

ROZBUDOWA WĘZŁA CIEPLNEGO O CZŁON C.T.

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Wstęp	49
1.1. Przedmiot ST	49
1.2. Zakres stosowania ST	49
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją	49
1.4. Określenia podstawowe	49
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	50
2. Materiały	50
2.1. Rurociągi	50
2.2. Wymienniki ciepła	51
2.3. Automatyka	51
2.4. Armatura	51
2.5. Izolacja termiczna	51
3. Sprzęt	51
4. Transport	51
4.1. Transport elementów rurowych	51
4.2. Transport wymienników ciepła	52
4.3. Transport armatury i urządzeń	52
5. Wykonanie robót	52
5.1. Montaż przewodów stalowych	52
5.2. Montaż wymiennika c.t.	53
5.3. Montaż armatury	53
6. Kontrola jakości robót	53
7. Odbiór robót	54
8. Obmiar robót	55
9. Podstawa płatności	55
10. Przepisy związane	55

1.WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rozbudowy węzła ciepłego o człon c.t. dla w bloku żywieniowym budynku Szkoły Podstawowej Nr 21 w Płocku, przy ul. Chopina 62 na dz. nr ew. 619.

1.2.Zakres stosowania ST

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

1.3.Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki i obejmują wykonanie węzła ciepłego. Roboty obejmują:

- wykonanie prac przygotowawczych, w tym oznaczenie miejsc montażu urządzeń węzła ciepłego
- montaż armatury
- montaż przewodów
- badanie węzła
- wykonanie izolacji termicznej
- regulację działania instalacji
- instalację elektryczną i automatykę węzła

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne odpowiednimi Polskimi Normami i przepisami związanymi oraz „Wymaganiami ogólnymi”.

Czynnik grzejny – płyn (woda, para lub powietrze) przenoszący ciepło. Pod pojęciem „woda” jako czynnik grzejny rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody.

Węzeł ciepły – zespół urządzeń służący do:

- przekazywania energii cieplnej
- przetwarzania temperatury i ciśnienia czynnika grzejnego
- pomiaru i regulacji tych parametrów oraz strumienia czynnika grzejnego
- ewentualnej rejestracji wymienionych wielkości
- zabezpieczenia instalacji przed niedopuszczalnym wzrostem ciśnienia i temperatury

Węzeł ciepły może znajdować się w odrębnym pomieszczeniu (budynku) lub w wydzielonej jego części.

Woda sieciowa – woda wypełniająca sieć ciepłowniczą dostarczającą dla wody instalacyjnej ciepło poprzez przetwarzanie parametrów w węźle ciepłym.

Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu – najwyższa temperatura czynnika grzejnego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403)

Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego (wody instalacyjnej) na powrocie – temperatura wody instalacyjnej przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403)

Ciśnienie dopuszczalne – najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego, która nie

może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji

Ciśnienie robocze – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody

Węzeł cieplny wodny – węzeł cieplny, w którym czynnikiem grzejnym przed i po przetworzeniu parametrów jest woda.

Urządzenia zabezpieczające – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego lub parowego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur lub tylko ciśnień.

Naczynie wzbiorcze przeponowe – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego

Odpowietrzenie miejscowe – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania

Izolacja cieplna – materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej może być jednowarstwowy lub wielowarstwowy. Jako materiał izolacyjny można stosować: sztywną i półsztywną piankę poliuretanową PUR, piankę z poliuuretanu, piankę z polietylenu, maty włókniste

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Kierownik robót jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją wykonania i odbioru, Polskimi Normami, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz poleceniami nadzoru Inwestorskiego i Autorskiego zgodnie z art. 22, 23, 28 ustawy Prawo budowlane oraz obowiązującymi przepisami BHP. Rysunki warsztatowe wykonawca wykona we własnym zakresie.

2.MATERIAŁY

Ogólne warunki dotyczące materiałów ich pozyskiwania i składowania podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Wszystkie materiały do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom.

Do wykonania robót należy stosować wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawie Prawo budowlane z dnia 1 lipca 1994 roku (tekst jednolity Dz.U. Z 2003r. Nr 201, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
- Ustawie o wyrobach budowlanych z dnia 10 kwietnia 2004 roku (Dz.U. Z 2004r., Nr.92, poz. 881)
- Ustawie o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002r. (Dz.U. Z 2002r., Nr 166, poz. 1360 z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie ustaw.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.1.Rurociągi

Zakres stosowania zgodnie z dokumentacją techniczną.

Instalację węzła cieplnego po stronie pierwotnej oraz po stronie wtórnej instalacji ogrzewania wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie zgodnie z PN-80/H74219

2.2.Wymienniki ciepła

- Wymiennik c.t. typu XB 37L-1-20 płytowy

2.3.Automatyka

Na rurociągu zasilającym w węźle podłączeniowym usytuowany jest silnikowy zawór typu VM-2, dn-15 mm, (z gwintem zewnętrznym i końcówkami do spawania) z napędem elektrycznym typu AMV-20. Pracą zaworu steruje regulator pogodowy ECL Comfort 210 z kluczem aplikacji A-230 firmy Danfoss. Zadaniem regulatora jest systematyczna regulacja temperatury wody zasilającej c.t. w zależności od temperatury panującej na zewnątrz budynku oraz od temperatury wody powrotnej do m.s.c. z wymiennika c.t.. Sygnały o temperaturze przekazywane są od czujników do regulatora ECL Comfort 210 przewodami elektrycznymi. Na zewnątrz budynku (ściana północna) zastosowano czujnik typu ESMU, zaś dla wody instalacyjnej typu ESM-11.

Do pomiaru całkowitej ilości ciepła służy licznik ciepła Multical 602+ z przepływomierzem ultradźwiękowym Ultraflow II $Q_n=16,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Przepływomierz w wykonaniu z gwintem zewnętrznym i z końcówkami do spawania montowany na zasilaniu.

2.4.Armatura

Armatura odcinająca:

- zawory kulowe kołnierzowe
- zawory kulowe gwintowane
- zawory zwrotne gwintowane

Regulator przepływu AHQM o zakresie nastaw ciśnienia z gwintem zewnętrznym i z końcówkami do spawania montowany na powrocie.

Zawór bezpieczeństwa – do zabezpieczenia ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą. W przedmiotowym węźle zamontowany zostanie zawór bezpieczeństwa SYR-1915

2.5.Izolacja termiczna

Przewody w obrębie węzła cieplnego należy izolować otulinami termoizolacyjnymi PUR-Steinonorm 300 o grubościach izolacji 65 mm i 40 mm.

Urządzenia węzła należy izolować prefabrykowanymi elementami dostarczonymi przez producenta urządzeń.

3.SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „Wymaganiach ogólnych”. Wszystkie narzędzia elektryczne i inne powinny być sprawne i posiadać odpowiednie zabezpieczenia zgodnie z przepisami BHP.

4.TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w „Wymaganiach ogólnych”.

4.1.Transport elementów rurowych

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.

Pomieszczenia, w których przechowywane będą rury powinny być czyste, bez szkodliwych oparów. Rozmieszczenie rur powinno eliminować możliwość ich uszkodzeń mechanicznych np. przez przypadkowe nadeptanie.

Łączniki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi i korozją. W jednym opakowaniu można umieszczać tylko łączniki tego samego typu, wymiaru i wykonane z tego samego materiału. Łączniki należy przechowywać w pomieszczeniach o wilgotności względnej nie większej niż 70%. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korozyjnie.

Łączniki powinny być przewożone środkami krytymi zabezpieczającymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Opakowania muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem się.

Dla zapewnienia, że rury i elementy nie zostaną uszkodzone, przy transporcie i składowaniu należy uwzględniać szczególnie właściwości materiałów tych rur i elementów oraz warunki zewnętrzne. Rury powinny być składowane w taki sposób, aby nie ulegały deformacji i odkształceniom miejscowym. Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub w inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

4.2. Transport wymienników ciepła

Transport wymienników ciepła powinien odbywać się krytymi środkami. Wymienniki powinny być zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczenie i uszkodzenie. Opakowania wymienników powinny być wykonane w sposób zapobiegający uszkodzeniom podczas transportu, magazynowania i instalacji. Wymienniki należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych zabezpieczając przed uszkodzeniem mechanicznym i zabrudzeniami.

Elementy te należy transportować w fabrycznych opakowaniach zgodnie z instrukcją transportu poszczególnych producentów tak, aby nie uległy uszkodzeniu i zniszczeniu.

4.3. Transport armatury i urządzeń

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach. Armatura powinna być pakowana w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi i korozją. W jednym opakowaniu można umieszczać tylko łączniki tego samego typu, wymiaru i wykonane z tego samego materiału. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korozyjnie. Armatura powinna być przewożona środkami krytymi zabezpieczającymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Opakowania muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem się.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w „Wymaganiach ogólnych”. Wszystkie elementy instalacji węzła cieplnego należy wykonać zgodnie z projektem zatwierdzonym przez Inwestora, warunkami technicznymi wykonania i odbioru, obowiązującymi przepisami BHP, warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

5.1. Montaż przewodów stalowych

Instalacja c.t. w węźle wykonana zostanie z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 i PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie gazowe lub łukowe elektrodami otulonymi. Należy stosować

spoiny czołowe ciągle z pełnym przetopem, nie stosować połączeń jednostronnych spawanych na zakładkę i spoin punktowych. Powierzchnie do łączenia należy przygotować poprzez odpowiednie ukosowanie.

Spawanie gazowe wykonuje się mieszaniną tlenu i acetylenu. Do spawania łukowego należy stosować odpowiednio dobrane elektrody otulone. Przewody zabezpieczyć przed korozją poprzez oczyszczenie, odtłuszczenie oraz pokrycie powłoką malarską powierzchni zgodnie z PN-H-97053:1979 i PN-H-90070:1979.

Połączenia z armaturą regulacyjną należy wykonać jako złącze rozłączne gwintowane lub kołnierzowe. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenia przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy i muru).

Kolejność wykonania robót

- wyznaczenie ułożenia rur
- wyznaczenie gniazd i osadzenie uchwytów
- przecinanie rur
- ułożenie tulei ochronnych
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym
- wykonanie połączeń

5.2.Montaż wymiennika c.t.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, spawanych i kołnierzowych.

Kolejność wykonania robót:

- przygotowanie elementów łączących na przewodach
- wykonanie połączeń

Na wymiennikach zainstalować prefabrykowaną izolację wykonaną dla urządzenia.

5.3.Montaż armatury

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, kołnierzowych i spawanych.

Kolejność wykonania robót:

- sprawdzanie działania zaworu
- przygotowanie elementów łączących na przewodach
- wykonanie połączeń

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy wykonaniu regulacji wstępnej wszystkich instalacji wewnętrznych. Zastosowane materiały i osprzęt techniczny powinny posiadać wymagane na mocy Ustawy Prawo Budowlane certyfikaty, deklaracje i atesty.

Kontrola jakości i zgodności z dokumentacją robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymogami 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 producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymogów nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponowne.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Do końcowego protokołu odbioru węzła ciepłowniczego powinny być złączone:

- wyniki wszystkich badań odbiorczych częściowych i końcowych na zimno wraz z ich oceną.
- wyniki wszystkich badań odbiorczych na gorąco oraz w czasie ruchu próbnego wraz z ich oceną
- potwierdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym

Odbiór częściowy – techniczny węzła ciepłego obejmuje pomieszczenie oraz elementy i urządzenia, których badania nie mogą być wykonane przy odbiorze technicznym – końcowym, należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników. Po dokonaniu odbioru technicznego – częściowego węzła należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania węzła ciepłowniczego. W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania węzła, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru technicznego – częściowego węzła ciepłowniczego.

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego – końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie prace montażowe przy węźle ciepłowniczym, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej
- b) instalację wypłukano i napełniono wodą i odpowietrzono
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym
- d) zakończono uruchamianie węzła ciepłowniczego obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym, podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające węzeł ciepłowniczy zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego: temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne.
- e) dokonano ruchu próbnego węzła ciepłowniczego
- f) Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 roku w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych urządzenia węzła zgłoszono do odbioru przez UDT

Przy odbiorze technicznym końcowym węzła ciepłowniczego należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt powykonawczy z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami,
- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano

węzeł ciepłowniczy

- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów
- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT
- oświadczenia wskazujące, że ewentualne zastosowane wyroby dopuszczone są do jednostkowego stosowania w instalacji ogrzewczej, są zgodne z projektem technicznym oraz obowiązującymi przepisami i normami
- na wyroby objęte gwarancją, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora
- instrukcję obsługi węzła ciepłowniczego

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy węzeł ciepłowniczy jest wykonany zgodnie z projektem technicznym lub projektem technicznym powykonawczym
- sprawdzić protokoły badań odbiorczych,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie założonych parametrów

Odbiór techniczny końcowy kończy się protokołarnym przejęciem węzła ciepłowniczego do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół odbioru technicznego końcowego nie powinien zawierać żadnych postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania węzła ciepłowniczego do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór węzła. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

8.OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Jednostką obmiaru jest:

m: montażu rur ; izolacji rurociągów; rur ochronnych; na podstawie dokumentacji i obmiaru w terenie

szt.: montaż wymienników, armatury, automatyki, zaworów; na podstawie dokumentacji i obmiaru w terenie

1 próba: próby szczelności instalacji; na podstawie dokumentacji i obmiaru w terenie

otw.: mechaniczne przebijanie otworów; na podstawie dokumentacji i obmiaru w terenie

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych urządzeń i materiałów
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów
- montaż urządzeń i przewodów instalacyjnych
- rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych
- wykonanie badań i pomiarów kontrolnych

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

1.Prawo budowlane z dnia 7.07.1994r. z późniejszymi zmianami.

2.Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z

dnia 7 kwietnia 2004r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

3. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych, opracowane przez COBRTI „Instal”, Warszawa, lipiec 2003 r.

- 4.PN-90/B-01430 - Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
- 5.PN-90/B-01421 - Ciepłownictwo. Terminologia
- 6.PN-82/B-02403 - Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
- 7.PN-H-74200:1998 - Rury stalowe ze szwem gwintowane
- 8.PN-H-74244:1979 - Rury stalowe ze szwem przewodowe
- 9.PN-80/H-72219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia
- 10.PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- 11.PN-B024421:2000 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania przy odbiorze
- 12.PN-EN 29453:2000 - Luty miękkie. Skład chemiczny i postać
- 13.PN-65/M-69013 - Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
- 14.PN-75/M-69014 - Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych
- 15.PN-H-97070:1979 - Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
- 16.PN-B-02414:1999 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu