

ST 01. KOTŁOWNIA GAZOWA

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej **Szczegółowej Specyfikacji Technicznej** są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z częścią technologiczną budowy kotłowni oraz instalacji gazowej budynku:

Budynek usługowy Ustroń ul. Rynek 4

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Niniejsza Specyfikacja jest elementem dokumentu przetargowego i stosowana jest przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych ujętych w punkcie 1.1.

1.3. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe zostały podane w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Wymagania Ogólne. Poniżej podano określenia stosowane w niniejszej specyfikacji:

- **Ciąg kominowy** – podciśnienie mierzone w wybranym punkcie przewodu spalinowego, wywołane różnicą między gęstością danego gazu a gęstością otaczającego powietrza atmosferycznego,
- **Ciśnienie próbne** - ciśnienie próby hydraulicznej, jakiemu poddaje się armaturę, elementy przewodów, urządzenia w celu sprawdzenia szczelności,
- **Woda instalacyjna (czynnik grzejny)** – woda lub wodny roztwór substancji zapobiegający korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalacje ogrzewczą wodną,
- **Instalacja centralnego ogrzewania wodna** – instalacja centralnego ogrzewania wodna jest to część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzania tych pomieszczeń,
- **Ciśnienie nominalne PN** – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20⁰ C,
- **Ciśnienie robocze urządzenia** – obliczeniowe ciśnienie czynnika grzejnego w miejscu zainstalowania urządzenia przy ciśnieniu roboczym w instalacji i przy uwzględnieniu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia,
- **Temperatura robocza t_{rob}** – obliczeniowa (projektowa) temperatura czynnika grzejnego podczas pracy instalacji, przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym punkcie,
- **Średnica nominalna DN lub d_n** – średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur – średnicy zewnętrznej, dla kształtek – średnicy wewnętrznej),
- **Instalacja odprowadzenia spalin** – zespół przewodów i urządzeń służący do odprowadzenia spalin do króćca spalinowego kotła do wylotu spalin z kanału spalinowego do atmosfery,
- **Instalacja gazowa** – jest to instalacja doprowadzająca gaz do palnika kotłów,

- **Kotłownia** – pomieszczenie w którym znajduje się kocioł z zespołami urządzeń zabezpieczających, pomiarowych, regulacyjnych, sterujących, rejestrujących, sygnalizacyjnych i alarmujących,
- **Pompa cyrkulacyjna instalacji** – pompa wymuszająca krążenie wody w instalacji centralnego ogrzewania.

1.4. Zakres robót budowlanych ujętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające wykonania części technologicznej nowej kotłowni gazowej o wydajności 150 kW a w szczególności:

Roboty demontażowe:

Demontaż kotłów gazowych o mocy 93kW – 2szt

Demontaż rurociągów stalowych o średnicach 50,40,25 mm

Demontaż naczynia wzbiorczego

Demontaż Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa

- Montaż urządzeń kotłowni:
 - Kocioł gazowy wodny kondensacyjny
 - Naczynie wzbiorcze przeponowe
 - Pompa obiegowa
 - Montaż zawory bezpieczeństwa
 - Montaż zaworu zwrotnego
 - Montaż sprzęgła hydraulicznego
 - Montaż zaworu odpowietrzającego
 - Montaż neutralizatora kondensatu
- Montaż instalacji doprowadzenia gazu
 - Ułożenie instalacji gazowej
 - podłączenie kotła co
 - montaż Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa
 - próba szczelności instalacji gazowej
- Montaż instalacji wentylacji
 - Wentylacja nawiewna i wywiewna kotłowni
- Montaż izolacji termicznej przewodów
- Montaż drzwi o odporności ogniowej EI 30
- Zamurowanie przebić
- Regulacja działania kotłowni

1.5. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót budowlanych zgodnie z dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną, niniejszą specyfikacją oraz zgodnie z postanowieniami zawartymi w art. 5, 22, 23 i 28 Ustawy [1] a także postanowieniami zawartymi w Warunkach [40].

Odstępstwa od projektu mogą być jedynie związane z dostosowaniem elementów kotłowni do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia materiałów ujętych w projekcie przez inne materiały lub elementy o zbliżonych właściwościach. Wszelkie

zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji oraz zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty budowlane związane z wykonaniem kotłowni należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi [40], Polskimi Normami oraz przepisami dotyczącymi instalacji centralnego ogrzewania.

Na Wykonawcy ciąży obowiązek zachowania na budowie przepisów BHP, przeciwpożarowych oraz ochrony środowiska.

2. MATERIAŁY.

Do wykonania kotłowni mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej, Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Dostarczone na budowę materiały powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach, a w przypadku ich braku powinny mieć aprobaty techniczne oraz posiadać certyfikaty zgodności bądź dokumentację zgodności z PN i aprobatę techniczną dopuszczającą do ich stosowania. Dokumenty te muszą odpowiadać wymaganiom zawartych w Ustawie [5].

2.1. Urządzenia.

Jako wyposażenie kotłowni należy zastosować urządzenia o następującej charakterystyce:

- kocioł

Przewiduje się montaż kondensacyjnego kotła gazowego wyposażonego w:

- palnik gazowy sferyczny z powłoka z włókien metalicznych, modułacyjny,
- Znamionowa moc cieplna 150 kW
- Pojemność wodna kotła – 14,2 dm³
- Automatyka: konsola sterownicza wyposażona fabrycznie w regulację pogodową z korektą temperatury pomieszczenia i regulacją pracy pomp i palnika
- max. ciśnienie robocze 0,6 Mpa
- max. temperatura robocza 90 °C
- termostat zabezpieczający 110 °C

Kocioł musi zapewniać łatwą konserwację, a mianowicie: szybki dostęp do palnika przez pokrywę zamykaną od przodu oraz szybki dostęp do wymiennika przez pokrywę rewizyjną.

- pompy obiegowe c.o.

Przewiduje się montaż elektronicznie regulowanej pompy obiegowej wyposażonej w zintegrowany na pompie wyświetlacz i pole obsługi ręcznej. Pompa umożliwia automatyczną regulację różnicy ciśnienia poprzez bezstopniową regulację prędkości obrotowej bez zewnętrznych urządzeń sterujących

- naczynia wzbiorcze przeponowe:

- naczynie przeponowe: pojemność = 250/06 - dla c.o.

Przewiduje się montaż naczynia przeponowego typu N / do instalacji grzewczych/ o pojemności 250 l z niewymienną membraną o parametrach 6 bar / 120 °C

- zawór bezpieczeństwa typ 1915 25mm Po=0,3 MPa

2.2. Przewody.

Woda grzewcza

Instalacja kotłowa wody grzewczej zostanie wykonana z rur stalowych

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniem.

2.3. Armatura i aparatura kontrolno-pomiarowa.

Należy zastosować jako armaturę odcinającą zawory kulowe odpowiedniej średnicy oraz pozostałą armaturę zwrotną, zabezpieczającą i kontrolno- pomiarową według wyszczególnienia urządzeń i armatury. Ciśnienie nominalne armatury według dokumentacji. Dostarczona armatura winna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm albo odpowiednich w razie ich braku – warunkom technicznym. Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna posiadać ważne cechy legalizacyjne. Podzielnia aparatury kontrolno-pomiarowej powinna odpowiadać wymaganiom dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru. Termometry szklane powinny posiadać działkę elementarną nie większą niż jeden stopień Celsjusza, a manometry średnicę tarczy nie mniejszą niż 10 cm.

2.4. Izolacja termiczna.

Przewody zasilające i powrotne oraz rozdzielacze w kotłowni zaizolować termicznie pianką polietylenową LDPE typu FRM. Grubość izolacji przyjąć zgodnie z PN-B-02421:2000 oraz wytycznymi producenta.

2.5. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz deklaracje zgodności z normą.

Wyrób podlega systemowi oceny zgodności polegającym na:

- certyfikacji zgodności z aprobatą techniczną
- deklarowaniu przez producenta zgodności z aprobatą techniczną [5] i [6].

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości, co do ich jakości prze wbudowaniem należy je poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

Rury powinny mieć powierzchnię wewnętrzną i zewnętrzną czystą, bez rys i wgnieceń.

Cechowanie rur i kształtek powinno mieć formę nadruku umieszczonego bezpośrednio na wyrobie, umożliwiającą w okresie składowania, montażu i eksploatacji, odczytanie napisu zawierającego:

- nazwę lub znak producenta
- symbol materiału

- średnice zewnętrzne i wewnętrzne
- oznakowanie sztywności obwodowej
- identyfikację serii produkcyjnej

Sprawdzenie pozostałych właściwości przeprowadza się zgodnie z metodami badań i warunkami podanymi przez producenta lub w aprobatkach technicznych.

3. SPRZĘT.

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też w wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.

4.1. Rury i kształtki.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.2. Urządzenia.

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie na paletach w opakowaniach fabrycznych. Palety powinny być ustawione i zabezpieczone tak, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie urządzeń.

4.3. Armatura.

Armatura powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach w zamkniętych pojemnikach.

4.3. Izolacja termiczna.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Materiały te przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określanych w normach przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót instalacji technologicznej kotłowni.

5.2. Montaż rurociągów.

- Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
- Wykonawca wyznaczy trasę przewodów i miejsca montażu urządzeń i uzgodni terminy poszczególnych prac
- Przed ułożeniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody mogące powodować uszkodzenia przewodów (pręty zbrojeniowe, wystające elementy zaprawy betonowej itp.)
- Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy elementy przewidziane do montowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy przewody są całkowicie drożne
- Kolejność wykonywania robót:
 - Wyznaczenie miejsca ułożenia rur
 - Wykonanie wymaganych przekuć i wykuć
 - Wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów
 - Przycinanie rur
 - Założenie tulei ochronnych
 - Ułożenie rur i wstępne zamocowanie
 - Wykonanie połączeń
- Przewody stalowe należy łączyć poprzez spawanie
- Przewody miedziane należy łączyć poprzez złącza lutowane kapilarnie
- Rurociągi poziome prowadzić nad posadzką kotłowni lub pod stropem ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku kotła. Wysokość przejścia w kotłowni (w świetle) nie może być mniejsza niż 2,0 m

- Rurociągi winny spoczywać na podporach ruchomych usytuowanych w następujących odstępach:

średnica	Piony (m)	Pozostałe (m)
φ12	1,6	1,2
φ15		
φ18	2,0	1,5
φ22	2,6	2,0
φ28	2,9	2,2
φ35	3,5	2,7
φ42	3,9	3,0

- Punkty stałe powinny być wykonane tak, aby była możliwa kompensacja wydłużeń cieplnych przewodów
- W miejscach przejść przez przegrody budowlane nie wolno stosować żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonywać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zawierać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6 do 8 mm od ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określane jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać przy pomocy odpowiednich materiałów zabezpieczających.
- Rurociągi łączone będą z armatura oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Połączenia gwintowane uszczelnić za pomocą pasty lub konopi.
- Sposób kolejność oraz czas montażu rurociągów winien być uzgodniony z wykonawcami innych robót budowlanych a szczególnie z wykonawcą robót elektrycznych w tym oświetlenia.

5.3. Montaż urządzeń.

5.3.1. Kocioł.

- Kocioł należy ustawić na fundamencie betonowym zgodnie z wymaganiami producenta
- Odległość przodu kotła od ściany przeciwległej powinna spełniać wymagania producenta w zakresie swobodnego dostępu do palnika i czyszczenia kotła, lecz nie może być mniejsza niż 2,0 m
- Odstęp między tylnymi i bocznymi ścianami kotłów a ścianami pomieszczenia winien umożliwiać ich właściwą obsługę
- Montaż należy przeprowadzić zgodnie z Dokumentacją Techniczną Ruchową kotła.

5.3.2. Pompy.

Pompy należy zamontować zgodnie z projektem oraz wymogami zawartymi w Dokumentacji Techniczno Ruchowej.

5.3.3. Przeponowe naczynie wzbiornicze układu grzewczego.

Miejsce montażu powinno być łatwo dostępne tak, aby możliwa była okresowa kontrola naczynia oraz ewentualna wymiana naczynia bez konieczności demontażu innych elementów instalacji. Montaż zgodnie z projektem i zaleceniami producenta.

5.3.4. Montaż armatury i sprzętu.

- Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowo przechodzącej przez oś przewodu
- Zaworu należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli (maksymalna wysokość na której może być zlokalizowana armatura obsługiwana z poziomu kotłowni wynosi 1,8 m).

5.4. Badania i uruchomienie instalacji.

- Przed zakryciem bruzd i wykonaniem izolacji termicznej przewodów, instalacja winna być poddana próbie szczelności
- Próba szczelności winna być poprzedzona kilkukrotnym skutecznym płukaniem wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z [16] lub z dodatkiem inhibitorów korozji.
- Instalację należy dokładnie odpowietrzyć
- Badania szczelności prowadzić przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0⁰ C.
- Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami [12]. Ciśnienie próbne winno być wyższe o 2 bary od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuścić do przekroczenia jego maksymalnej wartości tj. 12 barów.
- Do pomiaru ciśnienia należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmian ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- **Wyniki badań należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 minut nie stwierdzono przecieków względnie roszczenia przewodów.**
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół
- Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco przy najwyższych w miarę możliwości parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających wielkości obliczeniowych.
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72 godzinną pracą instalacji.

5.5. Wykonanie izolacji cieplochronnej.

- Roboty izolacyjne należy wykonać po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej
- Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o –5 do + 10 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

- Ogólne zasady kontroli jakości robót budowlanych podano w Specyfikacji [11]
- Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji technologicznej kotłowni powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami ujętymi w Polskich Normach oraz w Warunkach [40]
- Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli producenta.
- Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione.. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek należy przeprowadzić badania ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT.

- Odbioru robót budowlanych, polegających na instalowaniu kotłów, należy dokonać zgodnie z warunkami [40].
- Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:
 - Przejścia dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu
 - Bruzdy w ścianach - wymiary, czystość, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych
 Z odbiorców międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu
 Po przeprowadzeniu prób należy dokonać odbioru technicznego robót budowlanych związanych z instalowaniem kotła.
- Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
 - Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnienia w trakcie wykonywania robót.
 - Dziennik budowy.
 - Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
 - Protokoły wszystkich częściowych odbiorów technicznych
 - Protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji
 - Dokumentacja Techniczni Ruchowa zamontowanych urządzeń
- Przy końcowym odbiorze należy sprawdzić:

Zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczących zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
Protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek
Aktualność Dokumentacji Projektowej – czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
Protokoły badań szczelności instalacji

8. OBMIAR ROBÓT.

- Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji [11]
Obmiar robót ma za zadania określać faktyczny zakres wykonania robót wg. stanu na dzień jego przeprowadzenia. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w umowie, przedmiarze robót i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenianym przedmiarze robót wchodzącym w skład umowy np. armatura i urządzenia w sztukach, rurociągi w metrach bieżących.
Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu zarządzającego realizacją umowy o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki obmiaru są wpisywane do księgi obmiaru i zatwierdzane przez ZRU. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zwalnia wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg. pisemnej instrukcji zarządzającego realizacją umowy.
- Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych do wykonania instalacji kotłowni.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE.

9.1. Przepisy podstawowe.

- [11] - Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Część ogólna.
- [40] - Warunki Techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, gazowej i klimatyzacji. II wyd. Warszawa 2000 r.
- [41] - Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady. Warszawa 1988 r.

9.2. Normy.

- [42] - PN-B-02415. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- [43] - PN-90/M-75003. Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne

badania i wymagania.

- [44] - PN-90/M-75009. Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
- [45] - PN-B-02421:2000. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [46] - PN-93/C-046074. Woda w instalacjach centralnego ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- [47] - PN-70/N-01270.01. Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
- [48] - PN-70/N-01270.03. Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przemysłowych czynników..
- [49] - PN-70/N-01270.03. Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.