

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

CPV - 45331100-7

do projektu architektoniczno - budowlanego przebudowy wraz ze zmianą sposobu użytkowania części budynku oświaty na lokale mieszkalne oraz budowa miejsc parkingowych. Inwestycja planowana jest na części działki o nr ewid. 1071/2 położonej w Krośnie przy ul. F. Czajkowskiego (obręb Śródmieście).

Działka nr 1071/2, Krosno. Obręb [0005] Śródmieście.

Kategoria obiektu budowlanego XIII.

Inwestor: Gmina Miasto Krosno,
38-400 Krosno, ul. Lwowska 28a

1. WSTĘP.

1.1. PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji centralnego ogrzewania w budynku jw

Projektowana jest instalacja wodna, pompowa w której czynnikiem grzewczym będzie woda o parametrach 75/55°C, doprowadzona z wymiennikowni znajdującej się w piwnicy innej części budynku, która nie podlega przebudowie.

Każde mieszkanie zasilane będzie poprzez niezależną wymiennikową stację mieszkaniową, która pozwoli na uzyskanie całkowitej niezależności energetycznej każdego mieszkania poprzez dokładny pomiar ilości zużytego ciepła i zimnej wody (wbudowany ciepłomierz i wodomierz).

Niezależne stacje wymiennikowe znajdować się będą w mieszkaniach w oryginalnych szafkach.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

Szczegółowy zakres robót wraz z obmiarem robót zawiera załącznik: „Przedmiar robót”

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SZCZEGÓŁOWĄ SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji centralnego ogrzewania w budynku.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- demontaż istniejących urządzeń
- montaż rurociągów wraz z wykuciem i замуrowaniem bruzd.
- montaż mieszkaniowych stacji wymiennikowych wraz z szafkami zamykającymi
- montaż armatury,

- montaż grzejników
- badania instalacji
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

1.4. OGÓLNE WYMAGANIA

- Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno – budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszystkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.
- Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2.1. MATERIAŁY

- Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.
- Wszystkie użyte materiały muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.2. PRZEWODY

Do wykonania instalacji c.o. zastosowano:

- Rury stalowe czarne** wg. normy PN-74/H-74200 łączonych przez spawanie
- Rury wielowarstwowych PEX** $T_{max} = 95\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P_{max} = 1.0\text{ MPa}$, z systemem kształtek zaprasowywanych oraz systemem mosiężnych złączy.
- Przewody rozprowadzające i podejścia pod piony prowadzone będą pod posadzką parteru i wykonane z rur wielowarstwowych PEX $T_{max} = 95\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P_{max} = 1.0\text{ MPa}$
- Piony i podejścia pod mieszkaniowe stacje wymiennikowe zostały zaprojektowane z rur stalowych. stalowych czarnych wg. normy PN-74/H-74200 łączonych przez spawanie.
- Wszystkie przejścia rur przez ściany wykonać należy w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie.
- Odwodnienie całości instalacji w pomieszczeniu technicznym.

Instalacja w mieszkaniach:

Instalację wykonać z rur wielowarstwowych **PEX**), $T_{max} = 95\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P_{max} = 1.0\text{ MPa}$, z systemem kształtek zaprasowywanych oraz systemem mosiężnych złączy.

-Przewody rozprowadzające czynnik grzewczy w mieszkaniach od wymienników do grzejników wykonane z rur PEX, prowadzone będą bezpośrednio w posadzce - zalane betonem.

-Ze względów wytrzymałościowych grubość warstwy betonu nad rurą powinna wynosić minimum 4 cm. Przewody te powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim kontaktem z betonem poprzez nałożenie na nie izolacji grubości 6 mm.

-Kompensacja wydłużeń liniowych przewodów stabilizowanych PN 20 przy układaniu w podłodze nie jest uwzględniana. Rura zalana betonem przejmuje naprężenia wynikające z wydłużeń.

-Przewody w posadzce i podejścia pod grzejniki będą zabezpieczone izolacją ciepłochronną grubości 6mm i ukryte pod tynkiem (posadzką).

-Montaż rur powinien być prowadzony zgodnie z wytycznymi montażu i zgrzewania podanymi przez producenta, wykonywany przez upoważnione osoby.

-Zasilanie grzejników na poszczególnych kondygnacjach z posadzki.

-Wszystkie przejścia rur przez ściany wykonać należy w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie.

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

2.3. WYMIENNIKOWE STACJE MIESZKANIOWE

Wymiennik mieszkaniowy montowany jest na płycie ze stali stopowej. W dolnej części znajduje się konsola zaworowa wyposażona w śrubunkowe zawory kulowe DN20. Zawory kulowe stanowią technologiczne zakończenie przewodów instalacyjnych doprowadzonych do stacji cieplnej. System zaworów śrubunkowych pozwala na szybkie i łatwe rozdzielenie stacji cieplnej od instalacji bez konieczności jej opróżniania. Wodomierz i ciepłomierz na zamówienie. Ze względu na to iż stacje wymiennikowe będą zamontowane w łazienkach lub korytarzach, należy je zabezpieczyć, zamykając w oryginalnych szafkach.

2.4. GRZEJNIKI

-Jako elementy grzejne zastosowane zostały grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem dolnym (z wbudowanym zaworem termostatycznym) oraz grzejniki łazienkowe w pomieszczeniach łazienek.

-Mocowania grzejników systemowe

2.5. ARMATURA

-Instalacja będzie odcinana głównymi zaworami kulowymi umieszczonymi w pomieszczeniu technicznym.

-Każdy grzejnik typu V zasilany od podłogi jest zaopatrzony we wbudowany zawór termostatyczny.

-Każdy grzejnik typu V zasilany od dołu będzie zaopatrzony w blok przyłączeniowy który umożliwić będzie prawidłowy montaż i ewentualne odcięcie grzejnika.

- Grzejniki łazienkowe będą zaopatrzone na zasileniu w grzejnikowe zawory termostatyczne z nastawą wstępną oraz w grzejnikowe zawory odcinające na powrocie
- Na odgałęzieniach zostaną zamontowane regulatory różnicy ciśnienia oraz zawory odcinające z nastawą wstępną, z odwodnieniem i pomiarem spadku ciśnienia.
- W każdym mieszkaniu będzie zamontowana indywidualna stacja wymiennikowa a w niej - zamontowany - licznik zużycia energii cieplnej DN25 o nominalnym przepływie $Q=3,5[m^3/h]$ oraz wodomierz skrzydełkowy wody zimnej DN20 o przepływie $Q=2,5[m^3/h]$
- Instalacja każdego mieszkania odcięta będzie układem zaworów znajdujących się w stacji wymiennikowej.

2.6. IZOLACJA CIEPLNA.

- Przewody stalowe - piony wraz z przewodami zasilającymi stacje wymiennikowe w poszczególnych mieszkaniach należy zaizolować cieplnie izolacją z pianki poliuretanowej o grubości podanej w części rysunkowej
- Przewody PEX montowane będą w izolacji grubości min 6mm.
- Każdy przewód zasilający i powrotny, należy izolować oddzielnie.

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1 RURY

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

4.2. GRZEJNIKI

-Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników.

4.3. ARMATURA

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

4.4. IZOLACJA TERMICZNA

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

Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1.MONTAŻ RUROCIĄGÓW

-Instalacja w mieszkaniach będzie wykonana z rur rur wielowarstwowych (PE-RT/AL/PE-RT), $T_{max} = 95\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P_{max} = 1.0\text{ MPa}$, z systemem kształtek zaprasowywanych oraz systemem mosiężnych złączy.

W technice łączenia rur można wyróżnić następujące fazy:

- cięcie
- kalibracja i fazowanie
- montaż złączy
- zacisk złącza

Rurę należy uciąć prostopadle za pomocą nożyc do cięcia rur. Następnie koniec rury skalibrować przy pomocy trzpienia kalibrującego o odpowiedniej średnicy. Kalibrację wykonuje się przez jednoczesne wciskanie i okręcanie rury do końca trzpienia kalibrującego. Dodatkowo przez okręcenie rury należy sfazować jej wewnętrzną krawędź.

Montaż złączy odbywa się metodą zacisku. Rurę należy wsunąć do oporu w złączkę. Głębokość wsunięcia rury sprawdzić przez otwory w metalowej tulei zaciskowej. Pojawienie się rury w otworze kontrolnym świadczy o wsunięciu rury w złączkę na wymaganą głębokość. Zacisk złącza wykonać przy użyciu specjalnych narzędzi zaciskowych. Należy rozsunąć szczęki zaciskowe i nałożyć je na złączkę. Szczęki zaciskowe w całości umieścić na metalowej tulei złączki prostopadle do osi rury. Proces zaciskania przeprowadzić aż do momentu, gdy szczęki zaciskowe zamkną się całkowicie. Całkowite zamknięcie szczęk jest warunkiem uzyskania prawidłowego połączenia.

Po wykonaniu połączenia „odblokować” szczęki i zdjąć je z trwale zaciśniętego złącza.

Urządzeń zaciskowych należy używać zgodnie z instrukcją obsługi producenta.

-Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru)

-W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

-Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

-Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu.

5.2. MONTAŻ GRZEJNIKÓW

-Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 150 mm.

-Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca
- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,
- podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.

-Grzejnik należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych. Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

5.3. MONTAŻ ARMATURY I OSPRZĘTU

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Zawory na pionach i gałązkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych umieszczonych przy mostkach ciepłych na zakończeniu pionów.

5.4. BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI

Instalacja przed zakryciem bruzd lub obudowaniem i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI INSTAL.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0 st.C.

Każdy grzejnik sprawdzany jest przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Próbę na gorąco uznać za pozytywną, jeżeli uzyskano założone w projekcie technicznym parametry.

Próba szczelności na gorąco powinna być poprzedzona co najmniej 72 godziną pracą instalacji.

5.5. WYKONANIE IZOLACJI CIEPŁOCHRONNEJ

-Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów i przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Zewnętrzne powierzchnie przewodów PE nie podlegają zabezpieczeniu antykorozyjnemu, natomiast przewody stalowe należy oczyścić z rdzy i pomalować farbą przystosowaną do malowania rur co.

-Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż –5 do +10 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

-Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

-Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości 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 przeprowadzić badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),
- bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.
- roboty zawarte kolejno w podpunktach rozdziału nr:5.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji centralnego ogrzewania.

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 (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokół przeprowadzonej próby szczelności całej instalacji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- Zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

- Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.
- Szczegółowy zakres robót wraz z obmiarem robót zawiera załącznik: „Przedmiar robót – ślepy kosztorys”

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Szczegółowy zakres robót wraz z obmiarem robót zawiera załącznik: „Przedmiar robót”

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady. Warszawa. 1988.

PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.

PN-99/B-02414 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.

PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.

PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.

PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.

PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1. Wymagania i badania”.

PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.

PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.

PN-00/B-02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze”.

PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.