

USŁUGI PROJEKTOWE KRZYSZTOF KĘDZIERSKI  
20-828 LUBLIN ul. MORAWIAN 8  
tel. 81-526-54-30, 509-890-130

---

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

wykonania i odbioru robót

**PROJEKT:** INSTALACJI c.o. i c.t. W ZWIĄZKU Z PRZEBUDOWĄ  
BUD. SZKOŁY PRZY UL. KURANTOWEJ 5 WRAZ Z  
TERMOMODERNIZACJĄ NA POTRZEBY FILII ZS NR 4  
DLA DZIECI Z AUTYZMEM

**OBIEKT:** Szkoła Podstawowa Filii ZS Nr 4  
20-836 Lublinie ul. Kurantowa 5  
*dz. nr 6, jedn. e. m. Lublin, obr. 5-Czechówka Górna Wieś, ark. 2*

**BRANŻA:** SANITARNA

**INWESTOR:** Gmina Lublin  
Plac Króla Władysława Łokietka 1  
20-109 Lublin

**NAZWY I KODY:**  
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach  
45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów,  
ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

opracowała: mgr inż. Jolanta Kędzierska

upr. nr 2734/Lb/86, 1535/Lb/91

upr. bud. nr ewid. 254/Lb/99

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń: wodociagowych i kanalizacyjnych,  
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych

Lublin, sierpień 2015

## **zawartość opracowania:**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

- 1.1. Nazwa zamówienia
- 1.2. Przedmiot specyfikacji technicznej i zakres robót budowlanych
- 1.3. Wyszczególnienie prac towarzyszących i tymczasowych
- 1.4. Podstawowe określenia
- 1.5. Informacje o terenie budowy
- 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

### **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH**

- 2.1. Materiały do wykonania robót instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technolog.
- 2.2. Niezbędne wymagania związane z warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości wyrobów

### **3. SPRZĘT**

### **4. TRANSPORT**

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

- 5.1. Ogólne wymagania i zasady wykonania robót
- 5.2. Roboty demontażowe
- 5.3. Montaż rurociągów instalacji c.o. i c.t.
- 5.4. Montaż grzejników
- 5.5. Montaż armatury
- 5.6. Montaż termometrów, manometrów
- 5.7. Zabezpieczenie antykorozyjne
- 5.8. Montaż izolacji
- 5.9. Roboty pomontażowe
- 5.10. Próby

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I WYROBÓW**

### **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
- 7.2. Jednostka obmiarowa

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **9. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

- 9.1. Dokumentacja projektowa:
- 9.2. Rozporządzenia
- 9.3. Normy

## **1.CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

Budowa instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego w związku z przebudową budynku szkoły przy ul. Kurantowej 5 wraz z termomodernizacją na potrzeby Filii ZS Nr 4 dla dzieci z autyzmem.

### **1.2. Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych**

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z *demontażem instalacji centralnego ogrzewania oraz montażem instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego w związku z przebudową budynku szkoły przy ul. Kurantowej 5 wraz z termomodernizacją na potrzeby Filii ZS Nr 4 dla dzieci z autyzmem.*

Zakres robót budowlanych:

- demontaż instalacji centralnego ogrzewania,
- montaż instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- próby i odbiory.

### **1.3. Wyszczególnienie prac towarzyszących i tymczasowych:**

Do prac związanych z montażem instalacji c.o. i c.t. należą:

- roboty demontażowe w tym demontaż grzejników i przewodów instalacji c.o. począwszy od rozdzielaczy w węźle cieplny,
- montaż grzejników i przewodów instalacji c.o.,
- wykonanie prób technicznych, w tym: szczelności rurociągów

Wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy oraz zabezpieczenie zgodnie z przepisami p.poż. o odpowiednim EI zostało ujęte w ST branży budowlanej. W ST branży budowlanej ujęto też obudowy grzejników.

### **1.4. Podstawowe określenia**

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami obowiązującymi w Polskich Normach oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oprac. przez COBRTI INSTAL.

### **1.5. Informacje o terenie budowy**

#### **Organizacja robót budowlanych**

Terminy, okres i czas trwania wykonywanych robót musi być uzgodniony wcześniej z kierownictwem szkoły i Zamawiającym.

#### **Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca winien posiadać stosowne ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej w stosunku do osób trzecich. Zakres, czas i termin aktualnie wykonywanych robót nie może kolidować z pracą szkoły. Wykonawca będzie zobowiązany umową do przyjęcia odpowiedzialności od następstwa i za wyniki działalności w zakresie:

- organizacji i wykonywania robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- organizacji zaplecza,
- bezpieczeństwa ruchu drogowego i pieszego w otoczeniu budowy,
- ochrony mienia związanego z budową.

***Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i jest włączony w cenę umowną robót.***

### Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Na placu budowy wykonawca powinien zachować określone stosownymi przepisami warunki BHP przy wykonywaniu robót budowlanych i instalacyjnych.

W szczególności do obowiązków kierownika budowy będzie posiadanie aktualnego „planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, opracowanego na podstawie „informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” – wchodzącej w skład kompletu dokumentacji projektowej.

Forma i treść „planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” musi spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. nr 120 poz. 1126).

Wykonawca ma obowiązek zadbać aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych lub nie spełniających wymagań sanitarnych. Wykonawca utrzyma w stanie należyтым urządzenia, sprzęt i odzież ochronną osób zatrudnionych na budowie.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt, maszyny i pojazdy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za straty spowodowane pożarem wywołanym na skutek realizacji robót lub przez personel wykonawcy.

***Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej robót.***

### Ochrona środowiska

Wykonawca musi się zastosować do obowiązujących przepisów o ochronie środowiska. Wykonawca jest zobowiązany do doprowadzenia do stanu istniejącego przed remontem, miejsc zajmowanych na potrzeby prowadzonych robót. Również w czasie wykonywania robót, musi utrzymywać w należyтым porządku stanowiska robocze.

### Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy

Kierownictwo szkoły może udostępnić pomieszczenie gospodarcze lub jego wydzieloną część, na składowanie materiałów nie uciążliwych. Zaplecze socjalne dla pracowników Wykonawca powinien zabezpieczyć we własnym zakresie.

Energia elektryczna i woda na potrzeby budowy może być pobierana z istniejących przyłączy i będzie rozliczana wg oddzielnej umowy.

Utrzymanie w należyтым porządku dróg dojazdowych do placu budowy należy do Wykonawcy.

***Wszelkie koszty związane z zapewnieniem zaplecza nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej robót.***

### Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wszelki dojazd do placu budowy może nastąpić przez bramy szkoły. W czasie wyladunku i załadunku materiałów należy wygrodzić strefę niebezpieczną.

### Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i wszelkie materiały i urządzenia używane do robót przez cały okres ich trwania (do wydania protokołu odbioru końcowego).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót powinny mieć aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania.

#### Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne powinny być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

***Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.***

#### Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót, np. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401) i Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 Nr 169, poz. 1650 wraz z późniejszymi zmianami),

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Podstawą prac jest:

- ✓ P.W. wew. instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego w związku z przebudową budynku szkoły przy ul. Kurantowej 5 wraz z termomodernizacją na potrzeby Filii ZS Nr 4 dla dzieci z autyzmem.
- ✓ pozwolenie na budowę wydane przez właściwy terenowo organ władzy budowlanej.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań technicznych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie 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 i winny być uzgodnione z autorem projektu.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo Budowlane, Ustawa o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r. Dz.U.2004 Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami oraz PE-EN ISO/IEC 17050-1:2005 „Ogólne kryteria deklaracji zgodności składanej przez dostawcę”.

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie inst. c.o. i c.t. zawarte są w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBRTI INSTAL.

Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą projektanta i Inwestora.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru.

### **2.1. Materiały do wykonania instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technolog.**

Urządzenia typu aparaty grzewczo-wentylacyjne, nagrzewnica, kurtyny powietrzne zakupić zgodnie ze ST wentylacji i klimatyzacji.

Przy wykonaniu robót należy stosować następujące materiały:

#### **2.1.1. Rury dla instalacji c.o. i c.t.**

Do montażu rurociągów należy stosować rury ze stali węglowej 1.0034, ocynkowane zewnętrznie.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz o od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury tzw. odbiorowe powinny mieć trwale oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku krótkotrwałego magazynowania – w oddzielnych stosach.

#### **2.1.2. Grzejniki**

- stalowe płytowe jednopłytowe typu 11 oraz dwupłytowe i trzy płytowe typu 21, 22, 33, o bocznych podłączeniach czynnika grzeijnego. Płyty grzejników tłoczone z blachy stalowej o grubości 1,25 mm.

#### **2.1.3. Armatura**

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia, w przypadku wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą,
- wrzeciona zaworów nie są skrzywione,
- przy ręcznym obracaniu pokrętki, zawieradło (grzybek lub kula) swobodnie zmienia swoje położenie,
- armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia,
- uszczelnienie odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

#### **Armatura regulacyjna na instalacji c.o.:**

- na gałęzkach zasilających grzejniki montować zawory grzejnikowe termostatyczne o średnicy DN 15mm:
  - proste z nastawą wstępną 6-stopniową, z gwintem 30 x 1,5 mosiężne niklowane, o PN 10, do 120°C, kvs przy 2K=0,65,
  - proste z dokładną płynną, ukrytą nastawą wstępną, o zmniejszonym kv do obsługi małych grzejników, z gwintem 30 x 1,5 mosiężne niklowane, o PN 16, do 120°C, kvs przy 2K=0,32,
- na gałęzkach powrotnych – zawory grzejnikowe powrotne z otwieralną nastawą wstępną umożliwiające odcięcie, opróżnienie i napełnienie grzejnika, o PN 10 do 120°C, kvs=1,7,
- na zasileniu przy rozdzielaczu zabudować zawory równoważące o średnicy DN 32 mm (o kvs=19,45) i DN 40 mm (o kvs=27,51) z brązu, o PN<sub>min</sub> 10, temp. do 150°C z gwintem wewnętrznym, z płynną nastawą wstępną, z króćcami pomiarowymi, 5 funkcjami: nastawą wstępną dwustopniową o dokładność nastawy +/- 5%, pomiarem, odcięciem, kurkiem do napełniania i opróżniania instalacji, z możliwością blokowania i plombowania nastawy wstępnej,
- na powrocie przy rozdzielaczu zabudować regulator różnicy ciśnienia o DN 32 mm (o kvs=10) i DN 40 mm (o kvs=15), o PN<sub>min</sub> 10, temp. do 120 °C, utrzymujący stałą różnicę ciśnienia w zakresie dP = 50 ÷ 300 mbar; z kurkiem do opróżniania i napełniania instalacji,

Zawory montować zgodnie z rysunkami rozwinięcia instalacji.

- na przewodach poziomach, w miejscach pokazanych na rozwinięciu i na rzutach, zamontować grzybkowe skośne zawory odcinające,
- automatyczne zawory odpowietrzające z zaworem stopowym Ø 15 mm montowane na zakończeniu każdego z pionów na wys. min. 2,5 m nad podłogą oraz zawory odpowietrzające załamania na poziomach rozprowadzających. Przed zaworami odpowietrzającymi montować zawory odcinające kulowe Ø 15 mm,

### Armatura regulacyjna na instalacji c.t.:

- na zasileniu przy rozdzielaczu zabudować zawór równoważący o średnicy DN 40 mm (o  $kvs=27,51$ ) z brązu, o  $PN_{min.10}$ , temp. do  $150^{\circ}C$  z gwintem wewnętrznym, z płynną nastawą wstępną, z króćcami pomiarowymi, 5 funkcjami: nastawą wstępną dwustopniową o dokładność nastawy  $\pm 5\%$ , pomiarem, odcięciem, kurkiem do napełniania i opróżniania instalacji, z możliwością blokowania i plombowania nastawy wstępnej,
- na powrocie przy rozdzielaczu zabudować regulator różnicy ciśnienia o DN 40 mm (o  $kvs=15$ ), o  $PN_{min.10}$ , temp. do  $120^{\circ}C$ , utrzymujący stałą różnicę ciśnienia w zakresie  $dP = 50 \div 300$  mbar; z kurkiem do opróżniania i napełniania instalacji,
- na przewodach przed nagrzewnicą należy zamontować węzeł regulacyjny składający się z:
  - zaworu regulacyjnego trójdrogowego z siłownikiem, będącego na wyposażeniu centrali wentylacyjnej
  - pompy cyrkulacyjnej o parametrach  $V = 0,50$  m<sup>3</sup>/h,  $H = 0,79$  m H<sub>2</sub>O,
  - filtra siatkowego DN 25 do regulacyjnej armatury ciepłowniczej,
  - zaworu regulacyjno-pomiarowego (równoważącego) o średnicy DN 20 mm (o  $kvs=5,71$ ) z brązu, o  $PN_{min.10}$ , temp. do  $150^{\circ}C$  z gwintem wewnętrznym, z płynną nastawą wstępną, z króćcami do pomiaru przepływu
  - zaworów odcinających kulowych DN 25 o połączeniach gwintowanych, na  $PN = 1,0$  MPa i temperaturze roboczej do  $100^{\circ}C$
  - termomanometrów o zakresie pomiarowym  $0 \div 100^{\circ}C$  i  $0,0 \div 0,6$  MPa.
- na przewodach przed każdą kurtyną powietrzną należy zamontować:
  - zawór dwudrogowy DN 20 z siłownikiem elektrycznym (pracujący w systemie on/off) zamawiany razem z kurtyną,
  - na gałęzi zasilającej zawór regulacyjno-pomiarowy (równoważący) o średnicy DN 20 mm (o  $kvs=5,71$ ) – przy pom. kuchni i DN 15 mm (o  $kvs=3,88$ ) – przy kl. sch. nr 03, z brązu, o  $PN_{min.10}$ , temp. do  $150^{\circ}C$  z gwintem wewnętrznym, z płynną nastawą wstępną, z króćcami do pomiaru przepływu
  - na gałęzi powrotnej zawór odcinający kulowy DN 20 o połączeniach gwintowanych, na  $PN = 1,0$  MPa i temperaturze roboczej do  $100^{\circ}C$

### Armatura odpowietrzająca:

Odpowietrzenie instalacji c.o. poprzez:

- automatyczne odpowietrzniki  $d_n = 15$  mm zainstalowane na każdym pionie na wys. min. 2,5m + zawór kulowy z uchwytem motylkowym zamontowany pod odpowietrznikiem ( $PN 1,0$  MPa,  $t = 100^{\circ}C$ )
- zawory odpowietrzające ( $PN 1,0$  MPa,  $t = 100^{\circ}C$ ) – na załamania na poziomach przewodach rozprowadzających inst. c.o. i w najwyższych miejscach inst. c.t..

### Armatura odcinająca:

Grzybkowe skośne zawory odcinające ( $PN 1,0$  MPa,  $t = 100^{\circ}C$ )

Zawory spustowe (odwodnienie instalacji) – zawory kulowe mufowe  $1,0$  MPa/ $100^{\circ}C$ ,

### Armatura spustowa:

Zawory kulowe gwintowane ( $PN 1,0$  MPa,  $t = 100^{\circ}C$ )

### 2.1.4. Przyrządy pomiarowe

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w przypadku ich braku warunkom technicznym i mieć ważne cechy legalizacyjne.

#### Termometry:

Termometry techniczne proste lub kątowe w oprawie cylindrycznej – termometry szklane płynowe powinny mieć działkę elementarną nie większą niż  $1^{\circ}C$  o zakresie  $0 \div 100^{\circ}C$

#### Manometry:

Manometry puszkowe o zakresie  $0 \div 1,0$  MPa.

#### Termomanometry

Termomanometrów o zakresie pomiarowym  $0 \div 100^{\circ}C$  i  $0,0 \div 1,0$  MPa.

### **2.1.5. Izolacja cieplna**

- Materiały do wykonania izolacji cieplnej rurociągów, armatury i urządzeń usytuowanych wewnątrz budynku powinny spełniać wymagania ochrony ppoż, tzn. nie powinny być łatwo zapalne i szybko rozprzestrzeniające ogień.
- Zastosować izolację z otuliny termoizolacyjnej z pianki PUR w płaszczu z PCW o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \div 0,036$  i odporności na temp. do 135° C. Grubość izolacji powinna wynosić:
  - 20 mm – do Dw 22 mm
  - 30 mm – dla Dw 22 ÷ 35 mm
  - dla Dw 35 ÷ 100 mm przyjmować grubość izolacji równą średnicy wewnętrznej izolowanej rury
- Materiały powinny mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie, określające zakres i warunki stosowania danego materiału.
- Materiały powinny mieć świadectwo kontroli jakości producenta
- Na żądanie odbiorcy producent materiału izolacyjnego zobowiązany jest przedstawić wyniki badań odbiorczych i aktualnych badań okresowych, określające:
  - gęstość objętościową materiału w kg/m<sup>3</sup>
  - maksymalne wartości współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji temperatury dla minimalnej i maksymalnej gęstości objętościowej materiału
  - maksymalną temperaturę stosowania w °C
- Materiały do wykonywania izolacji cieplnych przechowywać należy w pomieszczeniach krytych i suchych.

### **2.2. Niezbędne wymagania związane z warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości wyrobów**

Dostawa materiałów przeznaczonych do w/w robót powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru. Dostarczane na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń.

## **3. SPRZĘT**

Sprzęt wykorzystany do wykonania obiektu musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących w Polsce przepisach o ruchu drogowym dozorze technicznym i innych związanych, jak również spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów. W zależności od potrzeb, wykonawca:

- sam ustali sprzęt do prawidłowego prowadzenia wszystkich robót,
- zapewni dowóz i odwóz materiału tak, aby zoptymalizować przebieg robót.

## **4. TRANSPORT**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Podczas transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

Rury mogą być dostarczane w wiązkach lub luzem. Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania i zasady wykonania robót**

Roboty montażowe i demontażowe powinny być realizowane zgodnie z obowiązującymi normami, warunkami technicznymi wykonania robót i przepisami obowiązującymi w Polsce, np.:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” - wydanymi przez C.O.B.R.T.I. INSTAL Warszawa,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,



- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401 z późn. zm.) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych i Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 Nr 169, poz. 1650 wraz z późniejszymi zmianami),
- Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń.

Przed rozpoczęciem robót Inwestor przekaze Wykonawcy:

- projekt budowlany i wykonawczy z pozwoleniem na budowę,
- dziennik budowy,
- plac budowy.

Wykonawca oznakuje teren budowy wg obowiązujących przepisów.

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane w czasie przez niego określonym. Jeśli warunek ten nie zostanie spełniony roboty mogą zostać zawieszone. Wszystkie dodatkowe koszty z tego wynikające będą ponoszone przez Wykonawcę.

Przed przystąpieniem do robót podstawowych Wykonawca wykona roboty demontażowe oraz przygotowawcze z zakresu robót towarzyszących i tymczasowych:

- wyznaczenie, wygradzenie i oznakowanie stref niebezpiecznych,
- wyznaczenie miejsc składowania materiałów oraz drogi dowozu,
- po zakończeniu robót teren uporządkuje i doprowadzi do stanu pierwotnego.

Wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy oraz zabezpieczenie zgodnie z przepisami p.poż. o odpowiednim EI zostało ujęte w ST branży budowlanej. W ST branży budowlanej ujęto też obudowy grzejników.

Wszelkie uzasadnione zmiany proponowane przez wykonawcę winny być uzgodnione z inspektorem nadzoru i potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy. W przypadku uznanych przez inspektora za konieczne zmiany powinny być potwierdzone przez autora projektu. Zmiany te nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnej i użytkowej instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów określonych w dokumentacji

***Wykonawca w ramach ceny umownej robót ponosi wszystkie koszty związane z jej organizacją.***

## **5.2. Roboty demontażowe**

Przewidziano demontaż:

- całej instalacji centralnego ogrzewania zaczynając przy rozdzielaczach w węźle cieplnym,
- obudów przewodów z płyt g-k

## **5.3. Montaż rurociągów instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego**

Roboty należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” - opracowanie COBTRI.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić. Wypełnienie powinno zapewnić jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o 6+8 mm od grubości ściany lub stropu.

### **Rurociągi poziome**

Sposób prowadzenia poziomych przewodów rozdzielczych powinien zapewniać ich właściwe odpowietrzenie i odwodnienie.

- Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 3‰ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła - w przypadku rozdziału dolnego.
- W najniższych punktach załamania sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych - możliwość odpowietrzenia.
- Rurociągi poziome prowadzone przy ścianach, powinny spoczywać na podporach ruchomych, usytuowanych w odstępach podanych w tabeli:

## Rozstaw uchwytów przesuwnych

średnica rury (mm)	15	18	22	28	35	42	54	64
odległość między uchwytami (m)	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	4,00

- Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodny ruch rurociągów, wywołany wydłużeniami termicznymi.
- Przewody mocować do ścian lub stropów przy pomocy uchwytów wykonanych z tworzyw sztucznych, a w przypadku stosowania uchwytów stalowych, pomiędzy obejmą stalową a przewodem, należy umieścić na całym obwodzie przekładkę ochronną z gumy lub taśmy z miękkiego PVC.
- Odległość rurociągów poziomych nie izolowanych lub powierzchni izolacji rurociągów izolowanych od powierzchni przegród powinna wynosić co najmniej:
  - dla rur średnicy do 40 mm - 30 mm
  - dla rur średnicy ponad 40 mm - 50 mm

Piony

Oba przewody pionu dwururowego należy układać równolegle do siebie, zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 80 mm przy średnicy przewodu nie przekraczającej 40 mm; dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 5$  mm. Pion zasilający powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej.

- Odległość między osią pionu prowadzonego po wierzchu a powierzchnią ściany powinna wynosić:
  - 35 mm dla rur średnicy do 32 mm
  - 40 mm dla rur średnicy 40 mm

dopuszczalne odchylenie  $\pm 5$  mm

- Przy pionach prowadzonych po wierzchu ścian, obejścia pionów gałkami (tzw. „oczka”) należy wykonywać od strony pomieszczenia.

Gałązki grzejnikowe

- Gałązki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2%. W ogrzewaniach wodnych z odpowietrzeniem pionów gałązki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od pionu do grzejników, a powrotne od grzejników do pionu..
- W przypadkach gdy długość gałązki przekracza 1,5 m, należy przytwierdzić ją do ścian uchwytami umieszczonymi w połowie długości.

**5.4. Montaż grzejnika**

- Grzejnik montowany przy ścianie należy ustawić poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany.
- Odległość grzejnika od podłogi powinna wynosić nie mniej niż 80 do 100 mm.
- Odległość między grzejnikiem a ścianą, na której grzejnik jest zawieszony, nie powinna być mniejsza od 30 mm.
- Wsporniki pod grzejnik muszą być osadzone w ścianie w sposób trwały, prostopadle do powierzchni ściany, tak aby grzejnik opierał się na wszystkich wspornikach.
- Grzejnik łączyć z gałkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż, bez uszkodzeń gałęzi i ścian.

**5.5. Montaż armatury**

- Armaturę w instalacjach wewnętrznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
- 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.
- Armaturę należy ustawić tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.
- Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, a którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kołnierzem lub kielichem armatury a złączką, nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury.

**5.6. Montaż termometrów, manometrów**

- tuleje do termometrów i czujek ciepła powinny być wprowadzone do przewodu na głębokość najkorzystniej do osi przewodu, lecz nie więcej niż na głębokość równą 2/3 jego średnicy wewnętrznej.

- manometry puszkowe należy montować na rurce syfonowej, na króćcu łączącym rurkę syfonową z przewodem lub aparatem albo urządzeniem, bezpośrednio przed manometrem powinien być zamontowany dla kontroli kurek dwudrogowy, tzw. kurek manometryczny.
- na manometrze powinno być oznaczone czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze urządzenia, dla którego manometr jest przyłączony.
- oprawy termometrów i manometrów powinny być łączone z przewodami lub innymi elementami instalacji grzewczej za pomocą połączeń gwintowanych, umożliwiające łatwy demontaż.

### **5.7. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Po wykonaniu próby szczelności, powierzchnie rur stalowych ze szwem – przy rozdzielaczach w węźle – należy dokładnie oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń i ognisk korozji do 2<sup>o</sup> czystości, a następnie wykonać zabezpieczenie antykorozyjne (podkład – dwukrotne malowanie farbą podkładową przeciwrdzewną, miniową i warstwa nawierzchniowa – dwukrotne malowanie emalią syntetyczną ogólnego stosowania) zgodnie z zaleceniami producenta farb. Łączna grubość warstw min 100 mikronów.

Wszystkie rurociągi i rozdzielacze w węźle cieplnym i pom. rozdzielaczy oznakować przez naklejanie pasków identyfikacyjnych i kierunku przepływu.

### **5.8. Montaż izolacji**

- Montaż izolacji cieplnej rozpocząć należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzenie prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Powierzchnia rurociągów powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonania izolacji cieplnej na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.
- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
- Roboty montażowe instalacji rozdzielaczy i rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją producenta.
- Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia.
- Końce otulin izolacyjnych winny być zabezpieczone rozetą aluminiową koloru czerwonego ( dla przewodów zasilających) lub koloru niebieskiego ( dla przewodów powrotnych).

### **5.9. Roboty pomontażowe**

Wszystkie uszkodzenia ścian po przebiciach, robotach demontażowych i rozkuciach należy zlikwidować poprzez zatynkowanie lub przetarcie oraz pomalowanie farbą emulsyjną.

### **5.10. Próby**

#### **Próba instalacji c.o. i c.t.**

Do wykonania i odbioru robót obowiązują w pełnym zakresie „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji ogrzewczych” COBRTI INSTAL, zeszyt nr 6, oto niektóre wymagania:

- należy przeprowadzić badanie szczelności instalacji c.o. i c.t.
- badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej poniżej 0 °C.
- przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalacje podlegające próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.
- na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od 5 °C) przed rozpoczęciem badania szczelności, instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i innych przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.
- po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji,
- ciśnienie próbne max. 0,6 MPa dla instalacji c.o. i c.t. utrzymywać przez 20 minut. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykaże spadku ciśnienia.
- wszystkie zawory odcinające na instalacji c.o. i c.t. muszą być całkowicie otwarte, ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzania zładu.

- badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.
- próbę szczelności zładów na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu węzła.
- podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń uszczelnień itp., a wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć.
- wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani rosenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń.
- w celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3 dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru umieszczonego możliwie w najniższym punkcie instalacji. Z próby ciśnieniowej (na zimno i na gorąco) należy sporządzić protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę.

Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach ze wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w dokumentacji.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników ze wszystkich prób, instalację należy napęlnić wodą z sieci ciepłej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I WYROBÓW**

Wszystkie roboty będą odbierane przez osobę upoważnioną ze strony Zamawiającego do zarządzania umową, czyli inspektora nadzoru inwestorskiego.

Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót budowlanych. Kontrola Zamawiającego będą poddane w szczególności:

- stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w specyfikacji technicznej i kosztorysie;
- wyroby budowlane lub elementy wytwarzane w budownictwie, dot. zgodności ich parametrów ze specyfikacją techniczną, zaleceniami inspektora nadzoru i kosztorysem;
- sposób wykonania robót budowlanych w aspekcie zgodności ich wykonania ze specyfikacją techniczną, umową i zaleceniami inspektora nadzoru.

Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy,
- odbiór ostateczny tj. po okresie gwarancji.

Sprawdzaniu i kontroli będą podlegały:

- użyte wyroby budowlane i uzyskane w wyniku robót budowlanych elementy obiektu w odniesieniu do ich parametrów oraz ich zgodności z dokumentami budowy,
- jakość wykonania i dokładność prac wykończeniowych,
- prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i osprzętu,
- próby i odbiory zgodnie z obowiązującymi przepisami,

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to pracowników, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do badań.

Wszystkie badania i odbiory robót sanitarnych wykonać zgodnie z warunkami technicznymi i wymaganiami LPEC oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wydanymi przez COBRTI INSTAL. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą, z tym że powinny one objąć co najmniej badanie szczelności instalacji c.o. i c.t..

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót**

Obmiar wykonania robót sporządza się w oparciu o bazę normatywną KNR.

Obmiary robót sporządza się zgodnie z następującymi zasadami

- ◇ długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi
- ◇ do ogólnej długości rurociągów wlicza się długości rur wraz armaturą łączoną na gwint i łączniki
- ◇ zwęzki wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach
- ◇ całkowitą długość rurociągu przy próbach instalacji stanowi suma długości rurociągów zasilających i powrotnych

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności inspektora nadzoru.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiarowa to:

- m - dla montażu rur i prób szczelności na zimno
- szt. - dla armatury, urządzeń i prób na gorąco
- m<sup>2</sup> lub komplety - dla zabezpieczenia antykorozyjnego i izolacji termicznej

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Po zakończeniu wszystkich robót montażowych, porządkowych i prób należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem oraz zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od opracowanej dokumentacji,
- zgodność wykonania z WTWiO opracowanie COBTRI, a w przypadku odstępstw – uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi ewentualnymi zmianami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Przekazanie obiektu do eksploatacji polega na przekazaniu robót instalacyjnych i budowlanych wykonanych w obiekcie po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.

## **9. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **9.1. Dokumentacja projektowa:**

- *P.W. wew. instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego w związku z przebudową budynku szkoły przy ul. Kurantowej 5 wraz z termomodernizacją na potrzeby Filii ZS Nr 4 dla dzieci z autyzmem.*
- przedmiar robot

### **9.2. Rozporządzenia**

- Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r wraz z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r w sprawie systemów oceny zgodności, deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz.728)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 607, Nr 8/02 poz. 71)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202/04 poz. 2072)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oprac. COBRTI INSTAL
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” oprac. COBRTI INSTAL

### **9.3. Normy**

PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-EN 215:2002	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
PN-EN 442-1:1999	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
PN-EN 442-3:2001	Grzejniki. Ocena zgodności.
PN-64/B-10400	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
PN-91/B-02415	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
PN-91/B-02416	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania
PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN-B-02421:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze