

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **PRZEBUDOWA OBIEKTU SPORTOWEGO W ZAKRESIE BUDOWY BUDYNKU ZAPLECZA SPORTOWEGO**

Lokalizacja: Jednostka Ewidencyjna Sulmierzyce, Obręb 17 Sulmierzyce, dz. Nr 1434

Inwestor: Gmina Sulmierzyce, ul. Urzędowa 1 98-338 Sulmierzyce

Branża: **SANITARNA**

**Kod CPV 45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową Rurociągów**

**Kod CPV 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne**

**Kod CPV 45333000-0 Roboty instalacyjne gazowe**

## **SPIS TREŚCI**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁA ŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT PODSTAWOWYCH, TYMCZAS OWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### **Najważniejsze oznaczenia i skróty:**

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego**

Przebudowa Obiektu Sportowego w zakresie budowy budynku Zaplecza Sportowego w m. Sulmierzyce na dz. Nr 1434.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonywaniu robót instalacyjnych wodno-kanalizacyjnych, instalacji centralnego ogrzewania wodnego i zbiornikowej instalacji gazu płynnego w budownictwie użyteczności publicznej, eksploatowanych w warunkach nie narażonych na destrukcyjne oddziaływanie środowiska korozyjnego.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Instalacja wodno-kanalizacyjna, instalacja centralnego ogrzewania i zbiornikowa instalacja gazu płynnego w budynku zaplecza sportowego. Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2., a objętych zamówieniem określonym w pkt. 1.7

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej oraz przy uwzględnieniu przepisów bhp.

### **1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST**

Specyfikacja dotyczy wykonania instalacji wodno-kanalizacyjnej, centralnego ogrzewania i zbiornikowej instalacji gazu płynnego eksploatowanych w warunkach nie narażonych na destrukcyjne działanie środowiska korozyjnego w budynku zaplecza sportowego i obejmuje wykonanie następujących czynności :

- układanie rurociągów i armatury zasilających instalację i poszczególne odbiorniki,
- montaż armatury, kanałów, urządzeń, odbiorników ciepła oraz roboty towarzyszące.

Przedmiotem specyfikacji jest także określenie wymagań odnośnie właściwości materiałów wykorzystywanych do robót przy wykonywaniu instalacji sanitarnych oraz wymagań dotyczących wykonania i odbiorów instalacji sanitarnych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**Plac budowy** jest to miejsce udostępnione przez Zamawiającego dla wykonania zleconych robót oraz inne miejsca wymienione w umowie.

**Teren budowy** jest to miejsce (część placu budowy) wykonywania poszczególnych robót.

**Zabezpieczenie placu budowy** – Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia placu budowy przed dostępem osób nieupoważnionych i utrzymanie na nim należytego porządku od momentu przekazania do dnia końcowego odbioru robót.

**Warunki środowiskowe** – w zależności od stopnia narażenia instalacji na zawilgocenie rozróżnia się pięć klas środowiska (zgodnie z PN-B-03002):

- klasa 1: środowisko suche, np. wnętrza budynków mieszkalnych i biurowych, a także nie podlegające zawilgoceniu wewnętrzne warstwy ścian szczelinowych,

- klasa 2: środowisko wilgotne wewnątrz pomieszczeń, np. w pralni lub środowisko zewnętrzne, w którym element nie jest wystawiony na działanie mrozu, łącznie z elementami znajdującymi się w nieagresywnym gruncie lub wodzie,
- klasa 3: środowisko wilgotne z występującym mrozem,
- klasa 4: środowisko wody morskiej – elementy pogrążone całkowicie lub częściowo w wodzie morskiej, elementy położone w strefie bryzgów wodnych lub znajdujące się w powietrzu nasyconym solą,
- klasa 5: środowisko agresywne chemicznie (gazowe, płynne lub stałe).

**Plan BIOZ** – plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia wykonany na podstawie Rozp. Min. Infrastruktury z dnia 26.03.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126 ze zmianami).

**Wykop** – dół szeroko- i wąskoprzestrzenny liniowy dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów, kabli itp.) oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

**Wykop wąskoprzestrzenny (wykop wąski)** – wykop o szerokości dna równej lub mniejszej od 1,50 m i o długości powyżej 1,50 m.

**Instalacja ogrzewcza wodna** – układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.

**Źródło ciepła** – kotłownia zasilana ze zbiornikowej instalacji gazu płynnego.

**Pompa cyrkulacyjna** – pompa wymuszająca obieg wody w instalacji c.o.

**Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego** – instalacja, w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

**Ogrzewanie pompowe** – wymuszanie ruchu wody w instalacji dokonywane jest przy zastosowaniu pompy obiegowej. Praca pompy pozwala pokonać duże opory hydrauliczne powstające przy przepływie wody w rurach i dlatego stosować można rury o dużo mniejszych średnicach niż w ogrzewaniu grawitacyjnym. Dodatkowo instalacje pompowe mają mniejsze ograniczenia związane z wielkością, rozległością i ukształtowaniem przestrzennym instalacji.

**Zawór bezpieczeństwa** – zabezpieczenie kotła grzewczego, przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

**Naczynie wzbiorcze** – wraz z innymi elementami urządzenia bezpieczeństwa [rura bezpieczeństwa, przelewowa, sygnalizacyjna] przejmuje zwiększającą się pod wpływem temperatury objętość wody i zapobiega nadciśnieniu w obiegach grzewczych. Stosuje się naczynia wzbiorcze otwarte i zamknięte [przeponowe].

**Odpowietrzenie instalacji c.o.** – stosowane w celu uniknięcia negatywnych skutków obecności powietrza w instalacji, jak: powstawania szumów przepływowych i głośnej pracy instalacji, spadku ilości ciepła oddawanego przez grzejniki, złego przewodzenia ciepła na ściankach kotłów, skróconej żywotności instalacji wskutek korozji, uszkodzenia pompy obiegowej – zużycie łożysk pompy i erozja kawitacyjna łopatek wirnika oraz znacznego spadku wydajności pompy.

**Kompensacja wydłużeń termicznych:**

- kompensacja naturalna wydłużeń liniowych, wykorzystując zmiany kierunków

przewodzenia instalacji oraz układ punktów stałych,

- kompensatory mieszkowe montowane na pionach i w konieczności na innych odcinkach instalacji c.o.,

- kompensatory U-kształtowe na głównych poziomach c.o. – wykonane z materiału identycznego jak przewody c.o.

Problem kompensacji wydłużeń termicznych jest szczególnie ważny w przypadku wykonywania instalacji z rur z tworzyw sztucznych, których współczynnik rozszerzalności liniowej jest 4-15 razy większy niż dla stali.

**Instalację kanalizacyjną** stanowi układ połączonych przewodów wraz z urządzeniami, przyborami i wpustami odprowadzającymi ścieki oraz wody opadowe do pierwszej studzienki od strony budynku.

**Przybór sanitarny** – urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.

**Podejście** – przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.

**Przewód spustowy (pion)** – przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.

**Przewód odpływowy (poziom)** – przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do przykanalika lub innego odbiornika.

**Wpust** – urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

### **1.6. Dokumentacja robót instalacji sanitarnych**

Dokumentacja powinna w szczególności zawierać wymagania stawiane elementom, wyrobom i materiałom wykorzystywanym przy wykonywaniu instalacji, w zakresie:

- bezpieczeństwa instalacji – odpowiedni dobór ciśnienia i temperatury czynnika grzewczego, uwzględnienie wpływu rozszerzalności cieplnej na konfigurację instalacji, zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń w przypadku awaryjnego działania itp.,

- bezpieczeństwa użytkowania, w tym ograniczenia możliwości zmian parametrów instalacji przez osoby nieuprawnione,

- wymagań fizyko-chemicznych czynników grzewczych, w tym odporności korozyjnej,

- trwałości poszczególnych elementów instalacji itp.,

- określenie procedur niezbędnych do prawidłowej eksploatacji w warunkach pracy okresowej lub przy zastosowaniu sterowania automatycznego.

Instalacje powinny być zaprojektowane i wykonane tak, by przez cały przewidywany okres użytkowania w określonych warunkach środowiskowych (klasie środowiska) i przy właściwej konserwacji odpowiadały założonemu przeznaczeniu.

Przy określaniu trwałości instalacji, przy doborze materiałów należy uwzględnić warunki środowiskowe, na działanie których instalacja będzie narażona oraz umiejscowienie jej elementów w budowlu, a także sposobów zabezpieczenia przed działaniem niekorzystnych czynników.

### **1.7. Nazwy i kody robót objętych zamówieniem**

45332000-3 -Instalacje wod-kan

45331000-6 -instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacji

45333000-0 -roboty instalacyjne gazowe

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁA ŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania**

Materiały stosowane do wykonywania instalacji wod-kan, c.o. i instalacji gazowej będące w myśl Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. materiałami budowlanymi (Dz. U. Nr 92 poz. 881) wprowadzone do obrotu i stosowane w budownictwie na terytorium RP powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”, albo
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską.

**Oznakowanie powinno umożliwiać identyfikację producenta i typu wyrobu, kraju pochodzenia oraz daty produkcji (okresu przydatności do użytkowania).**

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiały i wyroby wykorzystywane w robotach instalacyjnych sanitarnych:

- z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) – PN-EN 1329-1:2001, PN-EN 1329-2:2002(U),
- z polipropylenu (PP) PN-EN 1451-1:2001, PN-ENV 1451-2:2002(U),
- z polietylenu (PE) PN-EN 1519-1:2002, PN-ENV 1519-2:2002(U).
- rurociągi stalowe i miedziane,
- grzejniki i inne odbiorniki ciepła,
- armatura,
- inne wyroby i materiały.

Wszystkie materiały i wyroby stosowane do wykonania instalacji powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych), powinny posiadać aprobaty techniczne, deklaracje zgodności lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymogami obowiązującymi w kraju.

## **2.2.1. Elementy rurociągów zasilających, odbiorników ciepła i armatury**

### **2.2.1.1. Rurociągi zasilające instalację i poszczególne odbiorniki ciepła**

#### **A. Rurociągi stalowe o połączeniach spawanych (nierozłącznych) – wymagania i warunki stosowania:**

- a) rury stalowe bez szwu, ciągnięte i walcowane na zimno – ogólnego przeznaczenia wg PN-H-74220:1984,
- b) rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych, wg PN-EN 10224:2006,
- c) rury stalowe bez szwu, gładkie – ogólnego przeznaczenia jakościowe wg PN-H-74219:1961,
- d) spawanie gazowe,
- e) spawanie elektryczne.

#### **B. Rurociągi stalowe rozłączne o połączeniach gwintowanych lub kołnierzowych – wymagania i warunki stosowania:**

- a) rury stalowe ze szwem gwintowane wg PN-H-74200: 1998 (średnie),
- b) połączenia gwintowane dla rur o średnicy  $D_n \leq \varnothing 65$  mm,
- c) połączenia kołnierzowe – rurociągi o większych średnicach  $D_n > \varnothing 65$  mm oraz inne elementy instalacji jak rozdzielacze, pompy, odmulacze itp. Szczelność połączenia zapewnia płaska uszczelka odporna na działanie temperatury czynnika grzewczego.

#### **C. Rurociągi z rur z tworzyw sztucznych o połączeniach zgrzewanych i zaciskowych – wymagania i warunki stosowania:**

- a) z rur z polibutyleny PB – krótkotrwała temperatura czynnika może wynosić do  $+100^{\circ}\text{C}$ , ci ągła do  $+90^{\circ}\text{C}$ , maksymalne ciśnienie robocze to 1 MPa. Rury z PB produkuje się w średnicach 10-160 mm, łączy przez zgrzewanie polifuzyjne lub za pomocą złączek zaciskowych z polibutyleny z wkładką mosiężną. Duża elastyczność polibutyleny ułatwia układanie rur w obniżonych temperaturach, daje możliwość układania rur systemem kablowym, ogranicza ilości kształtek (kolan), niweluje skutki zamarzania i odmarzania wody (pękanie rur).
- b) z rur z polietyleny jednorodny i warstwowy – PE-X. Do łączenia rur polietylenowych stosuje się trzy metody: zgrzewania elektrooporowego, doczołowego i polifuzyjnego. Można je również zespać mechanicznie: za pomocą łączników gwintowanych, kołnierzowych (tzw. łączników przejściowych) lub złączek zaciskowych (metalowych lub z tworzywa). Polietylen sieciowany PE-X jest to polietylen PE-HD poddawany specjalnej obróbce, w wyniku której powstają poprzeczne wiązania między łańcuchami cząsteczek. Zależnie od metody sieciowania rozróżnia się cztery rodzaje polietyleny sieciowanego stosowanego do produkcji rur: PE-Xa (z nadtlenkową metodą sieciowania), PE-Xb (z silanową metodą sieciowania), PE-Xc (z elektronową metodą sieciowania) i PE-Xd (zazową metodą sieciowania). Przeznaczony jest do instalacji o temperaturze do  $+90^{\circ}\text{C}$  i ciśnieniu roboczym do 1 MPa. Zakres średnic tego typu rur wynosi 10-160 mm. Połączenia wykonuje się za pomocą łączników: miedzianych, z mosiądzu lub z tworzywa sztucznego PSU (polisulfonu), gwintowanych, zaciskowych, samozaciskowych. Rury z PE-X stosuje się przede wszystkim w instalacjach centralnego ogrzewania i ogrzewania podłogowego. W celu zabezpieczenia przed wnikaniem tlenu do instalacji pokrywa się je na ogół warstwą antydyfuzyjną.

c) z rur z polipropylenu jednorodne i warstwowe – PP. Stosuje się powszechnie rury z polipropylenu uzyskiwanego z surowca o nazwie HOSTALEN lub VESTOLEN, odmianą PP jest tzw. polipropylen wysokotemperaturowy (PP-High Temperature). Może być stosowany w temperaturze do +90°C i przy ciśnieniu do 1,6 MPa. Zakres średnic tego typu rur wynosi 12-630 mm. Łączy się je metodą zgrzewania polifuzyjnego, elektrooporowego lub za pomocą łączników gwintowanych albo kołnierzowych z wkładką mosiężną. PP posiada dużą wydłużalność cieplną i dlatego w rurach przeznaczonych do centralnego ogrzewania stosuje się wkładkę aluminiową (tzw. rury STABI) lub warstwę włókna szklanego.

d) nowa generacja rur zespolonych – Stabi Glass. Rury trzywarstwowe z koncentrycznie ułożonych warstw z polipropylenu PP-R. Środkowa, zbrojona warstwa (40% całkowitej grubości ścianki), wzmocniona jest domieszką włókien szklanych, pełniących rolę stabilizatora mechanicznego, ograniczającego wydłużenie rury (podobnie, jak folia aluminiowa w poprzednich rozwiązaniach). Wydłużenie 25 metrowego odcinka standardowej rury polipropylenowej dla różnicy temperatury 60°C wynosi 225 mm, podczas gdy najnowsze rury Stabi i Glass wydłużą się nieco ponad 50 mm. Rury Stabi Glass zgrzewa się (metodą polifuzji termicznej) tak, jak zwykłe rury z polipropylenu – w przeciwieństwie do rur z wkładką aluminiową nie trzeba wykonywać dodatkowej, kłopotliwej czynności, jaką jest zdzieranie warstwy aluminium i podkładu. Rury zespolone Stabi Glass produkowane są w zakresie średnic 20-125 mm, ciśnienie znamionowe: PN 20, umożliwiają znaczne ograniczenie stosowania kompensatorów lub, jak w przypadku pionów instalacyjnych, całkowite ich zaniechanie.

e) Obecnie na rynku znajdują się także rury z tworzyw sztucznych preizolowane, łączące funkcję przesyłu wody grzewczej i izolacji termicznej instalacji.

**UWAGA:** Dla zapewnienia prawidłowości wykonania instalacji rurociągu z rur z tworzyw sztucznych wykonawca powinien być wyposażony w urządzenia pozwalające na dokładny montaż złązek i urządzeń tj.:

- nożyce (uniwersalne lub pistoletowe) do cięcia rur z tworzyw sztucznych,
- prasa do zaprasowywania połączeń z kompletem pierścieni,
- sprężyna do wyginania łuków,
- kalibrator do rur wielowarstwowych i rur z PCV,
- urządzenia do fazowania krawędzi,

#### **D. Rurociągi miedziane o połączeniach lutowanych – wymagania i warunki stosowania:**

##### **Rury miedziane produkowane są w trzech rodzajach:**

- rury miękkie średnicy od 6 do 54 mm; sprzedawane w kręgach dla średnic 6-22 mm i długościach 10, 25 i 50 m lub w sztangach (odcinkach prostych długości 3 i 5 m) dla średnic 6-54 mm,
- rury półtwarde średnicy od 6 do 159 mm, w sztangach 3 i 5 m,
- rury twarde o średnicy od 6 do 267 mm, sztangi 3 i 5 m.

Produkowane też są rury z izolacją cieplną w postaci otulin i osłon.

Rury miękkie w kręgach izoluje się osłoną grubości 2-3 mm wykonaną z PVC (ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi), rury twarde izolowane są otuliną z twardej pianki PIR.



### **Sposoby połączeń:**

- połączenia nierozłączne (lutowanie miękkie lub twarde, spawanie, łączenie za pomocą złązek zaprasowywanych lub zaciskanych),
- połączenia rozłączne (za pomocą złązek zaciskowych rozłączalnych lub samozaciskowych).

Łączniki do rur to m.in. kolana, łuki, mufy, mufy redukcyjne, trójniki równoprzelotowe, trójniki redukcyjne, śrubunki. Wykonywane są z miedzi, brązu, mosiądzu. Przewody instalacji mogą być prowadzone po wierzchu ścian, pod tynkiem, w bruzdach, na stropach lub w szachtach instalacyjnych.

**E. Rury stalowe przyłączone do grzejników** wykonywane z rur stalowych na budowie w trakcie montażu instalacji lub jako zestawy do podłączenia gwintowego grzejnika produkowane przeważnie z miedzi i jej stopów dla zwiększenia uniwersalności zastosowań.

**F. Rury przyłączone z tworzyw sztucznych** zestawy do podłączenia gwintowego grzejnika, produkowane do połączeń „z boku” lub „od dołu” w zależności od typu grzejnika

**G. Wydłużki „U” – kształtowe i złączki elastyczne** stosowane w celu kompensacji wydłużeń cieplnych w instalacjach (temperatura pracy instalacji jest różna od temperatury montażu, także podczas eksploatacji następują wahania temperatury czynnika grzewczego, co powoduje wydłużenia i kurczenia termiczne).

#### **2.2.1.2. Grzejniki i inne odbiorniki ciepła**

**Grzejniki stalowe płytowe** można podłączać do instalacji z boku lub od dołu. W grzejnikach tych mieści się mała ilość wody, więc szybko zmienia się temperatura ich powierzchni. Stosowane w instalacjach z wymuszonym obiegiem wody.

**Grzejniki łazienkowe** – najbardziej popularne to grzejniki drabinkowe, chociaż występują często w innych bardzo dekoracyjnych formach jako płaskie lub kątowe, dodatkowo mogą spełniać rolę suszarki.

#### **2.2.1.3. Armatura**

##### **a) Zabezpieczenie układu**

##### **Naczynia wzbiorcze:**

- układ zamknięty: kompensacja rozszerzalności cieplnej wody dokonywana jest za pomocą wzbiorczego naczynia przeponowego.

**Zawory bezpieczeństwa** ich zadaniem jest nie dopuścić do przekroczenia maksymalnego ciśnienia w instalacji i jej zapowietrzenia. W zależności od typu połączeń instalacji mogą być kołnierzone lub gwintowane, jako konstrukcje membranowe, sprężynowe lub ciężarkowe.

**Odpowietrzniki i separatory gazów** zapobiegają szkodliwemu działaniu powietrza, które znajduje się w instalacji c.o., jednocześnie – zgodnie z normą PN-91/B-02420,

Instalacje centralnego ogrzewania pracujące w systemie zamkniętym, powinny być wyposażone w urządzenia umożliwiające usuwanie powietrza ze zładu tak w czasie napełniania, jak i normalnej pracy instalacji.

Stwierdzono, że powietrze w instalacjach może występować w trzech postaciach:

– **wolne powietrze** – przedostające się do instalacji w wyniku jej napełniania lub dopełniania oraz przez uszkodzone inne elementy systemu,

- **mikropęcherze powietrza** – „bąble”: gazowe o wielkościach 0,05 do 0,01 mm, które usuwa się za pomocą separatorów powietrza,
- **powietrze związane pomiędzy molekułami wody**, zamieniające się w tzw. mikropęcherze podczas zmian temperatury i ciśnienia zgodnie z prawem Henry’ego dotyczącym rozpuszczalności gazów w cieczy.

Podstawowe typy odpowietrzników stanowią konstrukcje pływakowe.

Stosowane powszechnie separatory: odśrodkowe lub absorpcyjne, montowane są jako elementy integralne lub części modułu wyposażenia węzła cieplnego (np. razem z zaworem bezpieczeństwa, odpowietrznikiem i termomanometrem).

#### **b) Zawory**

**Zawory przelotowe i zwrotne** – sterują przepływem wody w instalacjach grzewczych poprzez zmianę przekroju przewodu od maksymalnego otwarcia do całkowitego zamknięcia. W zamkniętych układach centralnego ogrzewania stosowana jest armatura automatycznej regulacji wyposażona dodatkowo w sterownik zaworu. Produkowane z różnych materiałów, np. mosiądzu, żeliwa, tworzyw sztucznych, w trzech rodzajach, jako zawory przelotowe zwykłe oraz skośne półprzelotowe i pełnoprzelotowe.

**Zawory grzejnikowe** – obecnie przeważnie wykonane z mosiądzu lub brązu. Konstrukcyjnie są to zawory gwintowe: proste, kątowe, osiowe, kolanowo-kątowe, kątowno-naróżne. W niektórych instalacjach dodatkowo wyposażone w kryzy dławiące, regulujące ilość cieczy przepływającej przez zawór.

**Zawory i głowice termostatyczne** – zapewniają utrzymywanie stałej temperatury pomieszczenia, niezależnie od warunków zewnętrznych i wewnętrznych danego pomieszczenia. Przeznaczone szczególnie do współpracy z grzejnikami o małej pojemności wodnej, np. konwektorami, wyposażonymi w automatykę źródła ciepła.

#### **c) Urządzenia ochrony instalacji grzewczych przed zanieczyszczeniami ciałami stałymi zawartymi w wodzie**

**Filtr siatkowy lub magnetyczny** – usuwanie zanieczyszczeń stałych o średnicach ziaren powyżej 1,0 mm z sieciowej wody zasilającej (standardowo wyposażony w siatkę o oczkach 1,0x1,0 mm).

**Uwaga dla użytkownika instalacji:** na głowicach zaworów termostatycznych znajdują się oznaczenia ułatwiające dokładne ustawienie temperatury. Zakresy temperatur mogą być nieco inne u różnych producentów, zwykle oznaczenie na głowicy zaworu: \* temp. 6° C, 1 temp. 10° C, 2 temp. 16-18° C, 3 temp. 18-20° C, 4 temp. 20-23° C, 5 temp. maksymalna (23° C do ok. 26-28° C)

#### **2.2.1.4. Wyroby dodatkowe.**

Oprócz materiałów i wyrobów podstawowych wymienionych w pkt. 2.2.1.1. ÷ 2.2.1.3. do montażu instalacji mogą być zastosowane:

- systemy mocowania rurociągów i ich elementów,
- śrubunki grzejnikowe,
- zawory regulacyjne podpionowe,
- termometry, manometry i termo-manometry,
- programatory pogodowe, - bloczek do prostopadłego obcinania rur
- luty i pasty do lutowania rurociągów miedzianych,

- elektrody otulone do spawania stali niskostopowych,
- pręty i topniki do spawania gazowego i łukowego rur miedzianych,
- uszczelnienia połączeń gwintowanych rurociągów,
- kołnierze i kształtki do instalacji z rur stalowych,
- prefabrykowane rozdzielacze i złączki przejściowe,
- chemia instalacyjna,
- elementy wykonawcze i instalacje (okablowanie) automatycznego sterowania instalacją.

### **2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do wykonywania instalacji sanitarnych**

Wyroby i materiały do wykonywania instalacji mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
- każda jednostka ładunkowa lub partia elementów dostarczanych luzem jest zaopatrzona w etykietę identyfikacyjną,
- wyroby i materiały konfekcjonowane są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięcia) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobów,
- spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia (termin zakończenia robót instalacyjnych powinien się kończyć przed zakończeniem terminów przydatności do stosowania odpowiednich wyrobów).

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych wyrobów nieznanego pochodzenia.

**Przyjęcie wyrobów i materiałów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem przyjęcia materiałów.**

### **2.4. Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do wykonywania instalacji sanitarnych**

Materiały i wyroby do wykonywania instalacji sanitarnych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm bądź aprobat technicznych. Place składowe do przechowywania elementów rurowych powinny być wygradzone, wyrównane i utwardzone z odpowiednimi spadkami na odprowadzenie wód opadowych oraz oczyszczone z zanieczyszczeń.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania materiałów i wyrobów niemrozoodpornych lub opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni słonecznych.

Wyroby w miejscu magazynowania należy przechowywać w partiach według rodzajów, typów, odmian, klas i gatunków, zgodnie z wymaganiami norm wyrobów, w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość dostępu i przeliczenia.

Wyroby konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze powyżej +5°C a poniżej +35°C. Wyroby pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianych półkach wentylowanych, w ilości warstw nie większej niż nakazuje dokument odniesienia lub instrukcja producenta.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI**

#### **3.1. Sprzęt i narzędzia do wykonywania instalacji sanitarnych**

a. Do wyznaczania i sprawdzania kierunku, wymiarów oraz płaszczyzn:

- pion murarski,
- łąta murarska,
- łąta ważona i łąta kierunkowa,
- wąż wodny,
- poziomnicę uniwersalną,
- sznur murarski,
- kątownik murarski,
- wykrój.

b. Do układania rur i wykonywania połączeń na stanowisku roboczym.

- grzewarka do rur z tworzyw sztucznych,
- spawarka elektryczna wirowa lub transformatorowa,
- zestaw do spawania w osłonie gazów ochronnych,
- zestaw do spawania gazowego,
- prasa do zaciskania złączek na rurze z tworzywa sztucznego,
- giętarka do rur.

### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

#### **4.1. Transport i składowanie materiałów**

Wyroby i materiały do wykonywania instalacji sanitarnych mogą być przewożone jednostkami samochodowymi, kolejowymi, wodnymi i innymi.

Załadunek i wyładunek elementów instalacyjnych pakowanych w jednostki ładunkowe należy prowadzić urządzeniami mechanicznymi wyposażonymi w osprzęt widłowy, kleszczowy lub chwytakowy.

Transport materiałów do wykonywania instalacji sanitarnych w opakowaniach nie wymaga specjalnych urządzeń i środków transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający uszkodzenie opakowań.

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

#### **5.1. Warunki przystąpienia do robót instalacyjnych sanitarnych**

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać i odebrać wszelkie roboty budowlano-konstrukcyjne, wytypowane jako niezbędne do rozpoczęcia robót instalacyjnych.

Sprawdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i odpowiednimi szczegółowymi specyfikacjami technicznymi SST należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy, zezwalającym na prowadzenie robót instalacyjnych.

## **5.2. Ogólne zasady wykonywania robót instalacyjnych – wytyczne montażowe**

Roboty instalacyjne należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją techniczną i zasadami sztuki budowlanej branży instalatorskiej.

### **Warunki przystąpienia do robót**

Przed przystąpieniem do montażu instalacji kanalizacyjnej z tworzyw sztucznych należy:

- wyznaczyć miejsca układania (montażu) rur i kształtek,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów kanalizacyjnych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów kanalizacyjnych.

### **Montaż rurociągów PVC**

Po wykonaniu czynności pomocniczych należy przystąpić do właściwego montażu rur i kształtek. Rurociągi kanalizacyjne należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów.

Przewody pod podłogą w ziemi należy układać na podsypce piaskowej.

### **Połączenia rur i kształtek z tworzyw sztucznych**

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm podanych w pkt. 2.2.1.

### **Połączenia zgrzewane**

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe:

- zgrzewanie doczołowe, które polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału,
- zgrzewanie elektrooporowe charakteryzujące się tym, że kształtki polietylenowe (PE) zawierają jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą.

Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływy stopionego materiału poza obrębem kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach elektrooporowych co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

### **Połączenia kielichowe na wcisk**

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

### **Połączenia klejone**

Połączenia klejone w montażu instalacji kanalizacyjnych stosowane są dla rur i kształtek z PVC-U. Powierzchnie elementów łączonych za pomocą kleju agresywnego muszą być

czyste i odtłuszczone. Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta kleju. Pomieszczenie, w którym odbywa się klejenie musi być dobrze wietrzone oraz zabezpieczone przed otwartym ogniem z powodu tworzących się par rozpuszczalników. Rodzaj zastosowanych połączeń rur i kształtek powinien być zgodny z instrukcjami producentów tych materiałów.

### **Połączenia z przyborami i urządzeniami**

Przed przystąpieniem do montażu przyborów i urządzeń należy dokonać oględzin ich powierzchni. Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, bez uszkodzeń i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm określonych w pkt. 2.2.2.

Montaż przyborów i urządzeń należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w WTWiO cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe, odpowiednich normach oraz instrukcjach wydanych przez producentów określonych przyborów i urządzeń.

#### **5.2.1. Rurociąg z rur miedzianych**

Podstawową technologią łączenia rur miedzianych w instalacjach – jest lutowanie kapilarne wykonywane jako:

- a) lutowanie miękkie stosowane przy temperaturze poniżej 450°C,
- b) lutowanie twarde stosowane przy temperaturze powyżej 450°C.

Szczelina pomiędzy łączonymi elementami musi posiadać szerokość w określonych granicach, aby powstał efekt zwany kapilarnym. Ze względu na możliwość uszkodzeń powierzchni rur przy temperaturze powyżej 400°C, co może zmniejszyć odporność korozyjną przewodów miedzianych, połączenia przewodów w instalacjach c.o. do średnicy 28 mm włącznie mogą być wykonywane jedynie przez lutowanie miękkie, natomiast lutowanie twarde stosować do rur o średnicy powyżej 28 mm.

Można stosować także technologię łączenia rur miedzianych w instalacjach wodnych metodą spawania – może być ona stosowana przy wystąpieniu następujących warunków:

- 1) grubość ścianki rury wynosi minimum 1,5 mm,
- 2) średnica rury jest większa niż 35 mm.

Konieczność stosowania metody spawania występuje właściwie tylko przy wykonywaniu rurociągów powyżej 108 mm. Dla większych średnic praktycznie nie jest możliwe tworzenie złączy z efektem kapilarnym. Dlatego też dopuszcza się metodę spawania, lecz tylko z jednym rodzajem złącza – doczołowym, stosowanym do łączenia:

- rur o równej (jednakowej) średnicy,
- rur redukowanych symetrycznie,
- rur redukowanych mimośrodowo,
- wyoblenia z rurą odgałęzienia.

Do spawania miedzi stosuje się następujące rodzaje spawania:

- spawanie gazowe prętami spawalniczymi,
- spawanie łukowe w osłonie gazu obojętnego prętami spawalniczymi.

Natomiast w warunkach występujących na budowie stosowany jest podstawowy rodzaj spawania, tj. przy użyciu palnika acetylenowo-tlenowego.

Metoda spawania jak i metoda lutowania są technologiami przystosowanymi do łączenia rur o dużych średnicach, np. do celów przemysłowych. Przy wykonywaniu instalacji c.o.

w zakresie średnic 10-54 mm metoda lutowania kapilarnego w zupełności zapewnia dostateczną szczelność połączeń.

W montażu instalacji wodnych z rur miedzianych obowiązuje zasada stosowania materiałów jednorodnych w całej instalacji, tj. miedzi oraz takich jej stopów jak: mosiądze, brązy, miedzionikle.

Gwarancją wykonania dobrej jakości instalacji wodnych z rur miedzianych jest stosowanie łączników i rur produkowanych fabrycznie oraz posiadających dokument dopuszczający do obrotu i stosowania w budownictwie.

Kompensację wydłużeń cieplnych rurociągów miedzianych uzyskuje się przez zastosowanie: kompensacji naturalnej albo kompensacji sztucznej.

Graniczna długość rurociągu nie wymagająca kompensacji wynosi 5,0 m.

Kompensację naturalną wydłużeń liniowych rurociągów miedzianych uzyskuje się przez zmianę kierunku prowadzenia przewodów i właściwe rozmieszczenie punktów stałych, a także prawidłowe rozmieszczenie uchwytów przesuwnych, tzn. pozostawienie odpowiedniej długości odcinka swobodnego, który przejmie wydłużenie  $L$  przewodu ograniczonego punktami stałymi.

Kompensację sztuczną uzyskuje się przez wbudowanie w rurociąg elementów instalacji zwanych kompensatorami; podstawową zasadą przy wbudowywaniu, np. kompensatora U-kształtowego jest umieszczenie go w środku między punktami stałymi na przewodzie; kompensator powinien być mocowany punktem stałym w osi symetrii wierzchołka. Natomiast przy układaniu rurociągu, np. w szachcie instalacyjnym, gdzie jest mało miejsca powinien być wbudowany kompensator osiowy mieszkowy.

Konstrukcję punktu stałego dla rurociągów miedzianych wykonać wg zaleceń PN-93/C-04607. Rurociągi układane w bruzdach powinny być na całej długości owinięte taśmą lub osłoną elastyczną, szczególnie zalecane jest stosowanie rur w otulinie fabrycznej, która zabezpiecza rurociąg przed uszkodzeniem mechanicznym na skutek tarcia o ścianki bruzdy i stanowi równocześnie izolację cieplną.

Rurociągi układane w ścianach pod tynkiem powinny mieć zwiększoną grubość otuliny w obszarach łączników, np. trójników, kolan, łuków itp., by zapewnić w miarę swobodny ruch powodowany wydłużeniami termicznymi. Podobnie rurociągi układane na stropach w warstwach podłogowych powinny być na całej długości zabezpieczone osłoną elastyczną lub rurą osłonową w celu oddzielenia ich od bryły budynku; osłona taka pozwala na termiczne ruchy rur miedzianych.

W celu przedłużenia żywotności rurociągów miedzianych, należy na wlocie instalacji wodociągowej wbudować filtr z siatką miedzianą o oczkach 50-80 mikrometrów, zatrzymujący zanieczyszczenia mechaniczne, które mogą uszkadzać ochronną warstwę tlenków miedzi na wewnętrznej powierzchni rurociągów, a także uniemożliwiający przedostawanie się produktów korozji do wewnętrznej instalacji z rur miedzianych. W zakresie łączenia z innymi materiałami: nie ma żadnych ograniczeń w łączeniu w jednej instalacji rurociągów z miedzi i z tworzyw sztucznych oraz elementów, armatury i urządzeń wykonanych ze stali kwasoodpornej, ze stali węglowej platerowanej stalą kwasoodporną oraz ze stali stopowej austenitycznej odpornej na korozję.

### **5.2.2. Rurociąg z rur PP-R łączonych metodą zgrzewania**

- przygotować zgrzewarkę poprzez dobranie odpowiednich końcówek grzejnych i nagrzanie do temperatury eksploatacyjnej (ok. 260°C ),
- przyciąć równo końce przewodu (najlepiej nożycami specjalnymi) i zaznaczyć długość zgrzewania,
- odtłuścić i oczyścić powierzchnie zgrzewane,
- wsunąć jednocześnie rurę i część mufową kształtki na końcówki zgrzewarki bez obracania i używania dużej siły podczas wciskania elementów,
- po nagraniu obu elementów wysunąć je z końcówek zgrzewarki i natychmiast połączyć ze sobą, również bez wykonywania obrotów elementów,
- odczekać do schłodzenia połączenia bez poruszania elementami, a po 2 godzinach można napelnić instalację cieczą grzejącą,
- po upływie 24 godzin od zakończenia robót montażowych należy wykonać próbę ciśnieniową, przy czym ciśnienie próby musi wynosić 150% ciśnienia roboczego instalacji.

### **5.2.3. Rurociąg z rur PEX-AL-PEX łączonych metodą zaprasowywania lub skręcania złączkami**

- cięcie rury na wymiar nożycami uniwersalnymi lub pistoletowymi,
- gięcie rury: ręczne ze sprężyną lub bez, albo gięcie giętarką ręczną lub elektryczną,
- przygotowanie końca rury do montażu kształtki: fazowanie, kalibrowanie, rozwiercanie,
- osadzenie złączki a następnie jej zaprasowanie lub skręcenie, w zależności od systemu połączeń.

### **5.2.4. Rurociąg z rur z polibutylenu łączonych z wykorzystaniem złączki systemowej**

- cięcie rury na wymiar nożycami uniwersalnymi lub pistoletowymi,
- wsunięcie tulei usztywniającej rurę,
- zaznaczenie głębokości montażowej dla danej mufy,
- wsunięcie rury na pełną głębokość, a następnie próba jej wyszarpięcia w celu trwałego zamocowania w kształtce.

Najnowsze systemy posiadają dodatkowe uszczelnienie – pierścień O-ring pomiędzy złączką i rurą. Przy uważnym demontażu nadają się one do ponownego zamontowania.

System połączeń przy użyciu złączek pozwala na wykonywanie połączeń instalacji z rur z tworzyw sztucznych z instalacją z rur miedzianych. Ograniczeniem jest tutaj zakres średnic rur miedzianych – obecnie można dokonywać takich połączeń dla średnic  $\varnothing$  15,22 i 28 mm.

### **5.3. Organizacja robót instalacyjnych.**

Podstawowe zasady prawidłowej organizacji robót:

- wykonywanie prac przez wykwalifikowanych instalatorów, posiadających potwierdzone przez wyznaczoną jednostkę uprawnienia wykonawcze (np. certyfikat wydany przez producenta lub „Książeczkę spawacza” z uprawnieniami w określonym, wymaganym zakresie),
  - prace o znikomym niebezpieczeństwie można wykonywać w pojedynkę, natomiast wszelkie roboty spawalnicze wymagają minimum współpracy jednego pomocnika.
- Przy zorganizowaniu pracy grupami (zespołami) liczebność zespołu należy dostosować optymalnie do rodzaju, miejsca i warunków bezpiecznego wykonywania robót,



- racjonalne urządzenie stanowiska pracy z dogodnym rozmieszczeniem i posegregowaniem materiałów instalacyjnych (w miejscu montażu wolny pas o szerokości, jeśli to jest możliwe, min. 60 cm, dalej materiały i sprzęt najbardziej potrzebne w danej chwili, a następnie zapasy materiałowe i drogi transportowe),
- zachowywanie zasad montażu technologicznego, w tym unikanie jednoczesnego rozpoczynania różnych rodzajów robót instalacyjnych w kilku miejscach,
- zastosowanie odpowiednich rusztowań lub drabin (technicznie niezbędnych i ekonomicznie uzasadnionych),
- zaopatrzenie robotników we właściwy sprzęt do wykonywania robót instalacyjnych i towarzyszących oraz w wymagany przepisami sprzęt ochronny. Szczególnie wykonywanie robót spawalniczych wymaga rygorystycznego przestrzegania zasad bhp – stosowanie odpowiednich masek lub okularów ochronnych, skórzanych fartuchów i rękawic oraz odpowiedniego obuwia,
- dostarczanie materiałów do zainstalowania na stanowiska robocze w sposób wykluczający przestoje,
- zorganizowanie robót systemem instalowania równomiernego (podział instalacji na elementy uzasadnione technologicznie np. piony, kondygnacje, odgałęzienia itp. lub wg planu ogólnego: „zasilanie-rurociągi-odbiorniki”),
- wykonawca musi posiadać niezbędną wiedzę i doświadczenie oraz potencjał techniczny, a także dysponować osobami zdolnymi do wykonania i nadzorowania robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do wykonywania instalacji**

Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji należy spełnić warunki podane w punkcie 5.1 niniejszej ST oraz przeprowadzić badania wyrobów i materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót.

### **6.2. Odbiór robót poprzedzających wykonanie instalacji**

Należy dokonać zgodnie z wymaganiami odpowiednich szczegółowych specyfikacji technicznych dla robót, które koniecznie należy wykonać przed rozpoczęciem robót instalacyjnych

#### **Badania materiałów**

Badania należy przeprowadzić pośrednio na podstawie przedłożonych:

- deklaracji zgodności lub certyfikatów,
- zapisów dziennika budowy, protokołów przyjęcia materiałów na budowę
- deklaracji producentów stosowanych wyrobów.

Konieczne jest sprawdzenie czy deklarowane lub zbadane przez producenta parametry techniczne odpowiadają wymaganiom postawionym w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej.

Materiały, których jakość budzi wątpliwości mogą być zbadane na wniosek zamawiającego przez niezależne jednostki certyfikacyjne, zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

### 6.3. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzeniu zgodności wykonywanej instalacji z dokumentacją projektową, wymaganiami niniejszej specyfikacji i instrukcjami producentów.

Badania te w szczególności powinny dotyczyć sprawdzenia prawidłowości montażu rurociągów ze względu na miejsce ułożenia i stosowane przekroje przewodów oraz sposoby ich zamocowania i rodzaje materiałów montowanych rur.

Inne elementy instalacji powinny spełniać wymogi zawarte w dokumentacji projektowej co do ich:

- ilości,
- wymiaru charakterystycznego np. średnicy, długości grzejnika, itp.,
- spełnienia dodatkowych zastrzeżeń np. zawór kątowy, wymiary oczek siatki filtrującej itp.

### 6.4. Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonywania instalacji w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną wraz z wprowadzonymi zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- jakości wykonywania instalacji wodokan, co i gazowej.

Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystać wyniki badań dokonanych wcześniej oraz zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót.

Badania polegają m.in. na:

a) **sprawdzeniu zgodności z dokumentacją** – powinno być przeprowadzone przez porównanie wykonanych instalacji z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz ze zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej; sprawdzenia zgodności dokonuje się na podstawie oględzin zewnętrznych i pomiarów; pomiar długości rurociągów przeprowadza się z dokładnością do 10 mm, elementy pozostałe należy policzyć z dokładnością do jednej sztuki. Ilości normatywne niektórych elementów instalacji mogą być uzależnione od podstawy wyceny lub wytycznych producenta i zależą od ilości innych materiałów np. ilość podparć/mb rurociągu. Jednocześnie nie są wyszczególnione w „Przedmiarze robót”, dlatego po ich przeliczeniu należy sprawdzić ilości wymagane w materiałach źródłowych.

b) **sprawdzenie szczelności instalacji – próba ciśnieniowa „na zimno”**

Próby ciśnieniowe instalacji należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur. Każdy producent powinien podać parametry próby ciśnieniowej dla swoich rur i najlepiej skorzystać z informacji źródłowej, którą można dołączyć jako załącznik do niniejszej ST. Można także wykonać próbę ciśnieniową według procedury standardowej, określonej w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji”. Próbę przeprowadza się po zmontowaniu instalacji, przy ciśnieniu półtora razy większym od ciśnienia roboczego (ciśnienie próbne), nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu.

Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów próby dzielimy na wstępną i zasadniczą.

Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara.

Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny.

W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara.

**Uwaga! Podczas przeprowadzania próby należy odłączyć od instalacji elementy dopuszczone do pracy przy niższym ciśnieniu, na przykład przeponowe naczynie zbiorcze.**

**c) sprawdzenie szczelności instalacji – próba ciśnieniowa „na gorąco”**

Próbę ciśnieniową instalacji centralnego ogrzewania wodnego „na gorąco” należy przeprowadzić po pozytywnym wyniku próby „na zimno”. Obejmuje ona:

- uruchomienie instalacji centralnego ogrzewania,
- wyregulowanie przepływu czynnika grzejnika (przez rurociągi i grzejniki) dla uzyskania założonych temperatur.

### **6.5 Badania do odbioru wykopów**

- szerokość wykopu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm,
- rzędne wykopu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych,
- pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.
- nierówności skarp, mierzone łąką 3-metrową nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

### **6.6 Badanie wskaźnika (stopnia) zagęszczenia gruntu zgodne z normą BN-77/8931-12**

Badania wskaźnika zagęszczenia gruntu wykonuje się przy użyciu objętościomierza piaskowego lub wodnego dla gruntów o uziarnieniu  $d_{90} \leq 20$  mm, a przy użyciu cylindra (pierścienia) wciskanego, dla gruntów drobnoziarnistych  $d_{90} \leq 2$  mm (gdzie  $d_{90}$  oznacza średnicę zastępczą ziarna, poniżej której w gruncie zawarte jest wagowo 90% ziaren).

Pobieranie próbek gruntu do badania należy przeprowadzić zgodnie z PN-74/B-04452. Są cztery metody pobierania próbek:

- pobieranie próbek metodą wciskania/wbijania, w której próbnik rurowy lub szczelinowo-rurowy zakończony ostrzem tnącym jest wprowadzany w podłoże statycznie (przez wciskanie), dynamicznie (wbijanie) lub wibracyjnie,
- obrotowo-rdzeniowe pobieranie próbek, w którym próbnik rurowy zakończony ostrzem tnącym, przez obrót zagłębia się w grunt i umożliwia pobranie rdzenia,
- pobieranie próbek gruntu świdrem ręcznym lub mechanicznym,
- pobieranie próbek w postaci bloków wycinanych ręcznie z szybika badawczego, szybku lub sztolni albo z większych głębokości za pomocą specjalnie wykonanych do tego celu próbników z zastosowaniem metody wycinania.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu musi być zgodny z przyjętym w dokumentacji projektowej i SST. Częstotliwość badania wskaźnika zagęszczenia gruntu należy podać w SST.

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

### **7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót instalacyjnych**

**7.1.1.** Ilości poszczególnych typów i wielkości charakterystycznych (średnic) rur oblicza się w metrach wg wymiarów sprawdzonych na budowie, a podanych w dokumentacji projektowej. Obmiaru niektórych rur dokonuje się w innych jednostkach, zależnych od podstawy wyceny lub wytycznych producenta np. rury przyłączne w sztukach lub kompletach. Przy wykonywaniu połączeń spawanych rurociągów o większych średnicach nominalnych (powyżej  $\varnothing$  40 mm i grubości ścianki ponad 3,2 mm) oprócz ilości układanych rur, należy policzyć ilość sztuk występujących złącz spawanych, przy czym:

- długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi, do ogólnej długości rurociągów wlicza się długości rur przyłącznych do grzejników (gałęzek), armaturę łączoną na gwint i łączniki,
- do długości rurociągów nie wlicza się wydłużeń i urządzeń,
- zwężki (redukcje) wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach,
- całkowitą długość rurociągów przy próbach instalacji centralnego ogrzewania szczelność (na zimno) lub próbach na gorąco stanowi suma długości rurociągów zasilających i powrotnych w ogrzewaniach wodnych,

**7.1.2.** Ilości pozostałych elementów oblicza się w sztukach, kompletach, złączach wg wytycznych podstawy wyceny. Badania szczelności instalacji mogą być odniesione do łącznej długości rurociągów stanowiących instalację.

**7.1.3.** W przypadkach niejasności należy sporządzać obmiary robót w jednostkach podanych nad poszczególnymi tablicami katalogów, stanowiącymi podstawy wyceny poszczególnych pozycji kosztorysowych (przedmiarowych).

## **8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT**

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Przy wykonywaniu instalacji istotnymi elementami ulegającymi zakryciu są wszelkie rurociągi i elementy sieci prowadzone w bruzdach lub szachtach ścian i stropów oraz części składowe elementów, które dalej traktowane są jako komplet np. napęd (siłownik) zaworu sterowanego automatycznie

W trakcie odbioru należy przeprowadzić badania wymienione w pkt. 6., a wyniki badań porównać z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać elementy ulegające zakryciu za wykonane prawidłowo, tj. zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i zezwolić na przystąpienie do następnych robót instalacyjnych.

Praktycznie najbardziej miarodajne będzie sprawdzenie szczelności instalacji – próba ciśnieniowa „na zimno” i dlatego należy tak zorganizować prace, aby pozytywny wynik tej próby umożliwił dalsze prace związane z „zakrywaniem” instalacji.

Jeżeli jakikolwiek wynik badania jest negatywny, takie roboty ulegające zakryciu nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy ustalić zakres prac i rodzaje materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy ponownie przeprowadzić badania.

Wszystkie ustalenia związane z dokonaniem odbioru materiałów oraz robót ulegających zakryciu należy zapisać w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (inspektor nadzoru) i wykonawcy (kierownik budowy).

## **8.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym.

Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy i może stanowić podstawę do dokonania częściowego rozliczenia robót (*jeśli strony przyjęły taką formę rozliczenia robót*).

## **8.3. Odbiór ostateczny (końcowy)**

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową. Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

– dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót – dokumentację powykonawczą.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać w szczególności:

1. dokładny opis instalacji,
  2. szczegółowe specyfikacje zastosowanych materiałów i urządzeń,
  3. rysunki powykonawcze instalacji przedstawiające rzeczywiste rozmieszczenie urządzeń oraz prowadzenie przewodów i usytuowanie osprzętu,
  4. korektę obliczeń instalacji, zgodnie ze stanem faktycznym,
  5. schematy instalacyjne oraz rzuty instalacji z zaznaczonymi wszystkimi punktami pomiarowymi,
  6. certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, etc. Wszystkich zastosowanych elementów instalacji centralnego ogrzewania wodnego,
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbioru robót ulegających zakryciu,
- protokoły odbiorów częściowych,
- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów,
- wyniki badań laboratoryjnych, badań kominiarskich i ekspertyz.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 6.4 niniejszej ST, porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej oraz dokonać oceny wizualnej.

Roboty powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Negatywny wynik jakichkolwiek badań skutkuje tym, że roboty przy wykonywaniu instalacji nie zostaną przyjęte.

W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności robót z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej oraz przedstawić roboty wadliwe ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu konstrukcji i użytkownika oraz trwałości elementów instalacji, zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót instalacyjnych, bezusterkowego ich wykonania i powtórnego zgłoszenia do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu. Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót instalacyjnych z zamówieniem.

**Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.**

#### **8.4. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji**

Celem odbioru po okresie rękojmi i gwarancji jest ocena stanu instalacji po użytkowaniu w tym okresie oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych, związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej, z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8.4. „Odbiór ostateczny (końcowy)”. Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót. Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanej instalacji.

## **9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT PODSTAWOWYCH, TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

### **9.1. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie wykonywania instalacji może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

## **9.2. Podstawy rozliczenia wykonanego i odebranego zakresu robót przy wykonywaniu instalacji sanitarnych**

**Podstawę rozliczania robót instalacyjnych stanowi ustalona w umowie kwota za określony zakres robót obejmujący wykonywanie instalacji sanitarnych**

Kwota obejmująca wykonywanie instalacji wod-kan, co i instalacji gazowej uwzględnia koszty wykonania robót instalacyjnych oraz prac z nimi związanych także koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-01430:1990 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
2. PN-B-02402:1982 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
3. PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
4. PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
5. PN-B-02413:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.
6. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
7. PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.
8. PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci cieplnych. Wymagania.
9. PN-B-02419:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
10. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
11. PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
12. PN-H-74220:1984 Rury stalowe bez szwu, ciągnione i walcowane na zimno – ogólnego przeznaczenia.
13. PN-H-74219:1961 Rury stalowe bez szwu, gładkie – ogólnego przeznaczenia jakościowe.
14. PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych.
15. PN-EN 12098-5:2006 Sterowanie systemami ogrzewania. Część 5: Start-stopowe programatory dla systemów grzewczych.
16. PN-EN 14597:2007 Urządzenia sterowania temperaturą i ograniczniki temperatury systemów wytwarzania ciepła (systemów centralnego ogrzewania).
17. PN-EN ISO 9311-1:2009 Kleje do systemów przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych. Część 1: Oznaczanie właściwości błony klejowej.
18. PN-EN ISO 15875-1:2005/A1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Usieciowany polietylen (PE-X). Część 1: Wymagania ogólne.

19. Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania. PN-81/B-10700/01

Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne. PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli.

Niezmięczony polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. PN-ENV 1329-2:2002(U)

Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do bidetu. PN-89/M-75178.05

Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Przelewy i spusty. PN-89/M-75178.07

Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary. PN-81/B-12632/Az1:2002

Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary (Zmiana Az1). PN-80/B-12633

Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki. PN-81/B-12635

Wyroby sanitarne ceramiczne. Miski ustępowe. PN-77/B-12636

Wyroby sanitarne ceramiczne. Zlewozmywaki. PN-78/B-12637

Wyroby sanitarne ceramiczne. Kompakt. Wymagania i badania. PN-EN 251:2005

Brodziki podprysznicowe. Wymiary przyłączeniowe. PN-91/B-77561

Brodziki z blachy stalowej emaliowane. PN-EN 695:2002

Zlewozmywaki kuchenne. Wymiary przyłączeniowe. PN-77/B-12636

Wyroby sanitarne ceramiczne. Zlewozmywaki. PN-EN 31:2000

Umywalki na postumencie. Wymiary przyłączeniowe. PN-EN 32:2000

Umywalki wiszące. Wymiary przyłączeniowe. PN-EN 111:2004

Wiszące umywalki do mycia rąk. Wymiary przyłączeniowe. PN-75/H-75301

Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki. PN-EN 232:2005

Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Ogólne wymagania i badania. PN-90/B-75704.02

Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych.

PN-88/B-75704.03 Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Sedesy do misek ustępowych kompakt. Główne wymiary.



PN-88/B-75704.04

Miski ustępowe z integralnym zamknięciem wodnym. PN-EN 12764:2005(U)

Wypusty ściekowe w budynkach. Część 5: Wypusty ściekowe z oddzielaniem cieczy lekkich. PN-88/C-89206

Rury wywiewne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. PN-EN 681-2:2002

Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne. PN-EN-67/C-89350

Kleje do montażu rurociągów z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

## **10.2. Ustawy**

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087 z późn. zmianami).

## **10.3. Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133, zmiana Dz.U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1239 i Nr 228, poz. 1513),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004 r. Nr 195, poz. 2011),
- Rozporządzenie 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),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami).

#### **10.4. Inne dokumenty i instrukcje**

- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych – Wymagania ogólne Kod CPV 45000000-7, wydanie II OWEOB Promocja – 2005 rok.
- Zeszyt 2: Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania – wyd. COBRTI INSTAL.
- Zeszyt 6: Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – wyd. COBRTI INSTAL.
- Zeszyt 10: Wytyczne stosowania i projektowania instalacji z rur miedzianych – wyd. COBRTI INSTAL.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.
- Instrukcja Projektowania, Montażu i Układania Rur PVC-U i PE – GAMRAT.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.