



EGZ. 1 2 3

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-USŁUGOWE  
KST WIESŁAW BRYKAŁA  
09-401 PŁOCK, UL. OKOPOWA 26/1  
tel. 512 158 601  
e-mail: [kosztorys@onet.pl](mailto:kosztorys@onet.pl) [www.kstprojekt.pl](http://www.kstprojekt.pl)  
REGON 140218650 NIP 774-241-81-29

P R O J E K T O W A N I E

N A D Z O R Y

P R Z E G L Ą D Y

**INWESTOR:**

GMINA PŁOCK  
PŁOCK, STARY RYNEK 1

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT SANITARNYCH**

**PLACÓWKI OPIEKUŃCZO-WYCHOWAWCZEJ WRAZ Z NIEZBĘDNĄ  
INFRASTRUKTURĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU  
UL. POŁUDNIOWA 13 DZ. NR 1369, OBRĘB 0009 WYSZOGRODZKA  
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 146201\_1 – M. Płock**

**INSTALACJA GAZOWA**

**BRANŻA SANITARNA**

**NR PROJEKTU: P20817**

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

PPU KST WIESŁAW BRYKAŁA  
09-401 PŁOCK, UL. OKOPOWA 26/1  
tel. 512 158 601

**Projektant**

**mgr inż. Anna Liszewska MAZ/0332/PWOS/04**

.....  
(pieczęć i podpis)

15 GRUDZIEŃ 2017

# INSTALACJA GAZU ZIEMNEGO(CPV45231220-3)

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>4</b>
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	4
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	4
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	4
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	4
1.4.1. Instalacja gazowa zasilana z sieci gazowej.....	4
1.4.2. Stacja redukcyjno-pomiarowa .....	4
1.4.3. System detekcji gazów .....	4
1.4.4. Próba szczelności instalacji .....	4
1.4.5. Ciśnienie robocze instalacji, $p_r$ .....	4
1.4.6. Maksymalne ciśnienie robocze instalacji, $p_{rmax}$ .....	4
1.4.7. Ciśnienie próby szczelności (ciśnienie próbne).....	4
1.4.8. Wymiar nominalny, DN .....	4
1.4.9. Punkt dostawy gazu .....	4
1.4.10. Przyłącze .....	4
1.4.11. Pion instalacyjny .....	4
1.4.12. Poziom instalacyjny .....	4
1.4.13. kocioł gazowy .....	4
1.4.14. kotłownia gazowa.....	4
1.4.15. gazomierz .....	4
1.4.16. Odbiór techniczny instalacji.....	4
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	5
<b>2. MATERIAŁY</b> .....	<b>5</b>
2.1. WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW .....	5
2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ ZGODNIE Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ.....	5
2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	5
<b>3. SPRZĘT</b> .....	<b>6</b>
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	6
3.2. SPRZĘT DO WYKONYWANIA MONTAŻU URZĄDZEŃ, RUROCIĄGÓW I ARMATURY .....	6
<b>4. TRANSPORT</b> .....	<b>6</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>6</b>
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	6
5.1.1. Urządzenia gazowe.....	6
5.2. WYMAGANIA BUDOWLANE DOTYCZĄCE POMIESZCZENIA KOTŁOWNI .....	6
5.3. INSTALACJA GAZOWA DLA TECHNOLOGII KOTŁOWNI .....	6
5.4. SYSTEM DETEKCJI GAZÓW DLA KOTŁOWNI – NIE DOTYCZY .....	7
5.5. MONTAŻ INSTALACJI.....	7
5.6. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.....	9
5.7. ZASADY MONTAŻU RUROCIĄGÓW I PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ .....	9
5.8. TULEJE OCHRONNE.....	9
5.9. MONTAŻ ARMATURY .....	10
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>10</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI.....	10
6.2. BADANIA ODBIORCZE.....	10
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>11</b>
7.1. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA.....	11
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>11</b>

8.1.	ODBIÓR INSTALACJI GAZOWEJ DLA POTRZEB TECHNOLOGII KOTŁOWNI .....	11
8.2.	ODBIÓR SYSTEMU DETEKCJI GAZÓW DLA KOTŁOWNI – NIE DOTYCZY.....	12
8.2.1.	Odbiory częściowe i międzyoperacyjne .....	12
8.2.2.	Odbiory częściowe.....	12
8.2.3.	Odbiór końcowy .....	12
8.3.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA PRZY OBSŁUDZE STACJI GAZOWEJ.....	12
<b>9.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>13</b>

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy instalacji gazu ziemnego dla kotłowni

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które są zleczone i objęte kontraktem, polegających na budowie instalacji gazu ziemnego dla kotłowni.

## 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania instalacji gazowej do kotłowni grzewczej.

## 1.4. Określenia podstawowe

### 1.4.1. Instalacja gazowa zasilana z sieci gazowej

Układ przewodów za kurkiem głównym prowadzonych na zewnątrz lub wewnątrz budynku wraz z armaturą, kształtkami i innym wyposażeniem, a także urządzeniami do pomiaru zużycia gazu, urządzeniami gazowymi oraz przewodami spalinowymi lub powietrzno-spalinowymi, jeśli są one elementem wyposażenia urządzeń gazowych.

### 1.4.2. Stacja redukcyjno-pomiarowa

Zespół urządzeń do redukcji ciśnienia, regulacji, pomiarów i rozdziału paliwa gazowego. Gazomierz montowany jest po stronie średniego ciśnienia. Na wlocie do stacji montowany jest kurek główny. Za układem redukcyjnym nie będzie zamontowany zawór szybkozamykający z głowicą MAG-3.

### 1.4.3. System detekcji gazów

Aktywny system bezpieczeństwa wykrywający nieszczelności w instalacji gazowej kotłowni, z automatycznym, awaryjnym odcięciem dostawy gazu do pomieszczenia kotłowni oraz sygnalizacją optyczną i dźwiękową wycieku gazu w pomieszczeniu kotłowni.

### 1.4.4. Próba szczelności instalacji

Określona procedura mająca na celu stwierdzenie, czy instalacja spełnia wymagania dotyczące jej szczelności (np. poprzez utrzymanie przez określony czas, w całej instalacji lub jej części, ciśnienia powietrza lub gazu obojętnego, wyższego lub równego ciśnieniu robocznemu).

### 1.4.5. Ciśnienie robocze instalacji, $p_r$

Ciśnienie, które występuje wewnątrz przewodów gazowych (instalacji) w normalnych warunkach pracy.

### 1.4.6. Maksymalne ciśnienie robocze instalacji, $p_{rmax}$

Maksymalne ciśnienie, przy którym instalacja może być użytkowana w normalnych warunkach pracy (dla instalacji gazu wg PN-EN 1775 : 2001).

### 1.4.7. Ciśnienie próby szczelności (ciśnienie próbne)

Wartość ciśnienia ustalona dla wykonania próby szczelności w zależności od przewidywanego rodzaju gazu, nominalnego ciśnienia roboczego gazu w instalacji gazowej, miejsca lokalizacji przewodów instalacji

Ciśnienie próby wytrzymałości

Ciśnienie wytworzone w przewodach gazowych podczas próby szczelności

### 1.4.8. Wymiar nominalny, DN

Literowo-cyfrowe oznaczenie wymiaru części składowych instalacji rurociągowych, które stosowane jest w celach informacyjnych. Składa się ono z liter DN, po których następuje bezwymiarowa liczba całkowita, która jest pośrednio związana z wymiarem fizycznym otworu lub średnicy zewnętrznej końcówek przyłączeniowych, wyrażonym w milimetrach.

### 1.4.9. Punkt dostawy gazu

Punkt, w którym gaz przestaje być własnością dostawcy i staje się własnością odbiorcy

### 1.4.10. Przyłącze

Przewód gazowy łączący gazociąg rozdzielczy z instalacją gazową w punkcie dostawy gazu

### 1.4.11. Pion instalacyjny

Odcinek przewodu gazowego zasilający budynek o co najmniej dwóch kondygnacjach

### 1.4.12. Poziom instalacyjny

Odcinek przewodu gazowego (na ogół poziomy), zasilający jeden lub więcej pionów instalacyjnych

### 1.4.13. kocioł gazowy

kocioł gazowy - urządzenie gazowe z komora do spalania paliwa gazowego przeznaczone do wytwarzania ciepła w postaci ogrzanej wody.

### 1.4.14. kotłownia gazowa

jako element budowlany: pomieszczenie służące do zainstalowania w nim kotła gazowego (kotłów), spełniające określone wymagania w zakresie kubatury, wysokości, wentylacji, odprowadzenia spalin, nawiewu powietrza oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego,- jako element instalacji gazowej: kocioł gazowy (kotły) wraz z zespołem urządzeń kontrolno - pomiarowych i regulacyjnych

### 1.4.15. gazomierz

- gazomierz - przyrząd (urządzenie) do pomiaru objętości przepływającego gazu; w przypadku odbiorców komunalnych najczęściej jest to gazomierz niskociśnieniowy miechowy

### 1.4.16. Odbiór techniczny instalacji

Zespół czynności polegających na sprawdzeniu, czy instalacja została wykonana zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, w celu stwierdzenia jej przydatności do użytkowania. Podstawową czynnością związaną z odbiorem instalacji jest próba szczelności

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1. Należy sprawdzić czy dostarczona dokumentacja projektowa jest kompletna dla celów wykorzystania jej do budowy, a szczególnie czy posiada rysunki detali i szczegółów projektowych. W przypadku ich braku należy żądać ich uzupełnienia od Inwestora (Projektanta), który jest zobowiązany do ich dostarczenia (Prawo Budowlane Art. 20 ust.1 pkt.3, 3a, 4).
2. Każda dostarczona dokumentacja powinna posiadać adnotację Inwestora „Do realizacji”. O jakiegokolwiek wątpliwości stwierdzonej w stosunku do dokumentacji (niekompletność, brak detali, wątpliwe rozwiązania, rozwiązania stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa budowlanej) należy bezwzględnie informować Inwestora
3. Każdorazowe zmiany w stosunku do otrzymanego projektu (inny materiał, technologia itp.) które chce wprowadzić Wykonawca – wymagają pisemnej zgody Inwestora i Autora Projektu.
4. Podwykonawca na etapie składania do GW oferty (a najpóźniej przed przystąpieniem do wykonywania robót), musi podać w formie pisemnej detale rozwiązań technicznych (jeśli nie są podane w projekcie) - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Wymagania ogólne według ST 00.01.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

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. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inwestora lub Inspektora Nadzoru.

### 2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów i urządzeń zgodnie z Dokumentacją Projektową

#### 2.2.1. Stacja redukcyjno-pomiarowa

Stacja redukcyjno-pomiarowa 2-ego stopnia – zgodnie z warunkami technicznymi MSG zastosowana została jedno-ciągowa stacja. Wydajność nominalna i obliczeniowa stacji powinna zostać określona w dokumentacji. Kurek główny, odcinający został ulokowany na zasilaniu. Będzie on wyposażony w klucz umieszczony w obudowie do zasuw. Zawór ten stanowi on granicę eksploatacji MSG. Zawór samozamykający typu MAG-3 będzie umieszczony w stacji. Stacja zostanie wyposażona w reduktor, gazomierz rotorowy. Stacja redukcyjno – pomiarowa będzie ona wbudowana w szafę stalową. Producent powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje potwierdzone zaświadczeniem kwalifikacyjnym P.G.N i G. Stację gazową zaprojektowano jako obiekt bezobsługowy, wolnostojący w obudowie metalowej. W drzwiach stacji zamontowane będą kratki nawiewne i wywiewne, które zapewniają właściwą wentylację (min. 2w/godz.) Obudowa stacji z blachy lakierowanej. Dostęp do stacji z jednej strony poprzez otwierane podwójne drzwi.

Wylot gazu z zaworu upustowego przewiduje się poprzez „kominiek” zamontowany na obudowie stacji.

**2.2.15. Instalacja gazu niskoprężnego - rury** - w obrębie obiektu zastosowano rury stalowe czarne bez szwu wg PN-80/H-74219 ze świadectwem ZETOM. Będą one łączone przez spawanie. Zmiany kierunku trasy wykonywać poprzez zastosowanie kolan hamburskich.

**2.2.3. System detekcji gazów** – zastosowane będą detektory typ DEX –1.2 (gaz ziemny), wykrywające nieszczelności w instalacji gazowej, współpracujące poprzez centralkę typ MD-4.Z z zaworem elektromagnetycznym szybkozamykającym typ MAG-3 Dn80 zlokalizowanym w stacji redukcyjnej. Instalacja detekcji gazu będzie ujęta w projekcie elektrycznym.

**2.2.4. Zawory odcinające** – zastosowano spawane, kulowe zawory (przeznaczone dla instalacji gazowych) - zgodnie ze specyfikacją.

**2.2.5. Przepusty instalacyjne** - przejścia rurociągów stalowych przez ściany stanowiące oddzielenia pożarowe należy zabezpieczyć przeciw-pożarowo. Zastosowany sposób zabezpieczenia oraz materiały powinny zapewnić odporność ogniową miejsc przejścia rurociągów przez przegrody równą odporności ogniowej samej przegrody. Zastosowano masę uszczelniającą CP611A firmy Hilti lub inną równoważną.

**2.2.6. Wentylacja szachu instalacyjnego** – przejście instalacji przez ścianę garażu wykonać jako gazoszczelne, zaś szach instalacyjny ma pozostać wentylowany grawitacyjnie ponad dach.

### 2.3. Składowanie materiałów

Ogólne wymagania dotyczące składowania podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.5.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy zwrócić szczególną uwagę na określone przez producenta warunki składowania materiałów i urządzeń.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania montażu urządzeń, rurociągów i armatury

Maszyny i urządzenia do robót instalacyjnych:

- giętarka do rur
- wiertarka
- gwintownica
- spawarka
- spawarka elektryczna wirująca
- sprzęt do spawania gazowego (tlen, acetylen)

Sprzęt do spawania musi być obsługiwany przez pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia.

Sprzęt powinien być jak określono w Specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Zamawiającego.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.1. Transport materiałów

Materiały oraz urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta.

Należy zwrócić szczególną uwagę na określone przez producenta warunki transportu materiałów i urządzeń.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### 5.1.1. Urządzenia gazowe

Urządzenia gazowe mogą być instalowane wyłącznie w pomieszczeniach do tego celu przeznaczonych, a zdefiniowanych przepisami określonymi w WT, przy czym należy zapewnić w tych pomieszczeniach szereg warunków, do których należą przede wszystkim:

- wysokość i kubatura pomieszczenia, w którym instaluje się urządzenie
- właściwa wentylacja i system odprowadzania spalin
- dostępność do urządzenia

W budynkach mieszkalnych najczęściej spotykanymi urządzeniami gazowymi są:

- kuchnie gazowe o różnej liczbie palników
- gazowe grzejniki wody przepływowej
- konwekcyjne ogrzewacze pomieszczeń
- kotły gazowe

#### 5.2. Wymagania budowlane dotyczące pomieszczenia kotłowni

1. Drogi ewakuacji z kotłowni powinny być zgodne z wymaganiami warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki (Dz.U. Nr75 rozp. z dn. 12.04.02r.).

Drzwi wyjściowe samozamykające się, bezklamkowe, łatwe do otwierania pod naciskiem na zewnątrz pomieszczenia kotłowni, o szerokości min. 0,9 m.

2. Pomieszczenie kotłowni, w budynku zaliczanym do kategorii zagrożenia ludzi, powinno być wydzielone ścianami i stropami oddzielenie przeciwpożarowych o odporności ogniowej, wynikającej z obciążenia ogniowego, występującego w tym pomieszczeniu, jeżeli przepisy szczególne nie stanowią inaczej.

3. Odporność ogniowa elementów konstrukcji budynku, otaczających pomieszczenie kotłowni, ścian, słupów oraz stropów nad i pod tymi pomieszczeniami, a także drzwi, należy ustalać zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa (Dz.U. Nr75 rozp. z dn. 12.04.02r.).

4. Przegrody budowlane pomieszczenia kotłowni powinny być szczelne, sufit poziomy i gładki.

Podłoga kotłowni wykonana powinna być ze spadkiem do wpustów podłogowych, powinna być nie palna, nie nasiąkliwa oraz nie pyląca z wylewkami betonowymi pod kotły o wysokości min.0,05m okrawędzowanymi stalowymi kątownikami. Otwory drzwiowe zaopatrzone w progi o wysokości 3-4 cm.

5. Przejścia przewodów przez ognioodporne ściany i stropy należy wykonać z materiałów niepalnych oraz zapewnić ich ognioszczelność (patrz przepusty instalacyjne).

6. Przez pomieszczenie kotłowni nie mogą być prowadzone kable i instalacje elektryczne nie przeznaczone do obsługi kotłowni.

#### 5.3. Instalacja gazowa dla technologii kotłowni

1. Wyjście instalacji gazowej ze stacji red.-pom., ma być wykonane z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

5. Instalacja powinna być uziemiona i wyposażona w przewody wyrównujące potencjały elektryczne połączeń.

6. Przewód gazu należy prowadzić przy ścianie, pod stropem przymocowując go uchwytami stalowymi z wkładką gumową.
7. W pomieszczeniu kotłowni wykonać kolektor z rury stalowej pełniący rolę zbiornika gazu zabezpieczający przed zgaśnięciem płomienia w przypadku gwałtownego poboru gazu (np. przy zapalaniu kotła) – dotyczy to szczególnie dużych jednostek kotłowych. Od kolektora należy odprowadzić przewody gazowe bezpośrednio do palnika kotła.
9. Na końcu każdego przewodu należy zainstalować zawór odcinający.
10. Przewody instalacji gazowej, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (ogrzewczej, wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, pioruchronowej, itp.), należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych.
11. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych
12. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 0,2 m.
13. Każda rura przed montażem powinna być dokładnie oczyszczona z zewnątrz i wewnątrz. Nie wolno stosować rur pociętych lub uszkodzonych. Przy cięciu rur należy unikać ich zgniecenia, a po obcięciu należy końce wyrównać.
14. Przewody instalacji gazowych należy prowadzić na powierzchni ścian lub pod stropem łącząc je za pomocą spawania.
15. Po wykonaniu próby szczelności, przewody powinny być zabezpieczone przed korozją.

#### 5.4. System detekcji gazów dla kotłowni

System detekcji gazów dla niniejszej kotłowni nie został przewidziany. Urządzenia sygnalizacyjno-odcinające dopływ gazu należy stosować w tych pomieszczeniach, w których łączna nominalna moc cieplna zainstalowanych urządzeń gazowych jest większa niż 60 kw.

1. Instalację wykonać należy zgodnie z dokumentacją wykonawczą oraz instrukcją montażu producenta – firmy Gazex :
  - elementy systemu zgodnie ze specyfikacją w dokumentacji wykonawczej
  - montaż elementów systemu zgodnie ze schematem blokowym w instrukcji montażowej producenta
2. Wymagania montażowe dotyczące szybkozamykającego zaworu klapowego na instalacji gazowej
  - instalować za kurkiem odcinającym w szafce stalowej Z4 na klatce schodowej
  - zapewnić swobodę obsługi dla osób upoważnionych
  - moduł sterujący zlokalizować należy możliwie blisko zaworu
  - przy instalowaniu zaworu na instalacji należy zapewnić odpowiednią sztywność instalacji, aby naprężenia powstające w trakcie otwierania głowicy nie przenosiły się na przewody gazowe i nie były przyczyną ograniczenia trwałości lub rozszczelnienia instalacji; należy zastosować odpowiedni wspornik lub obejmę przytwierdzoną do stałego podłoża/ściany; należy zwrócić uwagę na to aby po zainstalowaniu głowicy pozostało wystarczająco dużo miejsca na swobodne operowanie dołączonym kluczem.
3. Do instrukcji montażowej producenta dołączony powinien być aktualny certyfikat zgodności, wydanych przez niezależną jednostkę dotyczący zastosowanego „Aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji”.

#### 5.5. Montaż instalacji

1. Przewody instalacji gazowej, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (ogrzewczej, wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, pioruchronowej itp.), należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych.

##### Minimalne odległości przewodów instalacji gazowych od innych instalacji wewnętrznych:

Poziome przewody wodociągowe i kanalizacyjne	15 cm
Poziome przewody centralnego ogrzewania	15 cm
Równoległe pionowe przewody wodociągowe, kanalizacyjne i centralnego ogrzewania	10 cm
Równoległe pionowe i poziome przewody telekomunikacyjne	20 cm
Nie uszczelnione puszkę instalacji elektrycznych	10 cm
Urządzenia elektryczne iskrzące (bezpieczniki, gniazda wtykowe)	60 cm
Przewody gazowe prowadzi się powyżej instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej i poniżej instalacji centralnego ogrzewania.	
Rury mocuje się do ścian za pomocą haków lub uchwytów w następujących odstępach:	
Przewody poziome o średnicy do 40 mm	1,5 m
Przewody poziome o średnicy powyżej 40 mm	2,0 m
Przewody pionowe o średnicy do 40 mm	2,5 m
Przewody pionowe o średnicy powyżej 40 mm	3,0 m

2. Instalacja gazowa powinna być prawidłowo i czytelnie oznakowana
3. Piony, jak i inne rurociągi w budynkach mieszkalnych należy prowadzić przez suche pomieszczenia
4. Rurociągi należy mocować do stropów i ścian przed otynkowaniem przy użyciu haków, uchwytów lub na wspornikach, zabezpieczając obejmą przed zsunieniem się rury
5. Połączenie gazomierza powinno być wolne od naprężeń i mieć możliwość regulacji rozstawienia przyłączy.
6. Gazomierze należy łączyć z rurociągami za pomocą połączeń gwintowanych, a większe – za pomocą połączeń kołnierzowych
7. Gazomierze nie wolno umieszczać w łazienkach i pomieszczeniach mieszkalnych. Odległość gazomierza od palnika gazowego liczona w rzucie powinna wynosić co najmniej 1,0 metr, w rozwinięciu instalacji 3,0 metry.
8. W przewodach gazowych, doprowadzających gaz do zewnętrznej ściany budynku mieszkalnego, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i rekreacji indywidualnej, nie powinno być ciśnienia wyższego niż 500 kPa, a do ścian zewnętrznych pozostałych budynków wyższego niż 1.600 kPa.
9. Instalacja gazowa w budynku powinna zapewniać doprowadzenie paliwa gazowego w ilości odpowiadającej potrzebom użytkowemu oraz odpowiednią wartość ciśnienia przed urządzeniami gazowymi, zależną od rodzaju paliwa gazowego zastosowanego do zasilania budynku, określoną Polską Normą dotyczącą paliw gazowych, przy czym ciśnienie to nie powinno być wyższe niż 5 kPa.
10. Instalacja gazowa w budynku o wysokości większej niż 35 m ponad poziomem terenu może być doprowadzona tylko do pomieszczeń technicznych, w których są zainstalowane urządzenia gazowe, usytuowanych w piwnicy lub na najniższej kondygnacji nadziemnej, a także na najwyższej kondygnacji budynku lub nad tą kondygnacją, pod warunkiem zastosowania urządzeń stabilizujących ciśnienie gazu.

11. Zastosowanie instalacji gazowej w budynkach o wysokości ponad 25 m wymaga uzyskania pozytywnej opinii wydanej przez właściwego komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej.

12. Instalacje gazowe zasilane gazem o gęstości większej od gęstości powietrza nie mogą być stosowane w pomieszczeniach, których poziom podłogi znajduje się poniżej otaczającego terenu oraz w których znajdują się studzienki lub kanały instalacyjne i rewizyjne poniżej podłogi.

13. Instalacja gazowa budynku zasilanego z sieci gazowej powinna mieć zainstalowany na przyłączy kurek główny, umożliwiający odcięcie dopływu gazu.

Kurek główny powinien być zainstalowany na zewnątrz budynku w wentylowanej szafce co najmniej z materiału trudnozapalnego przy ścianie, we wnęce ściennej lub w odległości nieprzekraczającej 10 m od zasilanego budynku, w miejscu łatwo dostępnym i zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi, uszkodzeniami mechanicznymi i dostępem osób niepowołanych.

14. 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.

15. Dopuszcza się prowadzenie przewodów instalacji gazowych przez pomieszczenia mieszkalne, pod warunkiem zastosowania rur miedzianych, zgodnych z Polską Normą dotyczącą rur miedzianych do gazu, łączonych przez lutowanie lutem twardym, lub rur stalowych bez szwu i rur stalowych ze szwem przewodowych, zgodnych z Polską Normą dotyczącą rur przewodowych, łączonych przez spawanie.

16. Dopuszcza się prowadzenie przewodów gazowych z rur stalowych bez szwu i rur stalowych ze szwem przewodowych, łączonych za pomocą spawania przez jedną kondygnację garażu, znajdującą się bezpośrednio pod kondygnacją nadziemną budynku, pod warunkiem zabezpieczenia tych przewodów przed uszkodzeniem mechanicznym.

17. Rozwiązania techniczne instalacji gazowej powinny umożliwiać samokompensację wydłużeń cieplnych oraz eliminować ewentualne odkształcenia instalacji, wywołane deformacją lub osiadaniem budynku.

18. Przewody instalacji gazowych w piwnicach i suterrenach należy prowadzić na powierzchni ścian lub pod stropem, natomiast na pozostałych kondygnacjach nadziemnych dopuszcza się prowadzenie ich także w brzdach osłoniętych nieuszczelnionymi ekranami lub wypełnionych - po uprzednim wykonaniu próby szczelności instalacji - łatwo usuwalną masą tynkarską, nie powodującą korozji przewodów. Wypełnianie brzd, w których są prowadzone przewody z rur miedzianych, jest zabronione.

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

20. Urządzenia pomiarowe zużycia gazu, zwane dalej "gazomierzami", powinny być zainstalowane oddzielnie dla każdego z odbiorców i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

- lokalizacja gazomierzy powinna zapewniać łatwy dostęp do ich kontroli lub wymiany.

- przed każdym gazomierzem należy zainstalować zawór odcinający. Jeżeli gazomierz jest instalowany w jednej szafce z kurkiem głównym, uznaje się, że wymaganie to jest spełnione

21. Gazomierze mogą być instalowane:

1) w szafkach z materiałów co najmniej trudnozapalnych, z otworami wentylacyjnymi:

a) na klatkach schodowych lub korytarzach ogólnych,

b) na zewnątrz budynku, razem z kurkiem głównym instalacji gazowej, z zachowaniem warunków określonych w § 159 i 160,

2) w szwach wentylowanych przeznaczonych dla pionów instalacyjnych, z drzwiczkami bez otworów wentylacyjnych, dostępnymi od strony pomieszczeń niemieszkalnych.

22. Dopuszcza się instalowanie gazomierzy, także bez szafek, w kuchniach stanowiących samodzielne pomieszczenie oraz w przedpokojach w istniejących budynkach mieszkalnych, podlegających przebudowie lub w których następuje remont instalacji gazowej.

23. Gazomierze mogą być ponadto instalowane w wydzielonych i zamykanych pomieszczeniach piwnicznych, jeżeli mają one otwór okienny oraz przewód wentylacji grawitacyjnej wyprowadzony ponad dach lub przez ścianę zewnętrzną na wysokość co najmniej 2,5 m powyżej terenu, w odległości nie mniejszej niż 0,5 m od bocznej krawędzi okien, drzwi i innych otworów.

24. Gazomierze nie można instalować:

1) w pomieszczeniach mieszkalnych, łazienkach lub innych, w których występuje zagrożenie korozyjne (wilgoć, opary związków chemicznych itp.),

2) we wspólnych wnękach z licznikami elektrycznymi,

3) w odległości mniejszej w rzucie poziomym niż 1 m od palnika gazowego lub innego paleniska,

4) w odległości mniejszej niż 3 m od urządzenia gazowego, mierząc w rozwinięciu długości przewodu.

25. Gazomierze należy instalować w przedziale wysokości od 0,3 m do 1,8 m od poziomu podłogi do spodu gazomierza lub co najmniej 0,5 m od poziomu terenu.

Gazomierze do pomiaru przepływu gazu o gęstości mniejszej od gęstości powietrza powinny być umieszczone powyżej licznika elektrycznego i innych urządzeń mogących iskrzyć, a do gazu o gęstości większej od gęstości powietrza - co najmniej 0,3 m poniżej licznika i takich urządzeń.

Gazomierze instalowane bez szafek, na tym samym poziomie co liczniki elektryczne lub inne mogące iskrzyć urządzenia, powinny być od nich oddalone co najmniej o 1 m.

Rozwiązania techniczne połączeń gazomierzy i urządzeń gazowych z instalacją powinny umożliwiać ich odłączenie bez konieczności demontażu części instalacji.

26. Przy instalowaniu urządzeń gazowych należy spełnić następujące warunki:

1) urządzenia gazowe należy połączyć ze stalowymi lub miedzianymi przewodami instalacji gazowej na stałe lub z zastosowaniem elastycznych przewodów metalowych,

2) zawór odcinający dopływ gazu do urządzenia należy umieścić w pomieszczeniu, w którym jest zainstalowane urządzenie gazowe, w miejscu łatwo dostępnym, w odległości nie większej niż 1 m od króćca przyłączeniowego,

3) kuchnie i kuchenki gazowe należy instalować w odległości co najmniej 0,5 m od okien do boku urządzenia, licząc w rzucie poziomym,

4) ogrzewacze pomieszczeń, których temperatura osłon może przekroczyć 60°C, należy instalować w odległości co najmniej 0,3 m od ścian z materiałów łatwo zapalnych, otynkowanych oraz w odległości 0,6 m od elementów ścian z materiałów łatwo zapalnych, nieosłoniętych tynkiem,

5) grzejniki gazowe wody przepływowej należy instalować na ścianach z materiałów niepalnych bądź odizolować je od ściany z materiałów palnych płytą z materiału niepalnego.

Urządzenia gazowe, wymagające przemieszczania, takie jak palniki, kolby, lutownice, mogą być instalowane za pomocą przewodów elastycznych przeznaczonych do takich celów.

27. Dopuszcza się w pomieszczeniu kotłowni przyłączenie kilku kotłów do wspólnego kanału spalinowego w przypadku:



- 1) kotłów pobierających powietrze do spalania z pomieszczenia, pod warunkiem zastosowania skrzyniowego przerywacza ciągu lub wyposażenia kotłów w czujniki zaniku ciągu kominowego wyłączających równocześnie wszystkie kotły,
- 2) wykonania dla kotłów z palnikami nadmuchowymi przewodu spalinowego o przekroju poprzecznym nie mniejszym niż 1,6 sumy przekrojów przewodów odprowadzających spaliny z poszczególnych kotłów, a także wyposażenie wylotu przewodu spalinowego w czujnik zaniku ciągu kominowego, wyłączającego równocześnie wszystkie kotły.

28. Przewody i kanały spalinowe, odprowadzające spaliny od kotłów, powinny być dostosowane do warunków pracy danego typu urządzeń oraz spełniać wymagania określone w Polskiej Normie dotyczącej kotłów grzewczych wodnych.

29. Przewody i kanały spalinowe odprowadzające spaliny od urządzeń gazowych, z wyłączeniem kotłów, powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) przekroje poprzeczne przewodu, a także kanału spalinowego powinny być stałe na całej długości,
- 2) długość pionowych przewodów spalinowych powinna być nie mniejsza niż 0,22 m, a przewodów poziomych ułożonych ze spadkiem co najmniej 5% w kierunku urządzenia - nie większa niż 2 m,
- 3) długość kanału spalinowego mierzona od osi wlotu przewodu spalinowego do krawędzi wylotu kanału nad dachem powinna być nie mniejsza niż 2 m,
- 4) wyloty kanałów spalinowych, jeżeli wynika to z warunków pracy urządzeń, powinny być zaopatrzone w wywiewniki dobrane do ilości spalin, długości odcinków pionowych, położenia w określonej strefie wiatrowej i warunków lokalnych.

Dopuszcza się instalowanie przepustnic w przewodach odprowadzających spaliny z poszczególnych urządzeń, jeżeli ich działanie nie zakłóca przepływu spalin.

30. Urządzenia gazowe wyposażone w palniki nadmuchowe powinny być połączone przewodami z kanałami spalinowymi, których przekroje należy dobierać z uwzględnieniem nadciśnień występujących w komorach spalania tych urządzeń.

31. Nad urządzeniami gazowymi typu restauracyjnego z odprowadzeniem spalin do pomieszczenia należy umieszczać okapy odprowadzające te spaliny do kanałów spalinowych, przy czym dla urządzeń o mocy cieplnej większej niż 30 kW należy instalować czujniki, wyłączające urządzenie w przypadku zaniku ciągu kominowego.

Indywidualne koncentryczne przewody powietrzno-spalinowe lub oddzielne przewody powietrzne i spalinowe od urządzeń gazowych z zamkniętą komorą spalania mogą być wyprowadzone przez zewnętrzną ścianę budynku, jeżeli urządzenia te mają nominalną moc cieplną nie większą niż:

- 1) 21 kW - w wolno stojących budynkach jednorodzinnych, zagrodowych i rekreacji indywidualnej,
- 2) 5 kW - w pozostałych budynkach mieszkalnych.

## 5.6. Materiały i urządzenia

1. Instalację gazu wykona z rur stalowych bez szwu wg przedmiotowej normy PN-80/H-74219 ze świadectwem ZETOM
2. Rurociągi zabezpieczyć należy (po próbie ciśnienia oraz odpowiednim przygotowaniu powierzchni rurociągów) antykorozyjnie powłokami malarskimi:

- farba ftalowo-silikonowa przeciwrdzewna tlenkowa, szara emalia silikonowa termoodporna, emalia silikonowa termoodporna – kolor - PN-70/N-01270.01 do 14 „Wytyczne znakowania rurociągów”. (farby odporne na temperaturę do 400°C) lub farbą o podobnych własnościach

## 5.7. Zasady montażu rurociągów i podstawowych urządzeń

1. Rurociągi prowadzić należy ze spadkiem 3‰.

Największa dopuszczalna odległość między podporami ruchomymi przewodów poziomych:

Przewód DN [mm]	25	32	40	50	65	80	100	125	200	250
Max. odległość [m]	2,2	2,6	3,0	3,5	3,8	4,0	4,5	5,0	5,5	7,5

2. Podstawowe urządzenia w kotłowni powinny być rozmieszczone zgodnie z dokumentacją techniczną. Przy zachowaniu rozwiązania funkcjonalnego kotłowni dopuszcza się korektę rozmieszczenia zaprojektowanych urządzeń jeśli wiąże się to z optymalizacją, zwartością, likwidacją kolizji rurociągów itp. Zmiany w tym zakresie powinny uzyskać akceptację projektanta.

3. Urządzenia powinny być ustawione w położeniu wymaganym przez DTR producentów poszczególnych urządzeń.

4. Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji jak armatura odcinająca powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.

5. Rurociągi w kotłowni oraz podrozdzielnich ciepła należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie, na wspornikach umieszczonych w ścianie lub stropie. W przypadku gdy konstrukcja ściany lub stropu nie pozwala na takie obciążenie, rurociągi należy mocować na konstrukcjach wsporczych wykonanych ze stali profilowej osadzonych w betonowej podłodze. Konstrukcje wsporcze powinny zapewniać stałość położenia rurociągów.

7. Wszystkie podstawowe urządzenia kotłowni i podrozdzielnicy ciepła powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę bez konieczności demontażu innych urządzeń. Dopuszcza się stosowanie armatury odcinającej łączonej z rurociągami przez spawanie.

8. Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN-B-69012.

9. Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotową normą PN-M-69775.

## 5.8. Tuleje ochronne

1. Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.

2. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

3. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

4. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

5. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

6. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej EI120 ; izolacyjności ogniowej I)

wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

7. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazo szczelności i wodoszczelności, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

8. Wodoszczelny przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

9. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

#### **5.9. Montaż armatury**

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

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

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

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli**

#### **Postanowienia ogólne**

Wykaz przyrządów pomiarowych, które podlegają legalizacji określa Zarządzenie Nr 1 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 3.01.1994 r. w sprawie określenia przyrządów pomiarowych podlegających legalizacji, warunków i trybu zgłaszania tych przyrządów do legalizacji oraz określenia wzorów cech legalizacyjnych (Dz.U.M i P nr 1)

Wykaz przyrządów pomiarowych, które podlegają zatwierdzeniu typu określa Zarządzenie Nr 3 Prezesa Gł. Urzędu Miar z dnia 3.01.1994 r. w sprawie określenia przyrządów do zatwierdzenia typu (Dz.U.MiP Nr 1).

Kontrolę stacji należy prowadzić zgodnie z procedurą uzgodnioną z dostawcą gazu.

### **6.2. Badania odbiorcze**

#### **6.2.1. Badania odbiorcze instalacji gazowej dla potrzeb technologii kotłowni**

1. Kontrola powinna obejmować sprawdzenie zgodności z obowiązującymi przepisami i dokumentacją wykonawczą oraz poprawności montażu wszystkich elementów instalacji gazowej.

2. Należy sprawdzić lokalizację kurka głównego oraz jakość połączeń kurka z instalacją.

3. Należy sprawdzić szczelność przejścia (przepustu) przewodu instalacji gazowej przez ścianę zewnętrzną budynku.

4. Należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów na trasie pomiędzy kurkiem głównym i palnikami kotłów w tym:

- prawidłowość wzajemnego usytuowania z innymi instalacjami

- stabilność zamocowania do przegród budowlanych

- sposób wykonania oraz szczelność połączeń przewodów i armatury

- stan powłok antykorozyjnych na przewodach oraz ich prawidłowe oznaczenia

- możliwość łatwego dostępu do armatury i palnika kotła (palników kotłów)

5. Należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz szczelność połączeń na trasie przepływu gazu przez ścieżki gazowe palników oraz palniki kotłów.

6. Należy sprawdzić instalacje spalinowe kotłów stanowiące elementy składowe urządzeń gazowych.

7. Należy sprawdzić urządzenia sygnalizacyjno-odcinające palników kotłów oraz instalacji aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji.

8. Badanie stanu technicznego stacji red.-pom., wykonanie próby ciśnienia  $p = 0.21$  MPa (zgodnie z PN-92/M-34503) będzie wykonane pod nadzorem inspektora MSG i zakończone podpisaniem protokołu odbioru stacji.

#### **6.2.2. Badania odbiorcze systemu detekcji gazów dla kotłowni**

1. Kontrola powinna obejmować sprawdzenie zgodności montażu wszystkich elementów i instalacji systemu z dokumentacją wykonawczą oraz instrukcją producenta.

2. Należy sprawdzić:

- prawidłowość lokalizacji i montażu zaworu szybkozamykającego typ MAG-3

- prawidłowość lokalizacji i montażu pozostałych elementów systemu (detektorów, centralki, instalacji połączeniowych, instalacji przesyłowych związanych z sygnalizacją alarmową lokalną oraz zdalną, etc.)

3. Regulację i rozruch próbny systemu.

#### **6.2.2. Badania odbiorcze stacji redukcyjno-pomiarowej**

1. Wykonać obudowę stacji zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego i Ochrony przeciwpożarowej. W obudowie zapewnić dostęp do kontroli i konserwacji urządzeń zgodnie z przepisami bhp i p.poż. Zapewnić skuteczną wentylację grawitacyjną.

2. Wykonać połączenia spawane w instalacji gazowej w II klasie konstrukcji spawanych zgodnie z PN-87/M-69003, a próby rurociągów wg PN-90/M-34503.

3. Zastosować ochronę przed:

• wyładowaniami atmosferycznymi wg PN-89/E-05003/03

• uszkodzeniami mechanicznymi i korozją

4. Dla potrzeb stacji należy przewidzieć

• gaśnicę proszkową z ładunkiem co najmniej 6 kg

• koc gaśniczy

Powyższy sprzęt gaśniczy należy umieścić w szafce ustawionej przy ścianie stacji.

5. Wytyczne odbioru stacji.

Wykonawca powinien w obecności Inwestora i Użytkownika przeprowadzić próbę urządzeń i orurowania stacji gazowej. Powinien być także przeprowadzony rozruch stacji (tzw. ruch roboczy). Na powyższe czynności powinny być sporządzone protokoły. Wraz ze stacją gazową powinna być przekazana użytkownikowi DTR wraz z atestami urządzeń stacji.

Całość prac odbiorowych należy wykonać zgodnie z Wytocznymi MOZG-W.T. 3/MOZG/95 - wytyczne w zakresie wymaganej dokumentacji technicznej przy przekazywaniu stacji gazowej do eksploatacji.

Uruchomienie stacji pomiarowej należy wykonać pod specjalistycznym nadzorem, z uwzględnieniem zasad i przepisów bezpieczeństwa. Należy przestrzegać instrukcji producentów dotyczących uruchamiania poszczególnych urządzeń. Przyrządy pomiarowe podlegające obowiązkowej legalizacji powinny mieć odpowiednie świadectwa i być zabezpieczone przed ingerencją.

6. Eksploatacja urządzeń powinna być prowadzona w oparciu o instrukcję opracowaną na podstawie przepisów, ustaleń, zaleceń producentów jak również dotychczasowych doświadczeń przez personel, który niezależnie od podstawowych kwalifikacji będzie posiadał dodatkowe kwalifikacje (M.P. Nr 8 z 1989 r.). To samo dotyczy służb pomiarowych.

Nadzór nad stacją red. pomiarową powinien pełnić właściciel. Powinien on zapewnić warunki eksploatacji zgodnie z instrukcjami obsługi i konserwacji, przy zachowaniu ciągłości i wymaganej dokładności pomiarów i rejestracji.

W zakres nadzoru nad stacją wchodzi odczytywanie liczników, wymiana diagramów, nakręcanie napędów rejestratorów, wizualna kontrola wskazań przyrządów, smarowanie mechanizmów oraz uzupełnienie oleju i innych środków stosowanych w danej stacji.

Nadzór obejmuje także wykonywanie okresowych sprawdzeń przyrządów i układów pomiarowych.

7. Przed nagazowaniem stacji redukcyjno-pomiarowej Inwestor zobowiązany jest spisać umowę o dostawę gazu z MSG.

Nagazowanie stacji może dokonać tylko jednostka MSG przy udziale wykonawcy stacji.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji gazu. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z przyjętymi zasadami w tym np.:

a) długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi

b) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników

c) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy

Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

- m: montaż instalacji rurowych na podstawie pomiaru i Dokumentacji Technicznej
- szt.: montaż armatury odcinającej, przejść pożarowych na podstawie pomiaru po montażu i Dokumentacji Technicznej.
- kpl.: stacja redukcyjno-pomiarowa (dostawa i montaż) na podstawie pomiaru po montażu i Dokumentacji Technicznej.
- złącze: spawanie

### 7.1. Dokumentacja techniczna powykonawcza

Zakres i zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej kotłowni i podrozdzielni ciepła określają niniejsze ST. W szczególności dokumentacja ta powinna zawierać:

- 1) plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją oraz dojazdu do niego,
- 2) opis techniczny wykonanej instalacji wraz ze stacją redukcyjno-pomiarową
- 3) projekt techniczny powykonawczy, to znaczy projekt, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia (rysunki powykonawcze jak: rzuty, rozwinięcia, konieczne schematy itp.),
- 4) oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji gazowej, są zgodne z projektem technicznym oraz obowiązującymi przepisami i normami
- 7) instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacją techniczno - ruchową tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne
- 8) na wyroby objęte gwarancją, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora
- 9) obmiar robót powykonawczy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Odbiór instalacji gazowej dla potrzeb technologii kotłowni

1. Protokół odbioru instalacji gazowej oraz protokół szczelności przewodów gazowych stanowią najważniejsze dokumenty umożliwiające przyłączenie, a następnie uruchomienie i oddanie do użytku tej instalacji.
2. Odbiór techniczny instalacji gazowej polega na sprawdzeniu zgodności wykonania instalacji gazowej z projektem technicznym oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót, szczelności przewodów gazowych wraz z ich wyposażeniem, zgodności wykonania instalacji gazowej z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, z także zasadami wiedzy technicznej, jakości wykonania instalacji gazowej.
3. Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym wykonać należy na podstawie następujących dokumentów: dokumentacji powykonawczej, dziennika budowy, protokołu kontroli przewodów odprowadzających spaliny oraz kontroli przewodów wentylacyjnych, certyfikatów lub deklaracji zgodności elementów składowych instalacji gazowej, instrukcji obsługi kotłów, technicznych warunków przyłączenia określonych przez przedsiębiorstwo gazownicze.
4. Próbie szczelności, zwanej główną próbą odbiorową, podlegają wszystkie odcinki przewodów instalacyjnych z zamontowaną armaturą, począwszy od kurka głównego aż do zaworów odcinających zainstalowanych przed urządzeniami gazowymi włącznie. W zależności od wielkości budynku oraz zastosowanych rozwiązań technicznych próbę szczelności można przeprowadzić dla całej instalacji gazowej lub poszczególnych jej części. W przypadku mniejszych obiektów budowlanych próbę taką można przeprowadzać w całej instalacji, wstawiając w miejsce gazomierza prowizoryczne połączenie rurowe. Ten sposób może jednak utrudnić zlokalizowanie ewentualnych miejsc wycieku gazu, z uwagi na możliwość istnienia dużej liczby połączeń występujących za gazomierzami. Najczęściej próbę szczelności przeprowadza się oddzielnie dla części od kurka głównego do zaworu przed gazomierzami (gazomierza) oraz od króćca wylotu, do którego podłączony jest gazomierz do urządzeń gazowych.
5. Jeżeli po przeprowadzonej próbie szczelności i odbiorze technicznym instalacja gazowa z dowolnych przyczyn nie była oddana do eksploatacji przez okres powyżej 6 miesięcy, powinna podlegać powtórnej próbie szczelności przed mającym nastąpić rzeczywistym terminem rozpoczęcia jej eksploatacji.
6. Próbie szczelności przewodów gazowych każdej instalacji gazowej, dokonywaną w trakcie jej odbioru należy przeprowadzić za pomocą sprężonego powietrza lub gazu obojętnego pod ciśnieniem 50 kPa (0,5 kG/cm<sup>2</sup>) utrzymywanym przez 30 minut. Do wykonania głównej próby szczelności niedopuszczalne jest stosowanie gazów palnych. W przypadku prowadzenia przewodów instalacji gazowych przez pomieszczenia mieszkalne lub inne pomieszczenia, dla których należy stosować ostrzejsze wymagania odbiorowe (w tym także garaże), próbę należy przeprowadzić pod ciśnieniem 100 kPa (1,0 kG/cm<sup>2</sup>).

7. Do pomiaru wysokości ciśnienia podczas próby szczelności należy zastosować manometr klasy 0,6 posiadający aktualne świadectwo legalizacji. Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić:

- 0-600 kPa – wówczas gdy ciśnienie próbne wynosi 50 kPa
- 0-1600 kPa - wówczas gdy ciśnienie próbne wynosi 100 kPa.

8. Do próby szczelności instalacji nie należy przystępować bezpośrednio po jej napełnieniu powietrzem lub gazem obojętnym, ponieważ zgodnie z prawami fizyki w trakcie sprężania powietrza ma miejsce podwyższenie jego temperatury. Stabilizacja temperatury i ciśnienia następuje po pewnym czasie od zakończenia sprężania powietrza i zależy od objętości przewodów poddawanych próbie oraz temperatury otoczenia. Ze względu na możliwość wystąpienia wahań temperatury powietrza wewnątrz przewodów, a tym samym zmian ciśnienia, próby szczelności nie można również wykonywać wówczas, gdy nawet część instalacji znajduje się w miejscu narażonym na działanie promieniowania słonecznego. Rozpoczęcie właściwej próby szczelności, przez co rozumie się dokonywanie pomiarów, jest możliwe wówczas, gdy urządzenie do pomiaru ciśnienia będzie wykazywało jego stabilność.

9. Instalację gazową wykonaną wewnątrz budynku uznaje się za szczelną i nadającą się do uruchomienia, jeżeli podczas próby szczelności urządzenie pomiarowe nie wykáže spadku ciśnienia. W przypadku, gdy podczas próby instalacja gazowa okaże się nieszczelna, należy usunąć przyczyny tej nieszczelności i próbę wykonać powtórnie. Trzykrotnie wykonana próba szczelności instalacji z wynikiem negatywnym kwalifikuje ją do rozebrania i powtórnego wykonania.

10. Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji gazowej z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi polega na ustaleniu, czy spełnione są wszystkie wymagania Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr75/02 poz.690) oraz wymagania przywołanych tam Polskich Normach.

11. W trakcie przeprowadzania odbioru technicznego niezbędne jest sprawdzenie jakości wykonania instalacji gazowej dotyczące przede wszystkim:

- zastosowania odpowiednich materiałów i urządzeń zgodnych z projektem oraz posiadających dokumenty dopuszczające do stosowania w instalacjach gazowych
- prawidłowości wykonania wszystkich połączeń gwintowanych i spawanych pomiędzy poszczególnymi elementami instalacji gazowej
- właściwego zamocowania przewodów, rozstawu podpór mocujących itp.
- poprawności wykonania przejść przewodów przez ściany i stropy budynku, ze zwróceniem szczególnej uwagi na eliminację ryzyka wystąpienia w przewodach naprężeń wywołanych odkształceniami elementów konstrukcji budynku,
- poprawności wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych instalacji oraz jej oznakowania (wg PN-70/N-01270.01 do 14).

## **8.2. Odbiór systemu detekcji gazów dla kotłowni – nie dotyczy**

1. Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z dokumentacją (dokumentacją powykonawczą), instrukcją montażu producenta.

2. Sprawdzenie:

- aktualności atestów
- deklaracji zgodności z PN lub aprobatą techniczną, bądź certyfikatów zgodności, wydanych przez niezależną jednostkę, na użyte do budowy instalacji materiały i urządzenia.

3. Uruchomienie systemu i sprawdzenie skuteczności działania.

### **8.2.1. Odbiory częściowe i międzyoperacyjne**

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót budowlano – montażowych

- fundamenty pod zbiorniki
- kanały na rurociągi
- komory i studzienki
- otwory w przegrodach budowlanych
- ustroje podtrzymujące
- spawanie rurociągów
- próby ciśnieniowe i wytrzymałościowe

Niezależnie od pozytywnego wyniku prób szczelności i wytrzymałości rurociągów wykonanych z rur stalowych inspektor nadzoru może zarządzić wycięcia próbek i przesłanie ich do zbadania w laboratorium.

### **8.2.2. Odbiory częściowe**

Odbiorom częściowym polegają roboty tzw. zanikające, jak roboty ziemne, przebitcia oraz roboty odcinkowe przewodów zewnętrznych lub umieszczonych w kanałach nieprzelazowych w budynku

### **8.2.3. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- użycie właściwych materiałów, urządzeń i aparatury kontrolno – pomiarowej
- prawidłowość wykonania połączeń spawanych, kołnierzowych i gwintowanych (na podstawie protokołów częściowych)
- jakość zastosowanego szczeliwa przy połączeniach kołnierzowych, gwintowanych i w dłavicach armatury
- spadki rurociągów
- jakość wykonanych gięć rur w rurociągach
- odległość instalacji gazowej od innych instalacji i ścian
- prawidłowość rozstawienia podpór stałych i ruchomych
- trwałość zamocowania rurociągów do ścian, stropów i słupów
- prawidłowość ustawienia armatury i aparatury kontrolno – pomiarowej

Odbiór końcowy należy przeprowadzić przez sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z projektem i WTWiO

Do odbioru końcowego należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i międzyoperacyjnych.

## **8.3. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy obsłudze stacji gazowej**

Gazy palne obok cech dodatnich posiadają również cechy ujemne, do których należy zaliczyć wybuchowość. Gaz ziemny, którego głównym składnikiem jest trujący, ale przy zawartości w powietrzu powyżej 25 - 30% może oddziaływać dusząco na skutek braku tlenu w powietrzu i przy dłuższym przebywaniu w takiej atmosferze może nastąpić śmierć przez uduszenie. Gaz ziemny posiada również własności narkotyzujące. Poza tym gaz ziemny nie posiada charakterystycznego dla gazów pochodzenia węglowego zapachu i dla wykrycia jego obecności w powietrzu jest nawaniany za pomocą środków o silnej woni.

Oprócz posiadania w/w własności gaz ziemny tworzy z powietrzem przy stężeniu ok. 5 do 15% mieszaninę wybuchową, zapłon której może powstać przy każdym zaiskrzeniu lub odpowiednio wysokiej temperaturze.

Ze względu na powyższe ujemne cechy gazu ziemnego pracownicy dokonujący przeglądów stacji gazowej, w której są połączenia kółnierzowe, a więc i możliwości wydobywania się gazu, mają obowiązek ścisłego przestrzegania instrukcji stacji i instrukcji bhp.

1/ Na drzwiach stacji gazowej należy umocować tablicę z napisami: „Uwaga gaz palny. Używanie otwartego ognia wzbronione”.  
2/ W pomieszczeniu stacji gazowej powinna być zawieszona w ramach za szkłem instrukcja bhp i schemat ideowy podłączeń stacji.

3/ Uruchomienie nowo zamontowanej stacji (tzw. magazynowanie) może nastąpić na polecenie i w obecności nadzoru technicznego, po stwierdzeniu, że stacja została komisyjnie dopuszczona do ruchu.

Przy czynnościach rozruchowych i związanych z odpowietrzeniem układu stacji należy przestrzegać postanowień instrukcji obsługi. Te same czynności obowiązują przy ponownym uruchomieniu stacji po wyłączeniu jej z ruchu.

4/ Pracownicy dokonujący okresowych przeglądów stacji gazowej muszą posiadać aktualne zaświadczenie o zdaniu egzaminu przed komisją z zakresu obsługi i konserwacji urządzeń stacji (uprawnienia energetyczne).

5/ Do obowiązków w/w pracowników obsługujących stację należy:

a/ znajomość instrukcji obsługi stacji

b/ znajomość instrukcji bhp.

c/ znajomość zasad udzielania pierwszej pomocy w wypadkach zatrucia gazem

d/ znajomość posługujących się sprzętem ochrony osobistej i p.poż.

e/ znajomość sposobów doraźnego likwidowania drobnych nieszczelności w urządzeniach

f/ znajomość zasad ochrony przeciwpożarowej

g/ zawiadomienie nadzoru technicznego o wszelkich nieprawidłowościach pracy stacji

6/ W strefie zagrożenia wybuchem stacji gazowej nie wolno:

a/ posługiwać się i wchodzić z otwartym ogniem

b/ palić papierosów

c/ używać lamp nie gazoszczelnych

d/ używać narzędzi mogących spowodować zaiskrzenie

e/ przeprowadzać spawania

f/ wstawiać i przechowywać zbędnych przedmiotów nie wchodzących w skład bezpośrednich urządzeń stacji, z wyjątkiem okresów remontów.

7/ W stacji gazowej należy stale utrzymywać porządek i czystość

8/ Po otwarciu stacji gazowej należy przestrzegać obowiązku przewietrzenia wnętrza stacji w ciągu co najmniej 5 min.

9/ Wszystkie urządzenia stacji gazowej wraz z aparaturą kontrolno-pomiarową należy:

a/ utrzymywać w stałej sprawności technicznej. Dotyczy to szczególnie urządzeń zabezpieczających (zawory szybkozamkające, bezpieczniki cieczowe, zawory bezp.)

c/ poddawać okresowej kontroli szczelności (wodą mydlaną lub ręcznym wykrywaczem gazu) ze szczególnym uwzględnieniem połączeń kółnierzowych w których nie wolno dociągać śrub gdy są pod ciśnieniem gazu.

10/. Przy połączeniu ciągów układu stacji gazowej i wyłączeniu jej z ruchu należy przestrzegać postanowień instrukcji obsługi, zwracając uwagę na konieczne odpowietrzenie układu

11/. Wszelkie czynności konserwacyjno-naprawcze urządzeń stacji mogą być wykonane tylko w zespole co najmniej 2 uprawnionych pracowników z zachowaniem następujących środków bezpieczeństwa:

a/ za wiedzą i pisemną zgodą nadzoru technicznego, bhp i p.poż.

b/ po uprzednim przewietrzaniu wnętrza stacji redukcyjnej

c/ po uprzednim odcięciu przy pomocy zasuw i ew. zaślepieniu ich dopływu gazu do ciągu, w którym znajdują się urządzenia przeznaczone do konserwacji lub naprawy albo wymiany i odpowietrzeniu tego ciągu. Przy wyłączeniu przełączaniu ciągów należy przestrzegać postanowień instrukcji obsługi. Po wykonanych czynnościach o których mowa powyżej ciąg przed nagazowaniem należy odpowietrzyć zgodnie z instrukcją obsługi.

d/ brygadą powinien kierować doświadczony pracownik, który przed rozpoczęciem pracy przeprowadzi krótki instruktaż i ustali kolejność czynności do wykonania przez każdego pracownika.

e/ pracownicy powinni być zaopatrzeni w odpowiednie narzędzia pracy nie iskrzące i sprzęt ochrony osobistej i środki p.poż.

12/. Naprawa instalacji elektronicznej, wymiana bezpieczników, żarówek itp. może być dokonana tylko przez uprawnionych pracowników za wiedzą i pisemną zgodą nadzoru technicznego po uprzednim wyłączeniu dopływu prądu elektrycznego.

13/. W przypadku stwierdzenia awarii mechanicznych jakichkolwiek urządzeń stacji gazowej pracownicy dokonujący przeglądu obowiązani są:

a/ natychmiast przewietrzyć wnętrze stacji przez otwarcie drzwi

b/ zwracać szczególną uwagę na zabezpieczenie stacji przed możliwością zaiskrzenia

c/ odszukać miejsce wydobywania się gazu i ocenić rodzaj nieszczelności (obsługa powinna posiadać sprzęt ochrony osobistej).

d/ usunąć nieszczelności, jeśli rodzaj nieszczelności zezwala na te czynności. W przeciwnym przypadku zawiadomić nadzór techniczny.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy nie są obowiązkowe – za wyjątkiem:

1. Wymienionych – jako obowiązujące –w Załączniku nr1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r.(Dz. U. Nr 109, poz. 1156) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

2. Przywołanych w niniejszej specyfikacji technicznej w pkt9 - jako obligatoryjne dla danego zadania

3. Jeśli są „przywołane w projekcie” jako podstawa projektu lub rozwiązania

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr75/02 poz.690)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo Energetyczne / Dziennik Ustaw Nr 5 z dn. 4 czerwca 1997 r. oraz Rozporządzenia do Ustawy/ Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo budowlane / Dziennik Ustaw N89, poz 414 z dn 25 sierpnia 1994 r.
- Przepisy zawarte w Polskich Normach i Normach Zakładowych zgodnie z zarządzeniem Nr 4 Dyrektora MOZG z dnia

- 25.01.1995 r w sprawie organizacji i wykonywania prac niebezpiecznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 Dz. U. R.P. Nr 75 rozdz. 7 z dnia 15 czerwca 2002.
  - Zagadnienia BHP reguluje Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej Dz. Urz. z 2003r. Nr 169 poz. 1690.
  - Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń spalających paliwa gazowe (Dz.U Nr 91/03 poz. 859)
  - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady - Warszawa 1988.
  - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Część II. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych. Wydawnictwo Katalogów i Cenników Warszawa, 1974.
  - PN - EN 1775 : 2001 – Dostawa gazu. Przewody gazowe dla budynków. Maksymalne ciśnienie robocze < lub + 5 bar. Zalecenia funkcjonalne
  - PN-EN ISO 6708: 1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
  - PN-ISO 7-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
  - PN-ISO 228-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
  - PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
  - PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
  - PN -89/H -02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
  - PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
  - PN-M-69012: 1997 Spawane połączenia króćców i 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 spawania 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-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-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
  - PN- 71/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
  - Zarządzenie Ministra Przemysłu z dnia 22 grudnia 1988 r. w sprawie zasad i trybu oznaczania trwałym znakiem urządzeń technicznych dopuszczonych do obrotu (M.P. Nr 36, poz. 332).
  - PN- 70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
  - PN- 70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
  - PN- 70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania