

ST 03.03.00

BUDOWA KOTŁOWNI GRZEWczej
(CPV 45333000-0)

1. WSTĘP	2
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	2
1.2. Zakres stosowania ST	2
1.3. Zakres Robót objętych ST	2
1.4. Określenia podstawowe	3
2. MATERIAŁY	4
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów	4
2.1. Wymagania szczegółowe dla materiałów i urządzeń	4
2.2. Składowanie materiałów	4
3. SPRZĘT	5
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	5
3.2. Sprzęt do wykonywania montażu urządzeń, rurociągów i armatury	5
4. TRANSPORT	5
5. WYKONANIE ROBÓT	5
5.1. Wymagania ogólne	5
5.2. Wymagania budowlane dotyczące pomieszczenia kotłowni	5
5.3. Wyposażenie pomieszczenia kotłowni	5
5.4. Wentylacja pomieszczenia kotłowni	6
5.5. Instalacja odprowadzania spalin dla technologii kotłowni	6
5.6. Materiały i urządzenia	7
5.7. Zasady montażu rurociągów i podstawowych urządzeń	7
5.8. Zasady montażu urządzeń kontrolno – pomiarowych	8
5.9. Tuleje ochronne	9
5.10. Montaż armatury	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1. Ogólne zasady kontroli	9
6.2. Badania odbiorcze	9
7. OBMIAR ROBÓT	10
7.1. Dokumentacja techniczna powykonawcza	11
8. ODBIÓR ROBÓT	11
8.1. Odbiór kotłowni	11
8.2. Odbiór instalacji wentylacji kotłowni	12
8.3. Odbiór instalacji odprowadzania spalin dla technologii kotłowni	12
9. ROZLICZENIE ROBÓT.	12
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	12
9.2. Cena jednostki obmiarowej	12
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	12

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy instalacji kotłowni grzewczej.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót, które zostaną zrealizowane w ramach – BUDOWY DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ PRZY UL. PAWIEJ W GDYNI w zakresie budowy instalacji kotłowni grzewczej.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad budowy rozpatrywanych instalacji, ich skojarzenia i uruchomienia kotłowni grzewczej. Opis przyjętych rozwiązań projektowych.

1.3.1. Jednostki grzewcze.

Przyjęto 1 kocioł stalowy niskoparametrowy firmy DeDietrich typ DTG 320-16 o mocy max na II stopniu 270 kW. Kocioł wyposażony będzie w dwustopniowy palnik gazowy atmosferyczny. Kocioł wyposażony jest w zestaw urządzeń i zespołów wewnętrznego sterowania, zabezpieczających prawidłową pracę jednostki i chroniących go przed przegrzaniem. Do sterowania pracą kotła będzie służyć regulator Diematic-m. Delta. Dla wytworzenia ciepłej wody projektuje się zasobnikowy podgrzewacz ciepłej wody typ B-500 o poj. 500l firmy „DeDietrich”. Podgrzewacz składa się z ze stalowego zbiornika z wężownicą, emaliowanego antykorozyjnie od strony ciepłej wody użytkowej.

Parametry pracy kotłowni 80/60 ° C.

Pomieszczenia kotłowni będzie posiadać: oświetlenie sztuczne, wentylację grawitacyjną nawiewno-wyciągową, studnię schładzającą.

Bilans zapotrzebowania ciepła.

- instalacja c.o. grzejnikowa	100.050 W
- ciepło technologiczne wentylacji	103.000 W
- ciepła woda max.	96.500 W
ciepła woda średnia	29.700 W

1.3.2. Zabezpieczenie instalacji kotłów.

Zgodnie z normą PN-91/B-02414 należy zamontować:

- naczynie wzbiorcze przeponowe REFLEX typ 100N
- zawór bezpieczeństwa membranowy na kotle Do = 32mm SYR 3bar
- urządzenie zabezpieczające stan wody w instalacji SYR typ 933.2.

1.3.3. Opis instalacji.

Przewody grzewcze łączące kocioł ze sprzęgłem i dalej z rozdzielaczami, zasobnikiem ciepłej wody wykonać z rur stalowych ze szwem wg. PN-79/H-74244. Jako armaturę odcinającą i spustową przyjęto zawory kulowe o parametrach pracy $p=0,6\text{MPa}$ i $t=110^{\circ}\text{C}$. Przed rozdzielaczami na obiegu wtórnym należy zamontować filtr siatkowy typ FS-1 firmy Mera-Polna. Zastosowano sprzęgło hydrauliczne o $\varnothing 200\text{mm}$. W układzie kotłowni występować będą następujące jednostki pompowe firmy Grundfos:

- pompa obiegowa instalacji c.o. UPS 40-120/F
- pompa obiegowa instalacji c.t. UPS 40-60/2F
- pompa ładująca podgrzewacz c.w. UPS 32-60F
- pompa cyrkulacji c.w. UPS 25-40B
- pompa kotłowa UPS 65-60/2F

Po płukaniu, instalację należy poddać próbie ciśnieniowej na $p=0,3\text{MPa}$ / przy odłączonym naczyniu wzbiorczym / oraz próbie szczelności na gorąco czynnikiem obiegowym przy ciśnieniu roboczym. Po próbach przewody należy zaizolować termicznie prefabrykowanymi otulinami z pianki poliuretanowej typ 331 STEINORM, o grubości zasilenie - 3 cm, powrót - 2,5 cm, w płaszczu z folii aluminiowej. Przed położeniem izolacji należy rury dokładnie oczyścić i pomalować antykorozyjnie.

1.3.4. Uzdatanianie wody napełniającej zład.

Do napełniania zładu instalacji c.o. i c.t. oraz pokrywania ubytków wody w czasie eksploatacji projektuje się filtr narurowy z wkładem zmiękczającym typ BB 10/1 firmy GLOBAL GROUPE.

1.3.5. Odprowadzenie spalin - kominy.

Odprowadzenie spalin kominem zewnętrznym kwasoodpornym z podwójnym płaszczem $d=350\text{mm}$ i $h=5\text{m}$. Czopuch pojedynczy o średnicy $d=350\text{mm}$.

1.3.6. Nawiew i wentylacja kotłowni.

Do kotłowni należy doprowadzić powietrze zewnętrzne za pomocą kanału nawiewnego o przekroju $0,16\text{m}^2$. Wyciąg w kotłowni zapewni wentylacja wyciągowa grawitacyjna za pomocą kanału o przekroju $0,025\text{m}^2$.

1.3.7. Zabezpieczenie kotłowni przed możliwością ulatniania się gazu.

W tym celu należy zainstalować Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej typ GX firmy GAZEX

System składa się z następujących elementów:

- zaworu odcinającego klapowego pełnoskokowego MAG-3 zamontowanego na dopływie gazu do kotłowni.
- 1 detektora DEX-12 zamontowany pod stropem nad kotłem.
- modułu alarmowego MD-2.Z zasilającego i sterującego pracą detektora DEX-12 i zworu MAG-3.

Moduł zainstalowany będzie poza kotłownią, pobór prądu $U=230\text{V}$ $P=12\text{W}$.

Uwagi końcowe.

Wszystkie urządzenia muszą posiadać świadectwo certyfikacji zgodnie z Zarządzeniem Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dn. 28.03.1997r w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczeniu tym znakiem (M.P. nr 22 poz. 216) oraz odpowiadać wymogom art. 217 / 68 Kodeksu Pracy.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kotłownia gazowa (olejowa)

jako element budowlany: pomieszczenie służące do instalowania w nim kotła lub kotłów grzewczych gazowych (olejowego) spełniające określone wymagania w zakresie kubatury, wysokości, wentylacji, odprowadzenia spalin, nawiewu powietrza oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego;

1.4.2. Kocioł grzewczy gazowy

Urządzenie gazowe z komorą do spalania paliwa gazowego przeznaczone do wytwarzania ciepła w postaci ogrzanej wody.

1.4.3. Kocioł olejowy

Urządzenie z komorą spalania paliwa olejowego przeznaczone do wytwarzania ciepła w postaci ogrzanej wody.

1.4.4. Komora spalania kotła

Przestrzeń, w której odbywa się spalanie mieszaniny gazu (lub oleju) z powietrzem.

1.4.5. Układ spalinowy kotła

Układ obejmujący komorę spalania, wymiennik ciepła i kanał umożliwiający odprowadzenie spalin do rury spalinowej, łącznie z króćcem odprowadzenia spalin.

1.4.6. Spaliny

Gazowa część produktów spalania odprowadzana w kanale spalinowym [PN-EN 1443:2001].

1.4.7. Spalanie ustabilizowane

Kontrolowana reakcja spalania mieszaniny powietrza i gazu w urządzeniach dostosowanych do tego celu, przy zachowaniu stałej prędkości rozprzestrzeniania się płomienia i stałego ciśnienia gazów spalinowych.

1.4.8. Kanał spalinowy

Droga odprowadzania produktów spalania do atmosfery [PN-EN 1443:2001].

1.4.9. Komin

Murowana, betonowa lub metalowa konstrukcja składająca się z warstwy lub kilku warstw zawierająca w sobie pionowe przewody (przewód) do odprowadzania spalin na zewnątrz budynku [PN-EN 1443:2001].

1.4.10. Czopuch

Kanał spalinowy łączący króciec odprowadzenia spalin układu spalinowego kotła z kominem.

1.4.11. Instalacja odprowadzenia spalin

Czopuch oraz komin wykonany przy użyciu pasujących do siebie części składowych, skonstruowany z części pochodzących od jednego producenta [PN-EN 1443:2001].

1.4.12. Komin pracujący w nadciśnieniu

Komin zaprojektowany do pracy przy ciśnieniu wewnątrz przewodu kominowego większym niż ciśnienie panujące na zewnątrz przewodu [PN-EN 1443:2001].

1.4.13. Komin pracujący w podciśnieniu

Komin zaprojektowany do pracy przy ciśnieniu wewnątrz przewodu kominowego mniejszym niż ciśnienie panujące na zewnątrz przewodu.

1.4.14. Kondensacja pary wodnej ze spalin

Zjawisko skraplania się pary wodnej zawartej w spalinach wówczas, gdy temperatura spalin obniża się poniżej temperatury punktu rosy gazów spalinowych.

1.4.15. Praca ciągła urządzenia gazowego (olejowego)

Praca urządzenia gazowego (olejowego), podczas której nie występują przerwy lub też gdy przerwy takie występują, wówczas są automatycznie regulowane przez urządzenie w dostosowaniu do określonych wymagań użytkownika.

1.4.16. 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).

1.4.17. Granica wybuchowości

Zakres zawartości gazu palnego w powietrzu wyrażony w procentach objętościowych, w przypadku której następuje spalanie wybuchowe (nieustabilizowane) mieszaniny powietrzno-gazowej o określonym ciśnieniu i temperaturze;

1.4.18. Dolna granica zapłonu (DGW)

minimalna zawartość gazu palnego w powietrzu, przy której może już nastąpić spalanie wybuchowe tej mieszaniny.

1.4.19. Woda instalacyjna

Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napieniająca instalację grzewczą wodną.

1.4.20. Część wewnętrzna instalacji

Instalacja grzewcza znajdująca się w ogrzewanym budynku za zaworami oddzielającymi od źródła ciepła (kotłowni)

1.4.21. Ciśnienie robocze instalacji, p_r

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

1.4.22. 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).

1.4.23. Ciśnienie dopuszczalne instalacji

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

1.4.24. Ciśnienie próbne, $p_{próbn}$

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

1.4.25. Ciśnienie nominalne, PN

Ciśnienie czynnika w instalacji w warunkach standardowej pracy przy jej najwyższej sprawności (dotyczy rurociągów, armatury i urządzeń – wielkość określana przez producenta).

Składa się ono z liter PN, po których następuje bezwymiarowa liczba.

1.4.24. 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.

1.4.25. Ciśnienie robocze urządzenia

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

1.4.26. Temperatura robocza, t_{rob}

Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej.

Temperatura maksymalna, t_{max}

Temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

1.4.27. 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.

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

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.

2.1. Wymagania szczegółowe dla materiałów i urządzeń

Zgodnie z Dokumentacją Projektową

2.2.1. Kotły – gazowe lub olejowe zgodnie ze specyfikacją i dokumentacją

2.2.2. Palniki – gazowe, olejowe, jednostopniowe, dwustopniowe, modulowane zgodnie ze specyfikacją i dokumentacją

2.2.4. Podgrzewacze wody -

2.2.5. Instalacja odprowadzenia spalin – zastosowano elementy kominowe dwuścienne (z blachy kwasoodpornej), izolowane wewnątrz (wełna mineralna 30 mm), łączone są za pomocą specjalnie ukształtowanego stożka. Instalacja przygotowana została do pracy z możliwością pracy na mokro (kondensacja pary wodnej ze spalin) oraz przy nadciśnieniu – stożkowe połączenie elementów wzmocnione zewnętrznymi zaciskami taśmowymi – instalacja zgodnie ze specyfikacją.

2.2.8. Sprzęgło hydrauliczne

2.2.9. Filtry – filtry siatkowe przed elementami automatyki (zawory regulacyjne, pompy) oraz w miejscach wskazanych w projekcie.

2.2.10. Pompy-

Pompy do wymuszenia obiegów instalacji grzewczych zastosowano pompy bezdławicowe, hermetyczne

2.2.1. Zawory regulacyjne

Zastosowano zawory regulacyjno-pomiarowe - zgodnie ze specyfikacją.

2.2.2. Zawory odcinające

Zawory odcinające zastosowano mufowe i kulowe zawory - zgodnie ze specyfikacją.

2.2.3. Naczynie wzbiorcze

Naczynie wzbiorcze, zgodnie z załączonymi specyfikacjami.

2.2.4. Rury –

w obrębie kotłowni zastosowano rury stalowe czarne bez szwu wg PN-80/H-74219 ze świadectwem ZETOM (rurociągi technologiczne kotłowni, rurociągi gazu, rurociągi c.o. i c.t.), rury stalowe czarne ze szwem wg PN-80/H-74200 ze świadectwem ZETOM (odpowietrzenia, odwodnienia, rurociągi w.z., c.w. i c.c.w.) w tym dla wody zimnej ocynkowane oraz dla wody ciepłej i cyrkulacji wody ciepłej ocynkowane w technologii TWT II. Podobnie w pozostałych podrozdzielnikach ciepła (jeżeli zostały zaprojektowane).

2.2.16. Przepusty instalacyjne - przejścia rurociągów stalowych przez ściany kotłowni na zewnątrz należy zabezpieczyć przeciw-pożarowo. Zastosowany sposób zabezpieczenia oraz materiały powinny zapewnić odporność ogniową miejsc przejścia rurociągów przez przegrody równą odporności ogniowej samej przegrody.

2.2.17. Izolacja cieplochronna – - zastosowano atestowaną izolację. Grubość izolacji cieplochronnej na rurociągach zgodnie z normą PN-B-02421:2000.

2.2. 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.

5.2. 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 oddzieleni 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 pomieszczeniem, 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 wpuśców 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 proggi 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.

7. Kocioł może być ustawiony na fundamencie dopiero po uzyskaniu pełnej wytrzymałości tego fundamentu"

8.Kotły żeliwne i stalowe dostarczane przez producenta w całości należy wraz z osprzętem poddać oględzinom zewnętrznym.

9.Należy zwrócić uwagę na kompletność oprzyrządowania, tabliczkę firmową i kompletność dokumentacji.

10. Kotły dostarczane w elementach do skręcania należy scalać wg instrukcji wytwórcy.

5.3. Wyposażenie pomieszczenia kotłowni

1. Wyposażenie i zabezpieczenie kotłów powinno być zgodne z wymaganiami Urzędu Dozoru Technicznego.

2. Wszystkie przewody w kotłowni należy prowadzić w sposób zapewniający wysokość przejścia w świetle nie mniejszą niż 2 m.

3. Przewody naczyń wzbiorczych powinny być prowadzone w przestrzeni nie narażonej na zamrażanie lub być zabezpieczone przed zamrażaniem, a sposób ich prowadzenia spełniać wymagania przedmiotowych norm.

4. Armatura powinna być tak umieszczona, aby była dostępna z poziomu podłogi kotłowni albo ze specjalnych pomostów, jednak nie wyżej niż 1,8 m od poziomu obsługi.

5. Kotłownia powinna być wyposażona w umywalkę, punkt czerpalny wody, co najmniej jeden wpuśc podłogowy połączony ze studzienką schładzającą umożliwiającą schłodzenie wody przed jej spuszczeniem do kanalizacji.

6. Odwodnienie podłóg kotłowni opalanych olejem powinno posiadać zamknięcia i specjalne urządzenia zatrzymujące olej oraz być włączone do kanalizacji. Instalację odwodnieniową należy wykonać z materiałów odpornych na olej opałowy.

7. Pomieszczenie kotłowni powinno mieć wydzieloną rozdzielnię elektryczną i być wyposażone w dostępny z zewnątrz pomieszczenia awaryjny wyłącznik prądu w kotłowni. Wyłącznik ten należy oznakować w sposób trwały i łatwo czytelny. Uruchomienie kotła lub kotłów, po włączeniu tego wyłącznika, następuje w normalnej procedurze uruchomienia kotłowni, korzystając z włączników kotłowni.
- W rozdzielni należy przewidzieć gniazdko dla oświetlenia na napięcie bezpieczne i gniazdko narzędziowe 220V.
8. Kotłownie opalane gazem powinny być wyposażone w umieszczony na zewnątrz budynku główny kurek odcinający dopływ gazu. W przypadku kotłów zasilanych gazem dodatkowo instalacja zasilania gazem powinna być taka, aby umożliwić odcięcie dopływu gazu do każdego kotła i dopływ gazu wewnątrz kotłowni do wszystkich kotłów.
9. Kotłownia powinna być wyposażona w detektor awaryjnego wypływu gazu (patrz system detekcji gazów) powodujący samoczynne zamknięcie jego dopływu, za pośrednictwem zaworu elektromagnetycznego. Zawór ten powinien być umieszczony na zewnątrz kotłowni w skrzynce kurka głównego, za kurkiem głównym. Detektor (czujnik) awaryjnego wypływu gazu, w przypadku gazu lżejszego od powietrza, należy umieścić pod stropem bezpośrednio nad kotłem. Detektor powinien powodować odcięcie dopływu gazu do kotłowni oraz odcięcie dopływu energii elektrycznej do pomieszczenia kotłowni już przy jego stężeniu wynoszącym 0.1 dolnej granicy wybuchowości.
10. Przewody instalacji elektrycznej w kotłowniach opalanych gazem ziemnym powinny być prowadzone poniżej dolnej krawędzi otworów wentylacji wywiewnej pomieszczenia kotłowni.
11. Przewody instalacji gazowej zasilającej kotły powinny być prowadzone możliwie najkrótszą drogą do kotłów, mieć połączenia wyrównujące elektryczne potencjały złączy kołnierzowych rurociągów, a także być uziemione.
12. Kotłownię należy wyposażać w instrukcję technologiczno-ruchową, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic oraz w instrukcję postępowania na wypadek pożaru wraz z wykazem telefonów awaryjnych. Kotłownię o ruchu automatycznym należy wyposażać w zewnętrzną optyczną i akustyczną sygnalizację stanów awaryjnych, doprowadzoną do miejsca stałego dyżuru lub co najmniej na zewnątrz kotłowni.

5.4. Wentylacja pomieszczenia kotłowni

1. Pomieszczenie kotłowni powinno mieć wentylację umożliwiającą napływ powietrza, oraz wywiew (wymagania dotyczące powierzchni kanałów nawiewnych i wywiewnych dla kotłowni na gaz lżejszy od powietrza podano w PN-B-02431-1 : 1999).
2. Wentylacja nawiewna powinna zapewniać niezbędny strumień powietrza dla wentylacji pomieszczenia kotłowni i dla prawidłowego przebiegu procesu spalania paliwa podczas pracy wszystkich palenisk kotłowych z nominalną mocą (wg PN-B-02431-1 : 1999).
3. Wentylacja wywiewna pomieszczenia kotłowni powinna odprowadzać powietrze na zewnątrz budynku.
4. Pomieszczenie, w którym znajdują się kotły, powinno mieć niezamykany kanał nawiewny, o powierzchni nie mniejszej niż 300 cm², umieszczony w ścianie zewnętrznej pomieszczenia, którego dolna krawędź powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem posadzki.
5. Urządzenie do napływu powietrza do kotłowni powinno być tak zaprojektowane aby nie dopuścić do powstania większego podciśnienia w kotłowni niż: 3Pa – przy zainstalowanej mocy palenisk kotłowych do 1000 kW, 5 Pa – przy zainstalowanej mocy palenisk kotłowych powyżej 1000 kW podczas pracy z nominalną mocą wszystkich palenisk kotłowych, oraz przy czynnej wentylacji wywiewnej.
6. Urządzeń wentylacyjnych nie wolno zamykać i przesłaniać. Otwory ujęć powietrza wywiewanego należy sytuować w strefie podsufitowej (dla gazów lżejszych od powietrza).
7. Temperatura powietrza wewnętrznego w pomieszczeniu kotłowni powinna być kontrolowana (min.+5°C). Należy przewidzieć instalację ogrzewania ze sterowaniem termostatycznym.
8. W magazynie oleju opałowego należy zapewnić nawiewno-wywiewną wentylację grawitacyjną o wydajności 2 do 4 wymian powietrza na godzinę.
9. Temperatura powietrza wewnętrznego w pomieszczeniu magazynu oleju opałowego powinna być kontrolowana (ok.+15°C). Należy przewidzieć instalację ogrzewania ze sterowaniem termostatycznym.
10. W podrozdzielniach ciepła należy zapewnić nawiewno-wywiewną wentylację grawitacyjną (zgodnie z wymogami BN-90/8864-46)
11. Pozostałe wymagania ogólne dotyczące wykonania robót zgodnie ST – Wentylacja i klimatyzacja.

5.5. Instalacja odprowadzania spalin dla technologii kotłowni

1. Budynek (pomieszczenie), w którym są zainstalowane kotły z palnikami na paliwa gazowe lub olejowe powinien mieć instalację do odprowadzania spalin.
- Podstawowym zadaniem tej instalacji jest odprowadzanie spalin z paleniska kotła do atmosfery oraz wytworzenia w pomieszczeniu kotła takiego podciśnienia, aby powietrze potrzebne do spalania i wentylacji napływało w sposób naturalny przez otwory wentylacji nawiewnej.
2. Przewody i kanały spalinowe stanowiące konstrukcje samodzielne, powinny mieć wymiary przekroju, sposób prowadzenia i wysokość zapewniające wymaganą przepustowość spalin oraz spełniające warunki określone w Polskich Normach.
3. Przewody i kanały spalinowe powinny być drożne na całej swej długości.
4. Rozwiązania konstrukcyjne instalacji odprowadzania spalin powinny przeciwdziałać zawilgoceniu tej instalacji na całej jej długości.
5. Rozwiązania konstrukcyjne instalacji odprowadzania spalin powinny zapewnić możliwość dostępu do jej kontroli w trakcie eksploatacji.
6. Przewody i kanały spalinowe powinny być szczelne.
7. Komin powinien być wykonany, sklasyfikowany i oznakowany w sposób trwały zgodnie z wymogami PN-EN 1443.
8. Materiały zastosowane do wykonania instalacji odprowadzania spalin powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, a także spełniać wymagania sanitarne.
9. Wewnętrzne powierzchnie przewodów i kanałów odprowadzających spaliny mokre powinny być odporne na ich destrukcyjne oddziaływanie.
10. Kotły grzewcze z palnikami na paliwa gazowe, niezależnie od ich obciążenia cieplnego, powinny być połączone na stałe przewodem z indywidualnym kanałem spalinowym.
11. Szczelność przewodów i kanałów spalinowych powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich Polskich Norm.

12. W przypadku kotłów grzewczych z palnikami nadmuchowymi, przewody spalinowe łączące kocioł z kanałami spalinowymi oraz kanały spalinowe odprowadzające spaliny, powinny mieć przekrój dostosowany do nadciśnienia w komorze spalania oraz do obciążenia cieplnego pochodzącego od tych kotłów i być zgodne z wymaganiami producenta kotła.
13. Przekrój i wysokość kanału spalinowego (komina) należy przyjąć wg zaleceń producenta lub ustalić w sposób obliczeniowy..
14. Na całej długości trasy przebiegu przewodów i kanałów spalinowych nie może występować zmniejszenie ich przekroju.
15. Długość przewodów spalinowych poziomych w kotłowniach, zgodnie z PN-B-02431-4: 1999 powinna wynosić nie więcej niż 1/2 efektywnej wysokości komina, lub być potwierdzona obliczeniami.
16. Zmiana kierunku przewodu łączącego wylot spalin kotła z kanałem spalinowym w płaszczyźnie pionowej powinna być dokonywana pod kątem większym od 90° oraz mniejszym (równym) 135°.
17. Kanały kominowe powinny być wyprowadzone ponad dach na wysokość zabezpieczającą je przed zakłóceniem ciągu. Powyższe wymagania uważa się za spełnione jeżeli ich wyloty są zlokalizowane stosownie do wymagań określonych w Polskiej Normie (PN-89/B-10425) dla kominów murowanych z cegły, odprowadzających spaliny z urządzeń grzewczych o mocy do 45 kW.
18. Kierunek prowadzenia kanałów kominowych powinien być pionowy. Dopuszcza się ich odchylenie od tego kierunku nie więcej niż 30°, a za zgodą właściwego organu administracji państwowej do 45° pod warunkiem umieszczenia na załamaniach kanałów otworów rewizyjnych, zamkniętych szczelnymi drzwiczkami. Długość kanału odchylonego nie powinna przekraczać 2 m.
19. Efektywna wysokość komina mierzona od paleniska do wylotu ponad dach dla kotłów powinna wynosić:
- dla kotłów opalanych gazem minimum 4 m,
dla kotłów opalanych olejem opałowym minimum 5 m.
20. Komin powinien być wyposażony w następujące elementy:
- zbiornik kondensatu wraz z odprowadzeniem skroplin umieszczony u dołu komina
 - otwór rewizyjny (wyczystka) umieszczony poniżej podłączenia przewodu łączącego wylot spalin kotła z kominem; jego dolna krawędź usytuowana w pomieszczeniu, w którym znajduje się wlot spalin do komina powinna znajdować się na wysokości 0,3 m od podłogi.
21. Połączenia elementów użytych do budowy kominów muszą być szczelne w zakresie maksymalnego ciśnienia spalin występującego podczas eksploatacji komina ustalonego na podstawie obliczeń projektowych. Niedopuszczalne jest wykonanie połączeń tych elementów w stropach.

5.6. Materiały i urządzenia

1. W kotłowni oraz podrozdzielnich ciepła należy stosować rurociągi metalowe:
- dla instalacji technologicznych, instalacji gazu, instalacji c.o. i c.t. rury stalowe bez szwu wg przedmiotowej normy PN-80/H-74219 ze świadectwem ZETOM
 - dla przewodów odwodnień i odpowietrzeń rury stalowe czarne ze szwem wg PN-80/H-74200 ze świadectwem ZETOM
 - dla instalacji wody zimnej rury stalowe ocynkowane wg PN-80/H-74200
 - dla instalacji wody ciepłej oraz cyrkulacji ciepłej wody rury stalowe wg PN-80/H-74200 ocynkowane w technologii TWTII
 - dla instalacji olejowej kotłowni zastosowano rury miedziane wg PN-EN 1057 : 1999
- Nie dopuszcza się stosowania w kotłowni oraz podrozdzielnich ciepła rurociągów z tworzyw sztucznych.
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 inna o podobnych właściwościach
4. Jako izolację ciepłochronną zbiorników zastosowano maty niepalne dopuszczone do stosowania w budownictwie. Grubość izolacji ciepłochronnej należy przyjmować zgodnie z normą PN-B-02421:2000.
5. Dobór materiałów dla instalacji kotłowni i podrozdzielnicy ciepła oraz dopuszczalność łączenia i kontaktu ze sobą różnorodnych materiałów w poszczególnych obiegach funkcjonalnych technologii kotłowni i podrozdzielnicy ciepła powinien uwzględniać kryteria w tym zakresie zawarte w wymaganiach ogólnych niniejszych ST. Dla obiegu ciepłej wody należy uwzględniać kryteria w tym zakresie, zawarte w ST instalacji wodociągowych
6. Zastosowano kotły żeliwne, członowe lub inne wg dokumentacji.
7. Kotły skonstruowane zostały dla zastosowania:
- gazowego palnika nadmuchowego (wg dokumentacji)
 - olejowego palnika nadmuchowego (wg dokumentacji)
10. Oś silnika palnika ustawiona jest prostopadle do kierunku przepływu strumienia powierza. Napędza on za pośrednictwem osi koło dmuchawy oraz pompę oleju. Palniki są odchylane w prawo lub lewo.
12. Dla uniknięcia uderów ciśnienia w sieci gazowej wyłączenie palnika w czasie pracy regulacyjnej (praca dwustopniowa lub modulacyjna) następuje zawsze z poziomu małej mocy.
13. Automatyczne funkcjonowanie palnika zapewnia automat palnikowy, zamontowany w palniku lub w szafce sterującej. Przy pomocy czujnika sprawuje on kontrolę nad płomieniem i jego stabilnością.
14. Palniki gazowe wyposażone są w czujnik jonizacyjny.
15. Palniki są produkowane i wyposażane seryjnie (materiały, konstrukcja i stopień ochrony) do eksploatacji w pomieszczeniach zamkniętych – przy temperaturach –15 do +40°C
16. W kotłowni zastosowano aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej
17. W kotłowni zastosowano pojemnościowy podgrzewacz ciepła z blachy stalowej oraz stalowych, spawanych, spiralnych węzownic. Płaszcz wymiennika oraz węzownica pokryte są powłoką specjalnej emalii kwarcowej dopuszczonej do kontaktu z wodą pitną, zabezpieczającej wymiennik przed korozją. Podgrzewacz wyposażony jest w magnezową anodę ochronną. Podgrzewacz wyposażono w izolację cieplną z bezfreonowej pianki poliuretanowej grubości 50 mm. Dobór podgrzewaczy zgodnie z opracowaniami i katalogami producenta.
18. Zastosowano elementy kominowe dwuścienne, izolowane wewnętrznie
- Instalacja przygotowana została do pracy z możliwością pracy na mokro (kondensacja pary wodnej ze spalin) oraz przy nadciśnieniu.

5.7. Zasady montażu rurociągów i podstawowych urządzeń

1. Rurociągi prowadzić należy ze spadkiem 3‰.

W najwyższych punktach zastosować należy odpowietrzenia, w najniższych punktach odwodnienia.

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, zawory regulacyjne, filtry, odmulniki, podgrzewacze pojemnościowe, kotły, pompy obiegowe itp. powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.

5. Rurociągi w kotłowni oraz podrozdzielniki 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.

6. Na wspornikach umieszczonych w ścianach, jeśli konstrukcja ich na to pozwala, lub na konstrukcjach wsporczych ze stali profilowej osadzonych w betonowej podłodze, należy mocować także urządzenia - jak: wymienniki ciepła, odmulniki, duże pompy i etc., których masa i wymiary gabarytowe mogą stwarzać trudności z ich montażem i demontażem jak również mogą powodować nadmierne obciążenie rurociągów na których są zamontowane. Dla zapewnienia prawidłowego działania i zabezpieczenia przed deformacją, odpowiednie konstrukcje wsporcze należy także stosować w pobliżu połączeń elastycznych (np. elastyczne podłączenia palników kotłowych).

7. Rurociągi powrotne powinny znajdować się nie niżej niż 30 cm nad podłogą. Odległość między przewodem zasilającym i powrotnym węzła nie powinna być mniejsza niż 60 cm. Odległość tych przewodów od ścian nie powinna być mniejsza niż 30 cm.

8. Wszystkie podstawowe urządzenia kotłowni 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.

9. 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.

10. Rurociągi stalowe ocynkowane powinny być łączone przy zastosowaniu gwintowanych kołnierzy wg PN-ISO 7005-1 i gwintowanych łączników rurowych ocynkowanych z żeliwa ciągliwego zgodnych z normą PN-EN 10242.

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

12. 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.

13. Pompy hermetyczne (bezdławicowe) 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 pionowym położeniu osi, silnik pompy powinien znajdować się nad pompą.

14. Rurociągi przyłączeniowe pompy lub kolektory zestawu pompowego powinny być mocowane do wsporników lub konstrukcji wsporczych uchwytyami elastycznymi.

15. Podłączenia króćców tłocznych pomp wirowych do rurociągów powinny być wykonywane przy użyciu elastycznych łączników amortyzujących. Warunek ten nie dotyczy pomp hermetycznych o mocy silnika < 100 W. W przypadku zestawu pomp (w tym bliźniaczych) pracujących cyklicznie (przełączanych automatycznie) zaleca się stosowanie łączników amortyzacyjnych także na króćcach ssawnych.

16. Zawory regulacyjne sterowane automatycznie powinny być montowane w położeniu zgodnym z instrukcją montażu producenta. Zawory regulacyjne z siłownikami elektrycznymi nie powinny być montowane w pozycji z siłownikiem skierowanym do dołu (siłownik pod zaworem).

17. 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 węzła, zaworów bezpieczeństwa itp.

5.8. Zasady montażu urządzeń kontrolno – pomiarowych

1. Montaż urządzeń do pomiaru ilości ciepła (ciepłomierzy), oraz innych urządzeń pomiarowych służących do rozliczeń za ciepło i wodę wodociągową zużyte do przygotowania ciepłej wody, powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez producenta. Dla określonej dokładności pomiarów szczególnej uwagi wymaga miejsce i sposób montażu czujników termometrycznych oraz zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przyłącznych przed i za urządzeniem pomiarowym przepływu jeśli takie są wymagane przez producenta urządzeń.

2. Pomiar temperatury powinien być prowadzony wszędzie tam gdzie wskutek działania poszczególnych urządzeń następuje zmiana parametrów temperaturowych.

3. Pomiar ciśnienia (oraz różnicy ciśnienia) powinien być prowadzony wszędzie tam gdzie następuje funkcjonalna zmiana parametrów ciśnieniowych.

4. Do pomiaru temperatury w odpowiednich punktach pomiarowych węzła 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.

5. Do pomiaru ciśnienia w odpowiednich punktach pomiarowych węzła ciepłowniczego należy stosować:

- ciśnieniomierze wskazówkowe (manometry) o klasie dokładności pomiarów $\leq 1,5$ 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.

6. Zaleca się stosowanie mierników różnicy ciśnienia mechanicznych lub elektrycznych w punktach pomiarowych, w których parametr ten jest niezbędny, a określany w oparciu o wskazania ciśnieniomierzy jak: króćce (kolektory) pomp cyrkulacyjnych, kolektory zasilania instalacji odbiorczych itp.

7. W przypadku stosowania centralnych pomiarów temperatury i ciśnienia (także różnicy ciśnienia) - przy użyciu np. centralnego, stacjonarnego lub przenośnego miernika elektrycznego tych parametrów z przełącznikiem odczytu poszczególnych wartości mierzonych - należy oprócz pomiarów centralnych stosować stacjonarne termometry i manometry na przewodach wejściowych i wyjściowych (do instalacji odbiorczych) węzła ciepłowniczego oraz w punktach redukcji ciśnienia.

8. 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.

5.9. 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 cm 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 E; 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 przesuwą tego przewodu.

5.10. 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.

5. Rury na wylocie z zaworów bezpieczeństwa powinny zabezpieczać obsługę przed popażeniem lub rozpryskiem wody (skroplin)

6. Montaż armatury redukcyjnej lub sterującej należy wykonywać wg instrukcji producenta

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania odbiorcze

6.2.1. Badania odbiorcze instalacji kotłowni

1. Po zakończeniu montażu wszystkich elementów kotła, osprzętu i armatury należy przeprowadzić badania wodne kotła.

2. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowość wykonania i działania urządzeń zabezpieczających.

3. Badanie podparć i podwieszeń polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją i właściwym zamocowaniu rurociągów i urządzeń.

4. Badania i układów pomp polegają na:

- sprawdzeniu poprawności wykonania instalacji pomp (przewód ssawny, wysokość ssania, przewód tłoczny, usytuowanie armatury odcinającej, zwrotnej, możliwość zalania, odpowietrzenia, ochrony silnika przed zawilgoceniem itp.),

- sprawdzeniu ustawienia agregatu (utwierdzenia, współosiowość silnika i pompy),

- sprawdzeniu stanu smarów łożyskowania,

5. Badanie rurociągów i armatury polega na:

- kontroli stanu podparć i podwieszeń w stanie zimnym i gorącym,

- próbie ciśnieniowej,

- kompletacji dokumentów (protokoły z odbiorów częściowych, wyniki kontroli spawów),

6. Badanie aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki polega na:

- ocenie sposobu prowadzenia i mocowania przewodów impulsowych, kabli itp.

- ocenie zakresów przyrządów w stosunku do przewidzianych projektem parametrów pracy,

- kontroli dokładności wskazań obwodów pomiarowych przez porównanie wskazań ze wskazaniami urządzeń kontrolnych,

- kontroli działania obwodów:

- sterowania

- sygnalizacji

- zabezpieczeń

- blokad

7. Sprawdzeniu podlegają:

- 7.1. Sprawdzenie materiałów
- 7.2. Sprawdzenie przyłączy wody i gazu
- 7.3. Sprawdzenie napełniania i opróżniania kotła
- 7.4. Sprawdzenie króćców przyłączeniowych osprzętu kotła
- 7.5. Sprawdzenie wytrzymałości i szczelności wymienników ciepła i armatury
- 7.6. Sprawdzenie zapalania palników
- 7.7. Sprawdzenie ręcznego odcinania dopływu gazu
- 7.8. Sprawdzenie stabilności płomienia
- 7.9. Sprawdzenie automatycznego zaworu odcinającego typu termoelektromagnetycznego
- 7.10. Sprawdzenie zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody
- 7.11. Sprawdzenie regulatora temperatury wody
- 7.12. Sprawdzenie trwałości elementów regulacyjno – zabezpieczających kotłów, których system kontroli płomieni wyposażony jest w zawór termoelektromagnetyczny
- 7.13. Sprawdzenie stabilizatora strumienia gazu
- 7.14. Sprawdzenie osprzętu kotła
- 7.15. Sprawdzenie temperatury elementów kotła i podłogi pod kotłem
- 7.16. Sprawdzenie emisji substancji szkodliwych
- 7.17. Sprawdzenie instrukcji obsługi
- 7.18. Sprawdzenie oznakowania armatury, przewodów i urządzeń w kotłowni

8. Badania ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy urządzenia, instalacje i wykonane roboty budowlano-montażowe odpowiadają warunkom technicznym. Po zakończeniu kontroli wykonania oraz działania poszczególnych zespołów należy przystąpić do rozruchu kotłowni i ruchu próbnego wg przygotowanej instrukcji rozruchowej.

9 Rozruch urządzeń mechanicznych polega na:

- sprawdzeniu kierunku obrotów,
- obserwacji przyrządów kontrolno-pomiarowych, silników napędowych, łożysk, drgań, hałasów, przecieków na uszczelnieniach,
- wykonaniu niezbędnych regulacji,
- usunięciu zauważonych usterek,
- sprawdzeniu działania układów sterowania.

10. Z przeprowadzonych prób rozruchu mechanicznego urządzeń powinien być spisany protokół stwierdzający wynik prób oraz w przypadku pozytywnego wyniku dopuszczenia do ruchu próbnego „na gorąco”. Uruchamianie układu obiegu wody należy przeprowadzić z uwzględnieniem m.in. zasad odpowietrzenia, szybkości nagrzewu, szybkości wzrostu ciśnienia.

11. Po wykonaniu niezbędnego zakresu prac rozruchowych należy przystąpić do ruchu próbnego.

12. W zakresie AKPiA należy podczas ruchu kotła sprawdzić:

- sprawność działania urządzeń automatyki,
- prawidłowość nastawień wartości zadanych,
- przedziały odchyłek parametrów regulowanych.

6.2.2. Badania odbiorcze instalacji wentylacji kotłowni

Badania odbiorcze dotyczące instalacji wentylacji zgodnie z ST – Wentylacja i klimatyzacja.

6.2.6. Badania odbiorcze instalacja odprowadzania spalin dla technologii kotłowni

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

2. Należy sprawdzić szczelność przejść (przepustów) przewodów instalacji przez ścianę zewnętrzną budynku.

3. Należy sprawdzić szczelność oraz drożność wykonanych instalacji.

- 7.19. Należy sprawdzić przerywacz ciągu
- 7.20. Należy sprawdzić podłączenie do przewodu kominowego poprzez oględziny
- 7.21. Sprawdzenie zabezpieczenia przed zanikiem ciągu kominowego
- 7.22. Sprawdzenie przyłączy przewodu spalinowego
- 7.23. Sprawdzenie temperatury spalin

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

- m: montaż instalacji rurowych na podstawie pomiaru i Dokumentacji Technicznej
- szt.: montaż rozdzielacza ciśnień, armatury odcinającej, regulacyjnej, zwrotnej, spustowej, osadników (filtrów), odpowietrzników, manometrów, termometrów, próby i uruchomienie kotłowni, czepni ściennej, podstawy dachowej, wyrzutni dachowej, przejść pożarowych na podstawie pomiaru po montażu i Dokumentacji Technicznej.
- kpl.: kocioł z automatyką (dostawa i montaż), podgrzewacz ciepłej wody (dostawa i montaż), pompa (dostawa i montaż), bateria zbiorników paliwa (dostawa i montaż), elementy instalacji spalinowej (dostawa i montaż) - na podstawie pomiaru po montażu i Dokumentacji Technicznej.
- m2 : montaż przewodów i kształtek wentylacyjnych, roboty antykorozyjne, izolacja termiczna - na podstawie pomiaru po montażu i Dokumentacji Technicznej.
- złącze: spawanie

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji kotłowni i podrozdzielni ciepła. 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 długości armatury łączonej na gwint i łączników
- c) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy

7.1. Dokumentacja techniczna powykonawcza

Zakres i zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej kotłowni 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 kotłowni z charakterystyką ogólną źródła ciepła i nominalnymi parametrami pracy
- 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) obliczenia powykonawcze cieplno - hydrauliczne, w tym regulacyjne (np. dane określające nastawy armatury i innych urządzeń regulacyjnych)
- 5) dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT
- 6) oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji ogrzewczej, są zgodne z projektem technicznym oraz obowiązującymi przepisami i normami
- 7) instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacją techniczną - 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 kotłowni

1. Odbiór końcowy kotłowni oraz przekazanie jej użytkownikowi do eksploatacji może nastąpić po:
 - sprawdzeniu kompletności dokumentacji technicznej ruchowo-eksploatacyjnej
 - przeprowadzeniu badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy rządzenia, instalacje i wykonane roboty budowlano-montażowe odpowiadają warunkom technicznym
 - sprawdzeniu, czy urządzenia są dopuszczone do ruchu zgodnie z przepisami
 - sprawdzeniu, czy przeprowadzono pozytywny odbiór techniczny
 - sprawdzeniu, czy stan urządzenia i przygotowanie miejsca pracy odpowiadają warunkom technicznym, sanitarno-epidemiologicznym, warunkom bhp i ochrony przeciwpożarowej.
2. Protokoły odbioru i przyjęcia urządzeń instalacji i obiektu kotłowni do eksploatacji powinny zawierać:
 - wyniki przeprowadzonych prób i pomiarów
 - wykaz braków i usterek ze wskazaniem terminu ich usunięcia
 - wykaz dokumentacji technicznej ruchowo-eksploatacyjnej materiałów i części zamiennych
 - stwierdzenie, czy zostały spełnione wymagania bhp ochrony powietrza atmosferycznego, sanitarno-epidemiologiczne oraz ochrony przeciwpożarowej
 - stwierdzenie, że urządzenia i instalacje oraz obiekt kotłowni mogą być przekazane do eksploatacji.
3. Wymagane dokumenty kwalifikacyjne kotłów pozwalające na ich przekazanie do eksploatacji.
 - a) Dla kotłów gazowych wodnych przeznaczonych do pracy w instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego wymagane są (PN-B-02414: 1999):
 - decyzja Urzędu Dozoru Technicznego zezwalająca na eksploatację lub dopuszczającą kocioł do obrotu
 - certyfikat potwierdzający efektywność energetyczną
 - etykieta zawierająca znakowanie kotła i jego charakterystykę techniczną.
 - b) Dla kotłów grzewczych przystosowanych do spalania paliwa olejowego przeznaczonych do pracy w instalacjach ogrzewań wodnych systemu zamkniętego wymagane są:
 - decyzja Urzędu Dozoru Technicznego zezwalająca na eksploatację lub dopuszczającą kocioł do obrotu
 - certyfikat potwierdzający efektywność energetyczną
 - etykieta zawierająca znakowanie kotła i jego charakterystykę techniczną.
4. Zakres odbioru kotła (kotłów)
 - a) sprawdzenie dokumentów kwalifikacyjnych wg punktu a) i b) jak wyżej
 - b) sprawdzenie występowania i poprawności zainstalowania wszystkich wymaganych elementów wyposażenia kontrolno-pomiarowego i zabezpieczeń kotła – wg wymagań niniejszej ST i dokumentacji projektowej
 - c) sprawdzenie szczelności instalacji gazowej i próba ciśnienia po stronie czynnika ogrzewanego
 - d) ruch próbny kotła.
5. Warunki i przebieg odbioru kotła
 - Kocioł odbierany jest wraz z przeznaczonymi dla niego palnikami
 - Kocioł odbierany jest dwukrotnie:
 - a) przy odbiorze wstępnym po dostarczeniu go na miejsce zainstalowania
 - b) przy odbiorze właściwym po zainstalowaniu kotła i połączeniu go z instalacją doprowadzającą paliwo, instalacją odprowadzającą spaliny oraz instalacją grzejną, którą kocioł zasila, a także instalacją elektryczną.
 - Odbiór wstępny polega na:
 - a) sprawdzeniu zgodności dostarczanego kotła i palnika z dokumentacją projektową
 - b) sprawdzeniu czy kocioł ma dokumenty kwalifikacyjne (jak wyżej)
 - c) sprawdzeniu wymagań zgodnie z wymaganiami ogólnymi (budowa kotła, instalacja elektryczna kotła i jego osprzętu, znakowanie kotła) oraz wymaganiami konstrukcyjnymi (wymiary i usytuowanie przyłącza wody i paliwa).
 - Odbiór właściwy dzieli się na dwa etapy:
 - a) próby na zimno – przeprowadzane wraz z próbami i odbiorem wszystkich instalacji, z którymi kocioł jest połączony, w trakcie których dokonywane jest powtórne sprawdzenie dokumentów kwalifikacyjnych kotła oraz sprawdzenie zgodne z zakresem odbioru kotła
 - b) próby na gorąco obejmujące rozruch kotła i eksploatacyjną próbę ruchową, przeprowadzane zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową kotła (DTR) dostarczaną przez producenta lub stosowną instrukcją producenta.
 - Z każdej fazy odbioru sporządzany jest protokół.

8.2. Odbiór instalacji wentylacji kotłowni

Odbiór instalacji wentylacji zgodnie z ST – Wentylacja i klimatyzacja. ST-03.10.00 instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji (CPV 45331200-8)

8.3. Odbiór instalacji odprowadzania spalin dla technologii kotłowni

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 oraz wyroby konstrukcyjne, izolacyjne i montażowe.
3. Odbiór instalacji odprowadzania spalin powinien odbywać się przy udziale osoby posiadającej stosowne uprawnienia do odbioru kominów i kończyć się protokołem.

9. ROZLICZENIE ROBÓT.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena obejmuje kompletną instalację wykonanej i odebranej instalacji wewnętrznej i kotłowni i obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- Ułożenia przewodów oraz montaż kotła oraz urządzeń towarzyszących
- Sprawdzenia drożności i ciągłości przewodów,
- Wykonanie i sprawdzenie systemu detekcji gazu
- Wykonanie i sprawdzenie instalacji wentylacji dla kotłowni
- przeprowadzenie próby wytrzymałości i szczelności,
- pomiary i badania oraz wszelkie odbiory instalacji i kotłowni.

Oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr75/02 poz.690)
- PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-87/B-02151/03 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociagowych. Seria wydawnicza: Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 7. Warszawa, lipiec 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych. Seria wydawnicza: Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 8. Warszawa, lipiec 2003 r.
- 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.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Kotłowni Na Paliwa Gazowe i Olejowe - II wydanie – Stan prawny na dzień 30 czerwca 2000r. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – zalecone do stosowania przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa.
- PN-B-02431-1:1999 – Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania.
- PN-93/M-35350. Kotły grzewcze gazowe wodne niskotemperaturowe i średnotemperaturowe. Wymagania i badania.
- PN – EN 1443 : 2001 – Kominy. Wymagania ogólne
- PN - EN 1775 : 2001 – Dostawa gazu. Przewody gazowe dla budynków. Maksymalne ciśnienie robocze < lub + 5 bar. Zalecenia funkcjonalne
- PN-89/B-10425 – Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 lutego 1999 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej, jakie powinny spełniać urządzenia produkowane w kraju i importowane oraz wymagań w zakresie stosowania etykiet i charakterystyk technicznych (Dz. U. Nr 16, poz. 145).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U Nr 79/03 poz. N-70/N-01270.01 do 14 „Wytyczne znakowania rurociągów”).
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 29 grudnia 1998 r. w sprawie wykonywania niektórych przepisów ustawy o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 44, poz. 351 oraz z roku 1995 Nr 132, poz. 650).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 grudnia 1988 r. w sprawie dozoru technicznego (Dz. U. Z 1989 r. Nr 1, poz. 3 oraz z roku 1990 Nr 89, poz. 793).
- DT-UC-90/WO-M. Warunki techniczne dozoru technicznego. Wymagania ogólne. Materiały. Wydawnictwo Poligraficzne, Bydgoszcz, 1994 r., wydanie II.
- DT-UC-90/KW. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Kotły wodne. Wydawnictwo

- Prawnicze, Warszawa 1991 r.
- DT-UC-90/KP. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Kotły parowe. Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1991 r.
 - DT-UC-90/WO. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Wymagania ogólne. Stan prawny na dzień 1 marca 1994 r. Wydawnictwo Poligraficzne, Bydgoszcz, 1994 r.
 - PN-82/M-74101. Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.
 - PN- 76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
 - 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 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-ISO 7005-1: 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-02416 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączanych do sieci ciepłych. Wymagania
 - 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
 - BN-90/8864-46 – Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania przy odbiorze.
 - PN-B-02423: PN-B-02423: 1 999+Ap1 :2000 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
 - PN -C-04607: 1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
 - PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
 - 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-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
 - PN-EN 1057 : 1999 – Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
 - 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
 - PN-90/E-05030/00 Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania
 - PN-88/M-42303 Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych.
 - PN-88/M-42304 Kurki Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężystymi
 - PN-85/M-53820 Termometry przemysłowe. Wymagania i badania
 - BN-66/2215-01 Oprawy termometrów przemysłowych szklanych prostych i kątowych 90°
 - 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-92/E-05031. Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.
 - 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