszej niż ciśnienie próbne, badanie szczelności należy przeprowadzić dla tych obiegow jednocześnie tak, aby dopuszczalna różnica ciśnienia dla tych urządzeń nie została przekroczona.
- 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,
 - 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 2 bary, dla ciśnienia roboczego do 5 barów.
- Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego do próbnego powinno się odbywać jednocześnie z prędkością nie większą niż 1 bar/min. Podczas próby szczelności oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania 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 kotłowni zamontowane są urządzenia, których ciśnienie robocze odpowiada ciśnieniu roboczemu w określonym układzie kotła, natomiast obliczeniowe ciśnienie próbne dla tych urządzeń jest niższe, na czas badania szczelności urządzenia te powinny być odcięte od badanego obiegu. Jeżeli nie ma możliwości odcięcia tych urządzeń na czas badania szczelności, należy badanie to przeprowadzić dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego najsłabszemu urządzeniu w układzie, lecz nie niższego niż 1,25 ciśnienia roboczego tego obiegu kotłowego.
- Badanie wyregulowania zaworu bezpieczeństwa należy przeprowadzić poprzez powolny wzrost ciśnienia wody powyżej wartości dopuszczalnej w miejscu jego zamontowania i obserwację manometru związanego z badanym zaworem. Zdziałanie zaworu bezpieczeństwa powinno nastąpić z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10 %.

6.2. Badania w stanie gorącym oraz w czasie ruchu próbnego

Badania zgodności przepływu czynnika grzewczego przez poszczególne obiegi funkcjonalne kotłowni powinny być przeprowadzone przy wykorzystaniu przepływomierza licznika ciepła a polegają na odczycie oraz rejestracji przepływów czynnika grzejjego kolejno przez obiegi grzejne poszczególnych

funkcji i porównaniu ich z wartościami obliczeniowymi. Pomiary takie należy powtórzyć dla całej kotłowni po uruchomieniu wszystkich obiegów funkcjonalnych.

6.3. Badania kotłów.

Badania kotłów w czasie trwania ruchu próbnego powinny obejmować kontrolę i rejestrację temperatury czynnika grzejącego i ogrzewanego wpływającego i opuszczającego kotły w poszczególnych układach funkcjonalnych przy ustalonym nominalnym przepływie czynnika grzejącego i ogrzewanego. Wyniki tych pomiarów powinny być porównane z tablicami regulacyjnymi ciepła. W przypadku układu kaskadowego łączonych równolegle, celem określenia obciążeń cieplnych poszczególnych kotłów pomiary temperatury czynnika grzejącego i ogrzewanego należy wykonać dla całej kotłowni oraz dla poszczególnych kotłów wchodzących w jej skład. W przypadku braku opomiarowania w tym zakresie każdego kotła, pomiary te powinny być wykonywane na króćcach przyłącznych przy użyciu przenośnych mierników temperatury z czujnikami przylgowymi.

6.4. Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających

Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających powinny obejmować:

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

6.5. Badania szczelności w stanie gorącym

Badania szczelności w stanie gorącym należy prowadzić przez obserwację wszystkich połączeń kotłowni w trakcie ogrzewania i ochładzania układu kotłowego.

6.6. Badanie działania urządzeń regulacji automatycznej i ręcznej

Badanie działania urządzeń regulacji automatycznej i ręcznej powinny obejmować:

- badanie działania urządzeń automatycznej regulacji kotłowni (temperatury ciepłej wody) powinno być wykonane przez odczyty i rejestrację w określonym przedziale czasowym temperatury wyjściowej wody ciepłej do instalacji odbiorczej. Odczyty i rejestrację należy przeprowadzić zarówno przy braku rozbiorów wody ciepłej i przy czynnych punktach poboru ciepłej wody. Ocena wyników badania powinna uwzględniać utrzymywanie temperatury wody ciepłej na poziomie nastawy podczas jej rozbioru jak też amplitudę wahań temperatury wody ciepłej w zależności od wielkości rozbiorów statystycznych.
- badanie działania urządzeń automatycznej regulacji instalacji ogrzewczej powinno być wykonywane przez cykliczny odczyt i rejestrację parametrów temperaturowych czynnika zasilającego instalację odbiorczą. Ocena wyników badania powinna uwzględniać zgodność wyników badań z nastawą regulatora i utrzymywanie temperatury czynnika grzejącego dostarczanego do instalacji odbiorczych w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego zgodnie z tablicami regulacyjnymi dostawcy ciepła,
- zaleca się wykonywanie badania i oceny działania automatycznej regulacji kotłowni w oparciu o rejestrację parametrów temperaturowych będących miernikiem skuteczności działania regulacji przez okres 12 - 24 h w czasie rozruchu próbnego. Zapisy tych parametrów powinny być załącznikiem do protokołu badań odbiorczych kotłowni,

6.7. Wyniki badań

Do końcowego protokołu odbioru kotłowni 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,

6.8. Instalacja gazu - warunki przystąpienia do badań

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- a) po ukończeniu montażu i po dokonaniu regulacji
- b) w okresie gwarancyjnym

6.8.1. Badanie przewodów

Należy sprawdzić prawidłowość:

przewodzenia przewodów, zastosowany rodzaj rur i ich średnic, połączenia gwintowane należy wykonać przez wrywkowe oględziny zewnętrzne, sprawdzenie odległości połączeń względem podpór, oględziny zewnętrzne wykonania spoin, sprawdzenie ich położenia względem podpór.

Sprawdzenie rozmieszczenia podpór stałych i ruchomych; sprawdzenie spadków przewodów, sprawdzenie odległości przewodów względem przegród budowlanych oraz względem siebie, sprawdzenie prawidłowości łączenia pionów z przewodami poziomymi.

6.8.2. Badanie armatury obejmuje

Badanie typu armatury, badanie prawidłowości umieszczenia, wrywkowe badanie prawidłowości działania poszczególnych elementów, sprawdzenie cech legalizacji.

6.8.3. Badanie szczelności

Badanie szczelności, zwanej próbą odbiorową podlegają wszystkie odcinki instalacji od kurka głównego do urządzeń gazowych. W zależności od przyjętych rozwiązań technicznych instalacji gazowej, próby odbiorowe mogą być wykonane częściami, szczególnie wówczas, gdy jest kilka przyłączy zakończonych kurkami głównymi.

Badanie szczelności instalacji należy wykonać za pomocą sprężonego powietrza lub gazu obojętnego pod ciśnieniem 50 kPa (0,5 kg/cm²), utrzymywanego przez 30 minut. Do wykonania próby szczelności niedopuszczalne jest stosowanie gazów palnych.

Do próby szczelności instalacji nie należy przystępować bezpośrednio po napełnieniu instalacji powietrzem lub gazem obojętnym, ponieważ temperatura sprężonego powietrza jest wyższa od temperatury otoczenia. Stabilizacja temperatury następuje po pewnym okresie czasu, zależnym od objętości przewodów poddawanych próbie oraz temperatury otoczenia. Ze względu na możliwość wystąpienia wahań temperatury powietrza wewnątrz przewodów i tym samym zmian ciśnienia, prób szczelności nie można wykonywać w warunkach, gdy część instalacji podlega wpływom promieniowania słonecznego. Przeprowadzenie próby odbiorowej jest możliwe wówczas, gdy urządzenie do pomiaru ciśnienia będzie wykazywało jego stabilność.

Pomiar ciśnienia podczas próby należy wykonać z zastosowaniem manometru, tak zwanej „U-rurki” manometru jednosłupowego, napełnionego rtęcią. Dopuszczalne jest stosowanie innego typu urządzenia pod warunkiem, że posiada ono aktualne świadectwo legalizacji i gwarantuje dokładność pomiaru wymaganą dla tego typu badania.

Instalacje gazową uznaje się za szczelną i nadającą się do uruchomienia, jeżeli podczas próby szczelności nie zostanie stwierdzony spadek ciśnienia przez urządzenie pomiarowe. W przypadku gdy podczas próby instalacja gazowa nie będzie szczelna, należy usunąć przyczyny i próbę wykonać ponownie

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową w jednostkach ustalonych w kosztorysie zgodnie z następującymi zasadami:

- długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi
- do długości rurociągów wlicza się armaturę łączoną na gwint,
- z długości rurociągów potraca się armaturę kołnierзовą,
- zwężki wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach,
- długość rozdzielaczy do instalacji c.o. mierzy się wzdłuż ich osi bez uwzględniania długości odgałęzień,
- urządzenia, armaturę i inne elementy oblicza się w jednostkach podanych nad poszczególnymi tablicami.

8. ODBIÓR ROBÓT

Podstawę do odbioru wykonania instalacji ogrzewczej stanowi stwierdzenie zgodności wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami podanymi w dokumentacji powykonawczej.

8.1. Odbiór techniczny - częściowy kotłowni

- Odbiór techniczny - częściowy kotłowni obejmuje pomieszczenie oraz elementy i urządzenia, których badania mogą nie być wykonane przy odbiorze technicznym - końcowym (tzw. prace zanikające)
- Odbiór techniczny - częściowy kotłowni należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.
- Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:
 - wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu
 - wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów – wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie
- wykonanie studzienek rewizyjnych i komór - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni włazowych i drabinek, odwodnienie.

8.2. Odbiór techniczny - końcowy kotłowni

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

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy kotłowni, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- instalację wykonano napełniono wodą i odpowietrzono,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończono uruchamianie kotłowni obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym podczas których źródło ciepła zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejnego (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie)
- dokonano ruchu próbnego kotłowni.

Przy odbiorze technicznym - końcowym kotłowni należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy kotłowni (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy)
- dziennik budowy
- potwierdzenie zgodności wykonania kotłowni z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami.
- odbiory powykonawcze
- protokoły odbiorów technicznych częściowych.
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano kotłownię.
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom dozoru technicznego,
- instrukcję obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi kotłowni.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy kotłownia jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranego kotłowni z wymaganiami określonymi w WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzonego odstępstwa,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację kotłowni, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór techniczny - końcowy zakończyć protokolem przejęciem kotłowni do użytkowania lub protokolem stwierdzeniem braku przygotowania kotłowni do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru technicznego - końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolem stwierdzeniem braku przygotowania kotłowni do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych kotłowni może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe kotłowni uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- montaż rurociągów i armatury,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- usunięcie (zagospodarowanie) materiałów z demontażu po uzgodnieniu z inwestorem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-EN 1333:1998 Elementy rurociągów Definicja i dobór PN.
- PN-EN 10242:1999+A1:2002 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego.
- PN-EN ISO 1127:1999 Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.
- PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego).
- PN-ISO 7-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-ISO 6761 1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.
- PN-ISO 70055-1:2002 Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.
- PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-B-10720:1999 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociagowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-C-04601:1985 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych.
- PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
- PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-85/H-74242 Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej.
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

- PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
- PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
- PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych, Ogólne wytyczne.
- PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne.
- PN-77/M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania.
- PN-88/M-42303 Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki.
- PN-88/M-42304 Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężystymi.
- PN-85/M-53820 Termometry przemysłowe. Wymagania i badania.
- PN-83/M-53850 Termometry elektryczne. Czujniki termometrów termoelektrycznych. Ogólne wymagania i badania.
- PN-83/M-53852 Termometry elektryczne. Charakterystyki termometryczne oporników (rezystorów) termometrycznych.
- PN-M-69012:1997 Spawane połączenia króćców o odgałęzień. Kształty złączy spawanych.
- 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 spawanie i napawania stali.
- PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych Nazwy i określenia.
- PN-85/M-69775 Spawalnictwo Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa Ogólne wymagania i badania.
- PN-70/N-0127001 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
- PN-70/N-0127003 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
- PN-70/N-01270 14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
- PN80/H - 74219 rury stalowe czarne.

10.2. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych zeszyt 8, wydane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL -Warszawa 08.2003 r.
- *Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja-2005 r.

10.3. Przepisy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej, oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami.
- Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31.08.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu (paliw płynnych) oraz prowadzących roboty budowlano-montażowe sieci gazowych (Dz. U. Nr 83, poz. 392)
- Zarządzenie MP z dnia 20.08.88r. w sprawie szczegółowych zasad eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych służących do przesyłania paliw gazowych.
- Instalacje Gazowe. Warunki Techniczne. Wymagania Odbioru i Eksploatacji – opracowane przez COBO – PROFIL Sp. z o.o. Warszawa.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe – opracowane przez COBRTI INSTAL – wydawnictwo ARKADY -1988