

ST 01. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WOD-KAN

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej **Szczegółowej Specyfikacji Technicznej** są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z montażem instalacji centralnego ogrzewania i wod-kan w budynku wielorodzinnym:

Budynek Wielorodzinny Ustroń ul.Daszyńskiego64

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:

- **instalacja ogrzewcza wodna** – układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania cwu)
- **instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego** – instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.
- **Woda instalacyjna (czynnik grzejny)** – woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację 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 robocze instalacji p_{rob}** – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji, podczas krążenia czynnika grzejnego, przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zażądaney trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym punkcie,
- **Ciśnienie dopuszczalne instalacji** – najwyższa statyczna wartość ciśnienia czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.
- **Ciśnienie próbne $p_{próbn}$** – ciśnienie czynnika grzejnego w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności,
- **Ciśnienie nominalne PN** – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °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),

1.4. Zakres robót budowlanych ujętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające wykonanie nowej instalacji centralnego ogrzewania i wod-kan ,a w szczególności:

- Wytrasowanie przebiegu instalacji i wyznaczenie miejsca montażu grzejników
- Wykonanie bruzd i przebić dla prowadzenia pionów
- Wykonanie przewodów pionowych i poziomych
- Montaż na pionach odpowietrzników automatycznych i zaworów spustowych,
- Montaż grzejników,
- Montaż liczników ciepła
- Montaż zaworów i głowic termostatycznych,
- Montaż zaworów czerpialnych, baterii, zaworów do pralki
- Montaż wodomierzy skrzydełkowych
- Montaż elektrycznych podgrzewaczy wody
- Montaż czyszczaków na rurach kanalizacyjnych
- Montaż rur wywiewnych
- Montaż zaworów napowietrzających
- Montaż umywalek pojedynczych
- Montaż zlewozmywaków
- Montaż ustępów ze spluczką
- Montaż wpustu ściekowego
- Montaż studzienki kanalizacyjnej w kotłowni wraz pompą zatapialną
- Montaż filtrów gwintowanych z osadnikiem ,zawory bezpieczeństwa ,zaworu trójdrogowego
- Montaż pompy obiegowej, zaworu zwrotnego, naczynia wzbiorczego przeponowego
- Montaż manometrów
- Wykonanie prób i badań,
- Regulacja działania instalacji,
- Założenie izolacji termicznej przewodów, zamurowanie przebić i bruzd

1.5. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót budowlanych zgodnie z dokumentacją techniczną, niniejszą specyfikacją oraz zgodnie z postanowieniami zawartymi w art. 5, 22, 23 i 28 Ustawy [1] a także postanowieniami zawartymi w Warunkach [12].

Odstępstwa od projektu mogą być jedynie związane z dostosowaniem instalacji centralnego ogrzewania 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 instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi [12], Polskimi Normami oraz przepisami dotyczącymi instalacji centralnego ogrzewania.

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

2.0 MATERIAŁY.

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania i wod-kan 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. Przewody.

Instalacja centralnego ogrzewania zostanie wykonana z rur KANTERM Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz oraz nieuszkodzone. Instalacja na zewnątrz budynku będzie wykonana z rur preizolowanych dn 25,32,40

2.2. Grzejniki.

Jako elementy grzejne stosować wodne grzejniki stalowe, płytowe c.o. typu V i C z zasilaniem dolnym z wbudowanym zaworem termostatycznym. Zastosowano grzejniki PURMO

2.3. Armatura.

Należy zastosować głowice termostatyczne (z ograniczeniem temperatury minimalnej do 16⁰C) oraz śrubunki grzejnikowe z zaworami odcinającymi i spustowymi zgodnie z zaleceniami producenta.

2.4 Izolacja termiczna.

Przewody centralnego ogrzewania należy izolować termicznie koszulkami z pianki PE o grubościach zależnych od średnicy rury, w osłonie PE – do montowania w bruzdach . Rury typu KAN prowadzić w peszlu.

2.5. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz deklarację 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 przed 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.

Do wykonania instalacji należy stosować sprzęt zgodnie z wytycznymi wykonania instalacji a rur miedzianych i zaleceniami producentów poszczególnych montowanych elementów. Do łączenia przewodów miedzianych użyć lutownic i sprzęt dopuszczony przez Inżyniera.

Rury systemu KAN łączyć zaciskowo przy pomocy sprzętu dopuszczonego przez Inżyniera.

3. 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. Grzejniki

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

4.3. Armatura.

Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Zawory termostaticzne powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach w zamkniętych pojemnikach.

4.4. 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.

WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót. Instalacja grzewcza winna zgodnie z art. 5 Ustawy [1] zapewnić obiektowi spełnienie wymagań podstawowych..

5.2. Montaż rurociągów.

- Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
- Wykonawca wyznaczy trasę przewodów i miejsca montażu grzejników 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 miedziane należy łączyć poprzez złącza lutowane kapilarne lutem miękkim wg PN-EN 29453 i wytycznych projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych [4] stosując łączniki do rur miedzianych.

- Rurociągi poziome prowadzić ze spadkiem wynoszącym, co najmniej 0,3 % w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkiem zabezpieczającym odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.
- 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.
- Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3 m dla rur o średnicy 15 do 20 mm, przy czym na każdej kondygnacji winien być zastosowany, co najmniej uchwyt. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia, co najmniej 1 m, wykonanych tak aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

5.3. Montaż grzejników.

- Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Grzejniki montować na wytynkowanych ścianach.
- Kolejność wykonywania robót:
 - Wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów
 - Wykonanie otworów i osadzenie uchwytów
 - Zawieszenie grzejnika
 - Połączenie grzejnika z rurami przyłącznymi
- Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.
- Wszystkie podejścia do grzejników wyprowadzić ze ściany zgodnie z dokumentacją techniczną. Winny one być tak ukształtowane, aby po połączeniu i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.
-

5.4 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 pionowo przechodzącej przez oś przewodu.

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

5.5. 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 napełnić 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 godziną pracą instalacji.

5.6. 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 [12]
- 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 wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania, należy dokonać zgodnie z warunkami [12] oraz normą PN-64/B10400 i wytycznymi wykonania instalacji centralnego ogrzewania z rur miedzianych i tworzywowych.
- Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:
 - Przejścia dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu
 - Ściany w miejscu ustawienia grzejników - tynkowane
 - Bruzdy w ścianach - wymiary, czystość, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych
 - Z odbiorów 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 instalacją 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
 - Protokoły wszystkich częściowych odbiorów technicznych
 - Protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji
- 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 centralnego ogrzewania.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE.

9.1. Przepisy podstawowe.

- [11] - Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Część ogólna.
- [12] - Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady. Warszawa 1988 r.
- [13] - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych. COBRI INSTAL 05.2003 r.
- [14] - Wytyczne projektowe i stosowania instalacji z rur miedzianych. COBRI INSTAL 2000 r.

9.2. Normy.

- [15] - PN-EN-1057:1999. Miedź i stopy z miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
- [16] - PN-EN 1254-1:2002 (U) Miedź i stopy z miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego.
- [17] - PN-64/B-10400. Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- [18] - PN-B-02415. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.

- [19] - PN-B-02420. Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych . Wymagania.
- [20] - PN-90/M-75003. Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne badania i wymagania.
- [21] - PN-90/M-75009. Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
- [22] - PN-EN 215-1:2002. Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1. Wymagania i badania.
- [23] - PN-EN 442-1:1999. Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- [24] - PN-EN 442-2:1999A 1:2002. Grzejniki. Moc cieplna i metody badań. Zmiana A1.

- [25] - PN-B-02421:2000. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [26] - PN-93/C-046074. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- [27] - PN-70/N-01270.01. Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
- [28] - PN-70/N-01270.03. Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przemysłowych czynników. Postanowienia ogólne.
- [29] - PN-70/N-01270.03. Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.