

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU I MONTAŻ KOTŁÓW GAZOWYCH  
DWUFUNKCYJNYCH.

Nazwa inwestycji: Termomodernizacja budynku  
mieszkalnego przy ul. Aptechna 16

Adres inwestycji: ul. Aptechna 16  
42-400 Zawiercie

Inwestor: Zakład Gospodarki Mieszkaniowej  
w Zawierciu  
ul. Krzywa 3  
42-400 Zawiercie

Autor opracowania:  
Jan Zachariasz

Zawiercie, sierpień 2014 r

## Spis zawartości opracowania:

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości
3. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
  - 3.1. Część ogólna**
    - 3.1.1. Przedmiot przedmiotowej Specyfikacji,
    - 3.1.2. Zakres stosowania Specyfikacji,
    - 3.1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją
    - 3.1.4. Podstawowe określenia używane w Specyfikacji
    - 3.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót budowlano - montażowych
  - 3.2. Materiały**
    - 3.2.1. Wymagania ogólne,
    - 3.2.2. Wymagania szczegółowe,
  - 3.3. Sprzęt.**
    - 3.3.1. Wymagania ogólne
    - 3.3.2. Wymagania do sprzętu użytego do robót montażowych,
  - 3.4. Transport i składowanie materiałów,**
    - 3.4.1. Wymagania ogólne,
    - 3.4.2. Transport materiałów,
  - 3.5. Wykonanie robót,**
    - 3.5.1. Wymagania ogólne,
    - 3.5.2. Roboty przygotowawcze,
    - 3.5.3. Roboty montażowe szczegółowe,
    - 3.5.4. Próby, odbiory i uruchomienie instalacji gazowej
  - 3.6. Obmiary robót,**
  - 3.7. Odbiór końcowy robót,**

### **3.1. CZĘŚĆ OGÓLNA zamówienia:**

„Termomodernizacja budynku mieszkalnego przy ul. Apteczna 16”

#### **3.1.1. Przedmiot specyfikacji:**

Przedmiotem specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wewnętrznej instalacji gazu doprowadzającej gaz do kotłów dwufunkcyjnych kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania.

Zakresem robót jest wykonanie instalacji od kurka głównego usytuowanego w skrzynce na ścianie budynku do odbiorników gazu jakimi są: kocioł gazowy dwufunkcyjny i kuchenka gazowa w każdym mieszkaniu budynku.

W zakresie wykonania jest również montaż gazomierzy na klatce schodowej.

**SPECYFIKACJA NINIEJSZA JEST JEDNYM Z ELEMENTÓW DOKUMENTACJI PRZETARGOWEJ A ZAWARTE W NIEJ WYMAGANIA OBOWIĄZYWAĆ BĘDĄ WYKONAWCĘ ZAMÓWIENIA WYŁONIONEGO W DRODZE PRZETARGU.**

#### **3.1.2. Zakres stosowania Specyfikacji,**

Specyfikacja obejmuje następujący zakres robót:

- Montaż skrzynki z głównym zaworem odcinającym,
- Montaż instalacji wewnątrz budynku
- Montaż układu gazomierzy na klatce schodowej
- Montaż urządzeń gazowych :  
kocioł gazowy dwufunkcyjny z zamkniętą komorą spalania - 8 szt,  
montaż kuchenki gazowej – 8 szt,
- Montaż armatury odcinającej i filtrów
- Próby szczelności instalacji
- Kontrola i odbiory robót
- Uruchomienie instalacji

Zakres robót towarzyszących:

- Wykonanie przejść instalacji przez przegrody budowlane
- Wykonanie instalacji nawiewnej (montaż kratki nawiewnych)
- Montaż przewodów spalinowo powietrznych
- Uszczelnienie istniejących przewodów kominowych dla umożliwienia montażu przewodów koncentrycznych spalinowo - powietrznych,

**Kody CPV** w zakresie robót budowlanych nr 45300000-0  
45333000-0 Roboty instalacji gazowych  
45333200-0 Instalowanie gazomierzy  
45442000-7 Nakładanie powierzchni kryjących  
45333100-0 Instalowanie sprzętu regulacji gazu,

### **3.1.4. Podstawowe określenia używane w Specyfikacji**

Wszystkie określenia używane w specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania Rozporządzeniem MSWiA z dnia 04.03.1999 r (Dz. U. Nr 22 poz. 209). Do podstawowych określeń należą:

**Instalacja gazowa** – układ przewodów za kurkiem głównym, spełniający określone wymagania wraz z urządzeniami do pomiaru zużycia gazu, armaturą i innym wyposażeniem oraz urządzeniami gazowymi wraz z wymaganymi dla danego typu urządzeń przewodami spalinowymi,

**Kurek odcinający** – urządzenie nie będące kurkiem głównym , montowane na przewodzie instalacji gazowej w celu odcięcia dopływu gazu do części instalacji, gazomierza lub urządzenia gazowego,

**Urządzenie gazowe** – urządzenie, w którym następuje ustabilizowane spalanie mieszaniny paliwa gazowego i powietrza w celu uzyskania odpowiedniej ilości energii cieplnej,

**Kocioła gazowy** – urządzenie gazowe z komorą do spalania paliwa gazowego przeznaczone do wytwarzania ciepła w postaci ogrzanej wody lub pary wodnej. Urządzenie typu C, czyli urządzenie zainstalowane w pomieszczeniu niezależnie od rodzaju występującej w nim wentylacji ( niepobierające powietrza z pomieszczenia w którym jest zamontowane) i odprowadzające spaliny na zewnątrz z zastosowaniem koncentrycznych przewodów spalinowo powietrznych.

**Kotłownia gazowa** – rodzaj pomieszczenia w budynku. Jest to pomieszczenie przeznaczone do instalowania w nim kotła gazowego , spełniające określone wymagania w zakresie kubatury, wysokości, wentylacji, odprowadzania spalin, nawiewu powietrza oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego,

### **3.1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót budowlano – montażowych niezbędnych podczas wykonywania instalacji wewnętrznej gazu**

Zaopatrzenie budynków w gaz oraz instalacje gazowe powinny odpowiadać potrzebom użytkowym i warunkom wynikającym z własności fizykochemicznych gazu oraz warunkom technicznym przyłączenia do sieci gazowej określonym przez dostawcę gazu. Montaż instalacji gazowej należy wykonać stosując połączenia spawane rur stalowych. Spoiny wykonać zgodnie z Instrukcją spawania załączoną do projektu. Złącza gwintowane stosować tylko do montażu armatury i połączeniach rozłącznych.

Montaż instalacji musi zapewniać bezpieczne użytkowanie instalacji. Instalacja musi być prowadzona w sposób zapewniający redukcję naprężeń, które w konsekwencji mogłyby doprowadzić do utraty szczelności instalacji.

Podczas wyboru trasy gazociągu należy kierować się następującymi wskazówkami:

- Prowadzeniu przewodów z uwzględnieniem samokompensacji wydłużeń przewodów,
- Stosowanie elementów usztywniających przyłączenie gazomierza,
- Prowadzenie przewodów przez przegrody budowlane konstrukcyjne (ściany) w osłonach rurowych zapewniających przemieszczenie się instalacji wewnątrz rury osłonowej,
- Prowadzenie przewodów przez przegrody niekonstrukcyjne (ścianki działowe) w sposób luźny z zastosowaniem elastycznego materiału uszczelniającego,
- Przejście rury gazowej przez strop przez tropy wykonać w rurze ochronnej umożliwiającej jej swobodne przemieszczenie się.
- Stosować materiały posiadające certyfikat dopuszczający do montażu w instalacji gazowej,
- Wykonać powłoki antykorozyjne, a jako powłokę nawierzchniową zastosować farbę koloru żółtego,
- Instalację odprowadzenia spalin wykonać zgodnie z wymaganiami producenta kotła stosując oryginalne kształtki systemowe,
- Montaż kotła wykonać na podstawie instrukcji montażowej zawartej w dokumentacji kotła,
- Przestrzegać wszystkich reguł warunkujących zachowanie gwarancji kotła,
- Przekazać dokumenty gwarancyjne Inwestorowi i dokonać uruchomienia urządzeń gazowych w obecności użytkownika,
- Przeszkolić użytkownika w zakresie eksploatacji i obsługi kotła,

### 3.2. *Materialy.*

#### 3.2.1. Wymagania ogólne:

Do wykonywania robót budowlanych należy stosować wyłącznie wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dla wyrobów budowlanych (**Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690**).

**PN-EN 45014** Określająca ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydanej przez dostawców.

#### 3.2.2. Wymagania szczegółowe:

**Kocioł gazowy** wiszący dwufunkcyjny kondensacyjny opalany gazem E-50. O mocy 24 kW z zamkniętą komorą spalania. Maksymalna temperatura zasilania 90 st C. Maksymalne ciśnienie 4 bar. Kocioł regulowany będzie przez regulator pokojowy.

Zastosowany kocioł wraz z urządzeniem zabezpieczającym przed wzrostem ciśnienia i temperatury musi odpowiadać przepisom Urzędu Dozoru Technicznego. Kocioł musi posiadać świadectwo dopuszczenia go do produkcji w kraju lub importu.

Kocioł musi być wyposażony w zabezpieczenie uniemożliwiające przekroczenie dopuszczalnego ciśnienia. Zabezpieczeniem tym powinien być zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia równym ciśnieniu statycznemu w instalacji powiększonemu o 10% oraz ciśnienie zamknięcia było nie mniejsze niż 80% ciśnienia otwarcia.

Ponadto kocioł musi zapewniać zamknięcie dopływu paliwa do palnika w przypadku:

- Przekroczenia maksymalnej temperatury na wyjściu z kotła równej 80°C
- Przekroczenia maksymalnego ciśnienia 4 bar
- Spadku ciśnienia poniżej 1,5 bar
- Braku wody na poziomie króćca wylotowego wody z kotła
- Spadku ciśnienia gazu zasilającego palnik poniżej poziomu minimalnego,
- 

#### **Odprowadzenie spalin.**

Odprowadzenie spalin będzie się odbywać poprzez przewód koncentryczny, powietrzno-spalinowy, prowadzony w istniejącym, względnie zmodyfikowanym kanale kominowym. System kształtek powinien być zgodny z instrukcją montażową kotła i tylko taki należy zastosować. Dopływ powietrza do spalania gazu odbywać się będzie

między rurą spalinową a ścianą przewodu kominowego. Powietrze transportowane do kotła ogrzewa się od ścianek przewodu spalinowego powodując jednocześnie kondensację zawartej w nich pary wodnej. Prawidłowy montaż kształtek systemowych zapewni szczelność instalacji spalin i kondensatu pary wodnej

## **Przewody.**

Instalację gazową do gazomierza wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie, zgodnie z Instrukcją Spawania załączoną do projektu technicznego. Rurę łączyć z armaturą poprzez połączenie gwintowane, uszczelniane konopiami lub taśmą teflonową.

Należy zastosować rury w gatunku L 210 A, wykonane zgodnie z warunkami normy PN-EN-10208-1.

Wykonawca ma obowiązek dostarczyć Świadectwo kontroli jakości wykonania rur i zgodności zastosowanej stali.

Zmiany kierunku trasy rur wykonać poprzez zastosowanie kolan hamburskich wykonanych z rur bez szwu.

Złączki i dwuzłączki żeliwne mogą być wykonane jako ocynkowane lub czarne.

Spawanie rur może wykonać spawacz posiadający aktualne Kwalifikacje spawalnicze w zakresie spawania metodą TIG określoną w Specyfikacji Spawalniczej.

Od gazomierza, przewody gazowe do lokali mieszkalnych wykonujemy z rur miedzianych łączonych przez lutowanie lutem twardym lub przez zastosowanie kształtek do zaprasowania, dla którego Wykonawca przedstawi dokument dopuszczający zastosowanie systemu na obszarze Polski. Kształtki izolujące wykonane z brązu; materiał B663 wg normy PN-92/H-87026, co odpowiada materiałowi G-CuSn5Zn5Pb wg normy DIN 1705 oraz Cu PbSn5Zn5 wg normy En 133-99. Łączniki winny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IGNiG w Krakowie. Rury ochronne zastosowane w przejściach przez przegrody budowlane nie wymagają specjalnych właściwości; należy przestrzegać zasady, że nie mogą się tam znajdować żadne połączenia!.

### **Armatura do instalacji gazowej**

Armaturę do instalacji gazowej w postaci zaworów odcinających i filtrów do gazu zastosować zgodną z projektem. Łączyć z rurami poprzez gwint uszczelniony.

### **Aparatura kontrolno -pomiarowa**

Projekt nie przewiduje zastosowania specjalnej aparatury poza tą, która będzie zastosowana w kotle i dostępna dla użytkownika i serwisanta.

Kocioł gazowy musi być wyposażony w zawór bezpieczeństwa zabezpieczający kocioł przed nadmiernym wzrostem ciśnienia.

### **Kuchenka gazowa**

Należy zamontować kuchenki gazowe zasilane gazem E-50. Po montażu kuchenki dokonać regulacji palników w zakresie ilości dostarczanego do spalania powietrza.

## **3.3 Sprzęt**

### **3.3.1 Wymagania ogólne**

Elektronarzędzia użyte do montażu instalacji muszą odpowiadać przepisom BHP i posiadać świadectwa z przeglądu technicznego. Miejsce używania elektronarzędzi należy oddzielić od osób nieupoważnionych. Zabrania się stosowania elektronarzędzi niezgodnie z ich instrukcją obsługi. Kierownik budowy odpowiedzialny za prowadzenie budowy ma obowiązek przeprowadzić szkolenie stanowiskowe każdego pracownika i zapoznać go zagrożeniem wynikającym z niewłaściwym zastosowaniem narzędzi.

### **3.3.2 Wymagania do sprzętu użytego do robót montażowych**

Do nacinania gwintów stożkowych należy stosować wyłącznie narzynki umożliwiające uzyskanie gwintu z gładką powierzchnią i odpowiednim kątem stożka. Gwarantuje to prawidłowe uszczelnienie połączenia gwintowanego.

Do gradowania wewnętrznej krawędzi rury używać specjalnych frezów, które gwarantują prawidłowość wykonania tej operacji.

Należy ściśle przestrzegać wymagań ujętych w Instrukcji spawalniczej załączonej do projektu.

## **3.4. Transport i składowanie materiałów**

### **3.4.1. Wymagania ogólne**

Z uwagi na prowadzenie robót montażowych w mieszkaniach użytkowanych, należy w sposób szczególny zwracać uwagę na obecność mieszkańców. Każdorazowo informować o zamierzonych robotach oraz o miejscu składowania narzędzi, rusztowań i materiałów.

Materiały składować w miejscach, które zapewnią zachowanie ich jakości.

### **3.4.2. Transport materiałów**

Do transportu materiałów używać samochodu dostawczego o nośności zgodnej z przewidywaną masą towarową .



### **3.5 Wykonanie robót**

#### **3.5.1. Wymagania ogólne**

Zaopatrzenie budynków w gaz oraz instalacje gazowe powinny odpowiadać potrzebom użytkowym i warunkom wynikającym z własności fizykochemicznych gazu oraz warunkom technicznym przyłączenia do sieci gazowej określonym przez dostawcę gazu. Montaż instalacji gazowej należy wykonać stosując połączenia spawane rur stalowych. Spoiny wykonać zgodnie z Instrukcją spawania załączoną do projektu. Złącza gwintowane stosować tylko do montażu armatury i połączeniach rozłącznych.

Montaż instalacji musi zapewniać bezpieczne użytkowanie instalacji. Instalacja musi być prowadzona w sposób zapewniający redukcję naprężeń, które w konsekwencji mogłyby doprowadzić do utraty szczelności instalacji.

Podczas wyboru trasy gazociągu należy kierować się następującymi wskazówkami:

- Prowadzeniu przewodów z uwzględnieniem samokompensacji wydłużeń przewodów,
- Stosowanie elementów usztywniających przyłączenie gazomierza,
- Prowadzenie przewodów przez przegrody budowlane konstrukcyjne (ściany) w osłonach rurowych zapewniających przemieszczenie się instalacji wewnątrz rury osłonowej,
- Prowadzenie przewodów przez przegrody niekonstrukcyjne (ścianki działowe) w sposób luźny z zastosowaniem elastycznego materiału uszczelniającego,
- Przejście rury gazowej przez strop przez tropy wykonać w rurze ochronnej umożliwiającej jej swobodne przemieszczenie się.
- Stosować materiały posiadające certyfikat dopuszczający do montażu w instalacji gazowej,
- Wykonać powłoki antykorozyjne, a jako powłokę nawierzchniową zastosować farbę koloru żółtego,
- Instalację odprowadzenia spalin wykonać zgodnie z wymaganiami producenta kotła stosując oryginalne kształtki systemowe,
- Montaż kotła wykonać na podstawie instrukcji montażowej zawartej w dokumentacji kotła,
- Przestrzegać wszystkich reguł warunkujących zachowanie gwarancji kotła,
- Przekazać dokumenty gwarancyjne Inwestorowi i dokonać uruchomienia urządzeń gazowych w obecności użytkownika,
- Przeszkolić użytkownika w zakresie eksploatacji i obsługi kotła,

### **3.5.2 Wymagania szczegółowe.**

#### **Prowadzenie przewodów.**

Przewody instalacji gazowej należy montować w odległości od innych instalacji, co najmniej 10 cm między powierzchniami rur, aby zapewniona była możliwość dokonania konserwacji każdej z nich. W przypadku krzyżowania się instalacji należy zachować minimum 2cm odległości między zewnętrznymi powierzchniami rur.

Pomiędzy pionowymi odcinkami przewodów prowadzonych zaleca się, aby również zachować minimum 10 cm odległości, ale przepisy nie regulują tej wielkości.

Tuleje ochronne mocowane w przegrodach budowlanych muszą posiadać długość większa o minimum 2 cm od lica ściany lub powierzchni podłogi (sufitu). Nie należy w tulei ochronnej zostawiać połączenia rur.

#### **Mocowanie przewodów**

Przewody instalacji gazowych mocować do przegród konstrukcyjnych budynku poprzez uchwyty metalowe lub metalowo-gumowe.

Niedopuszczalne jest stosowanie uchwytów wykonanych w całości z tworzywa sztucznego, gdyż w przypadku pożaru może spowodować oderwanie przewodów i rozszczelnienie instalacji.

Odległości między uchwytami zależną są od średnicy rury ale nie powinny być mniejsze niż 1,5m. Dla dłuższych prostych odcinków odległość ta może być zwiększona nawet do 3 m.

W przypadku zmiany kierunku trasy gazociągu odległości między uchwytami należy dopasować do okoliczności mając na uwadze kompensację wydłużeń termicznych rurociągu.

#### **Łączenie rur stalowych.**

Podczas montażu rur należy do minimum ograniczyć złącza gwintowane. Rury należy spawać zgodnie z warunkami i wymogami określonymi w Instrukcji Spawalniczej załączonej do projektu budowlanego. Rury należy spawać elektrycznie metodą TIG stosując złącza doczołowe. Zmiany kierunków rurociągu wykonać poprzez stosowanie kolan hamburskich o promieniu gięcia 1,5D.

Złącza gwintowane wykonać jedynie do montażu armatury i dwuzłazek. W przypadku konieczności montowania rurociągu w bruzdach, należy szczególnie zwrócić uwagę na szczelność instalacji w tych miejscach a po uzyskaniu pozytywnego wyniku wypełnić bruzdę zaprawą cementową łatwą do usunięcia w razie konieczności sprawdzenia szczelności instalacji.

Do uszczelnienia gwintów stosować:

- pasta uszczelniająca nie twardniejąca, na bazie żywic epoksydowych zabezpieczającą gwint przed korozją zachowując stale plastyczną konsystencję,

### **Malowanie powierzchni rur:**

Przed malowaniem odtłuścić powierzchnię rur z olejów walcowniczych, smarów i zendry, stosując rozpuszczalniki.

Usunąć mechanicznie nierówności, zadziory i ostre krawędzie

Powierzchnie rur oczyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie pomalować powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin od oczyszczenia. Zastosowany grunt należy dobrać do przyjętego zestawu malarskiego.

Ostatnia powłoka malarska musi być koloru żółtego.

### **Podłączenie urządzeń gazowych**

Obowiązkiem Wykonawcy jest sprawdzenie, czy zastosowane urządzenia posiadają kompletne wyposażenie i fabryczne i instrukcję użytkowania w języku polskim.

Konieczne jest również zwrócenie uwagi na wentylację pomieszczenia i odprowadzenie spalin. Drożność kanałów spalinowych i wentylacyjnych powinna być sprawdzona przez Mistrza kominiarskiego i potwierdzona stosownym protokołem.

Połączenie armatury gazowej kotła do instalacji doprowadzającej gaz wewnątrz kotłowni należy wykonać za pomocą złącza rozbieralnego – dwuzłączki. Przed zaworem odcinającym zamontować trójnik z odejściem ½ cala, zaślepiony korkiem. Trójnik pozwoli na podłączenie manometru do przeprowadzenia próby szczelności.

Przed przystąpieniem do uruchomienia urządzeń gazowych należy instalację odpowietrzyć i wypełnić gazem. Do odpowietrzenia wykorzystać trójnik do prób szczelności.

### **3.5.4 Próby odbiory i uruchomienie instalacji**

#### **Próba szczelności**

Wszystkie odcinki przewodów gazowych od kurka głównego do urządzeń gazowych (łącznie z urządzeniami gazowymi), muszą być poddane próbie szczelności. Badanie szczelności należy przeprowadzić przed malowaniem instalacji.

Próbę szczelności wykonać w dwóch etapach:

- pierwszy etap to próba zasadnicza na ciśnienie 0,5 bar, wykonana na odcinku od zaślepki przy gazomierzu do zaworu odcinającego przed urządzeniem gazowym,

- drugi etap to próba instalacji z urządzeniami i docinkami łączącymi je z urządzeniem. Wartość ciśnienia nie może być wyższa niż 0,05 bar

Pomiar ciśnienia próbnego należy wykonać z zastosowaniem manometru rtęciowego tzw. „U-rurki”, wypełnionego rtęcią. Dopuszczalne stosowanie innego manometru pod warunkiem, iż posiada on aktualne świadectwo legalizacji wykonane przez laboratorium akredytowane.

Pomiar ciśnienia nie powinien wykazywać spadku wartości.

Próbeę wykonać zgodnie z normą: PN-92/M – 34503. Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów. Czas trwania próby to 30 minut. Z przeprowadzonej próby należy spisać stosowny protokół i czynność tę zapisać w dzienniku budowy.

### **Uruchomienie instalacji**

Uruchomienia każdego kotła gazowego dokonuje autoryzowany przedstawiciel producenta kotłów potwierdzając tą czynność wynikami regulacji analizatorem spalin. Protokół z regulacji i uruchomienia, stanowi integralną część dokumentacji odbioru końcowego robót.

Instalację należy uruchomić w obecności dostawcy gazu.

### **Odbiór techniczny instalacji gazowej**

Odbioru technicznego dokonuje się w obecności właściciela budynku oraz przedstawiciela dostawcy gazu. Odbiór techniczny instalacji gazu polega na dokonaniu szeregu czynności do których zalicza się:

- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem budowlano-wykonawczym
- Sprawdzenie dokumentacji budowy wraz z udokumentowaniem odstępstw od projektu,
- Sprawdzenie jakości wykonanych robót

Sprawdzenie kompletności dokumentów:

- Projekt powykonawczy
- Dziennik budowy
- Protokoły próby szczelności
- Protokoły robót zanikowych i ulegających zakryciu
- Dokument stwierdzający drożność przewodów spalinowych i wentylacyjnych
- Atesty i świadectwa dopuszczeni wszystkich zastosowanych materiałów
- Karty gwarancyjne urządzeń gazowych
- Protokół z e szkolenia użytkownika

### **3.6. Obmiary robót**

Po zakończeniu robót należy dokonać obmiaru powykonawczego. Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu robót. Obmiary robót sporządza się zgodnie z zasadami:

Długości rur mierzy się wzdłuż ich osi

Do ogólnej długości wlicza się długości rur wraz z armaturą łączoną na gwint i łączniki.

### **3.7. Odbiór końcowy.**

Po wykonaniu całego zakresu robót ujętych powyżej spisuje się Protokół odbioru końcowego robót.