

## **Spis treści:**

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. WYMAGANIA OGÓLNE DLA INSTALACJI I.00.00.00</b>    | <b>5</b>  |
| 1.1. Wstęp                                              | 5         |
| 1.1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej               | 5         |
| 1.1.2. Zakres stosowania ST                             | 5         |
| 1.1.3. Zakres Robót objętych ST                         | 5         |
| 1.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót                 | 5         |
| 1.1.4.1. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót  | 5         |
| 1.1.4.2. Ochrona przeciwpożarowa                        | 5         |
| 1.2. Materiały                                          | 5         |
| 1.2.1. Źródło uzyskania materiałów                      | 5         |
| 1.2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów          | 5         |
| 1.2.3. Wariantowe stosowanie materiałów                 | 5         |
| 1.3. Wykonanie robót                                    | 6         |
| 1.3.1. Ogólne zasady wykonania robót                    | 6         |
| 1.4. Kontrola jakości robót                             | 6         |
| 1.4.1. Zasady kontroli jakości robót                    | 6         |
| 1.4.2. Pobieranie próbek                                | 6         |
| 1.4.3. Badania i pomiary                                | 7         |
| 1.4.4. Raporty z badań                                  | 7         |
| 1.4.5. Badania prowadzone przez Inżyniera               | 7         |
| 1.4.6. Certyfikaty i deklaracje                         | 7         |
| 1.5. Odbiór robót                                       | 8         |
| 1.5.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu | 8         |
| 1.5.2. Odbiór częściowy                                 | 8         |
| 1.5.3. Odbiór ostateczny robót                          | 8         |
| 1.5.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego              | 9         |
| 1.5.4. Odbiór pogwarancyjny                             | 9         |
| <b>2. INSTALACJA C.O. I.01.00.00</b>                    | <b>10</b> |
| 2.1. Wstęp                                              | 10        |
| 2.1.1. Przedmiot ST                                     | 10        |
| 2.1.2. Zakres stosowania ST                             | 10        |
| 2.1.3. Zakres robót objętych ST                         | 10        |
| 2.2. Materiały                                          | 10        |
| 2.2.2. Rury stalowe i kształtki                         | 10        |
| 2.2.3. Grzejniki                                        | 11        |
| 2.2.4. Armatura                                         | 11        |
| 2.2.5. Izolacja                                         | 11        |
| 2.3. Sprzęt                                             | 11        |

|           |                                                              |           |
|-----------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.4.      | Transport i składowanie .....                                | 12        |
| 2.5.      | Montaż.....                                                  | 12        |
| 2.5.1.    | Montaż rur stalowych .....                                   | 12        |
| 2.5.2.    | Montaż grzejników .....                                      | 13        |
| 2.5.3.    | Montaż armatury .....                                        | 13        |
| 2.5.4.    | Izolacja termiczna .....                                     | 13        |
| 2.6.      | Kontrola jakości robót.....                                  | 13        |
| 2.6.1.    | Próba szczelności .....                                      | 13        |
| 2.7.      | Odbiór robót .....                                           | 14        |
| 2.7.1.    | Odbiór częściowy .....                                       | 14        |
| 2.7.2.    | Odbiór końcowy .....                                         | 14        |
| 2.8.      | Przepisy związane .....                                      | 14        |
| <b>3.</b> | <b>WEWNĘTRZNA INSTALACJA WOD-KAN I.02.00.00 .....</b>        | <b>15</b> |
| 3.1       | Wstęp .....                                                  | 15        |
| 3.1.1     | Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....                      | 15        |
| 3.1.2     | Zakres stosowania ST .....                                   | 15        |
| 3.1.3     | Zakres robót objętych ST .....                               | 15        |
| 3.2       | MATERIAŁY .....                                              | 15        |
| 3.2.1     | Rury przewodowe.....                                         | 15        |
| 3.2.1.1   | Wewnętrzne instalacje wodociągowe .....                      | 15        |
| 3.2.1.2   | Wewnętrzne instalacje kanalizacyjne.....                     | 16        |
| 3.2.1.3   | Przejścia przez ściany zewnętrzne .....                      | 16        |
| 3.2.2     | Armatura, urządzenia .....                                   | 16        |
| 3.2.3     | Termiczne zabezpieczenie przewodów – izolacja termiczna..... | 16        |
| 3.2.4     | Składowanie materiałów.....                                  | 16        |
| 3.2.4.1   | Rury przewodowe.....                                         | 16        |
| 3.2.4.2   | Armatura i urządzenia wod-kan .....                          | 16        |
| 3.3       | WYKONANIE ROBOT .....                                        | 16        |
| 3.3.1     | Roboty przygotowawcze .....                                  | 16        |
| 3.3.2     | Roboty instalacyjno-montażowe .....                          | 16        |
| 3.3.2.1   | Montaż wewnętrznej instalacji wodociągowej .....             | 16        |
| 3.3.2.2   | Montaż wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej .....           | 17        |
| 3.3.3     | Montaż armatury i urządzeń wod-kan .....                     | 19        |
| 3.3.4     | Izolacje .....                                               | 19        |
| 3.3.4.1   | Termiczne zabezpieczenie przewodów .....                     | 19        |
| 3.3.4.2   | Termiczne przewodów oraz urządzeń .....                      | 19        |
| 3.3.4.3   | Zabezpieczenie rur ochronnych .....                          | 19        |
| 3.3.5     | Równoważenie instalacji .....                                | 20        |
| 3.3.6     | Próba szczelności .....                                      | 20        |
| 3.3.7     | Dezynfekcja i płukanie.....                                  | 20        |

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.3.8 Oznakowanie przewodów i uzbrojenia .....             | 20        |
| 3.4 TRANSPORT .....                                        | 20        |
| 3.5 NARZĘDZIA .....                                        | 20        |
| 3.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....                           | 21        |
| 3.6.1 Roboty montażowe.....                                | 21        |
| 3.7 ODBIÓR ROBÓT .....                                     | 22        |
| 3.7.1 Wymagania ogólne.....                                | 22        |
| 3.7.2 Procedura odbioru robót ulegających zakryciu .....   | 22        |
| 3.8 PRZEPISY ZWIĄZANE .....                                | 23        |
| 3.8.1 Normy.....                                           | 23        |
| 3.8.2 Inne dokumenty.....                                  | 23        |
| <b>4. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA I.03.00.00 .....</b>    | <b>24</b> |
| 4.1 Wstęp .....                                            | 24        |
| 4.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....              | 24        |
| 4.1.2 Zakres stosowania ST .....                           | 24        |
| 4.1.3 Zakres robót objętych ST. ....                       | 24        |
| 4.2 Materiały .....                                        | 24        |
| 4.2.1 Rury przewodowe.....                                 | 24        |
| 4.2.2 Rury ochronne.....                                   | 24        |
| 4.2.3 Armatura.....                                        | 24        |
| 4.2.4 Elementy dodatkowe: .....                            | 24        |
| 4.2.5 Składowanie materiałów.....                          | 25        |
| 4.2.5.1 Rury przewodowe i ochronne.....                    | 25        |
| 4.2.5.2 Armatura i urządzenia .....                        | 25        |
| 4.3 Wykonanie robót .....                                  | 25        |
| 4.3.1 Roboty przygotowawcze .....                          | 25        |
| 4.3.2 Roboty instalacyjno – montażowe.....                 | 25        |
| 4.3.2.1 Mocowanie przewodów .....                          | 25        |
| 4.3.2.2 Układanie i prowadzenie przewodów .....            | 25        |
| 4.3.2.3 Technika łączenia przewodów .....                  | 26        |
| 4.3.2.4 Montaż armatury .....                              | 26        |
| 4.3.2.5 Próba szczelności instalacji wewnątrz budynku..... | 26        |
| 4.3.2.6 Zabezpieczenie antykorozyjne .....                 | 26        |
| 4.4 Sprzęt .....                                           | 26        |
| 4.5 Transport .....                                        | 27        |
| 4.6 Kontrola jakości robót.....                            | 27        |
| 4.6.1 Roboty montażowe.....                                | 27        |
| 4.7 Odbiór robót.....                                      | 27        |
| 4.7.1 Wymagania ogólne.....                                | 27        |
| 4.7.2 Procedura odbioru robót ulegających zakryciu .....   | 28        |

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 4.8 Obmiar robót.....                   | 28 |
| 4.8.1 Ogólne zasady obmiaru robót ..... | 28 |
| 4.8.2 Jednostka obmiarowa .....         | 28 |
| 4.9 Podstawa płatności .....            | 28 |
| 4.9.1 Ustalenia ogólne.....             | 28 |
| 4.9.2 Cena jednostki obmiaru.....       | 28 |
| 4.10 Przepisy związane.....             | 29 |
| 4.10.1 Normy .....                      | 29 |
| 4.10.2 Inne dokumenty.....              | 30 |

# **1. WYMAGANIA OGÓLNE DLA INSTALACJI I.00.00.00**

## **1.1. Wstęp**

### **1.1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Specyfikacja Techniczna I.00.00.00 – Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach:

I.01.00.00 Instalacja centralnego ogrzewania

I.02.00.00 Instalacja wod-kan

I.03.00.00 Instalacja gazowa

### **1.1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1.1.

### **1.1.3. Zakres Robót objętych ST**

Niezależnie od postanowień Warunków Szczegółowych normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

### **1.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

#### **1.1.4.1. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

#### **1.1.4.2. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów opisu ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

## **1.2. Materiały**

### **1.2.1. Źródło uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania tych materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych i próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu.

Zatwierdzenie partii (części) materiału z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

### **1.2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przez zanieczyszczeniem, zachowują swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli Inżyniera Kontraktu.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **1.2.3. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu o swoim zamiarze co najmniej trzy tygodnie przed użyciem materiału albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane

dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

### **1.3. Wykonanie robót**

#### **1.3.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów, wykonanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, Projektu Organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji projektowej lub pisemnymi poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu tras i montażu zostaną, jeśli takie będą wymagania Inżyniera Kontraktu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i ST, oraz w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Kontraktu uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, tolerancje wykonania normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenie z przeszłości oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera Kontraktu będą wykonywane w ustalonym przez niego terminie pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### **1.4. Kontrola jakości robót**

#### **1.4.1. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań materiałów i przeprowadzania prób szczelności oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier Kontraktu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że ich poziom wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz w ST.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inżynier Kontraktu ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

#### **1.4.2. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednakowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **1.4.3. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

#### **1.4.4. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaakceptowanych.

#### **1.4.5. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów, źródła ich wytwarzania i zapewniana mu będzie wszelka pomoc potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **1.4.6. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

a) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy, aprobat technicznych oraz właściwościowych przepisów i dokumentów technicznych.

b) deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą przenoszącą normę europejską lub normę innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy, aprobat technicznych oraz właściwościowych przepisów i dokumentów technicznych.

- W przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy uwzględnia się w kolejności:

- Polską Normą przenoszącą normę europejską lub normę innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy, aprobat technicznych oraz właściwościowych przepisów i dokumentów technicznych.

- Polską Normą przenoszącą normę europejską lub normę innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy, aprobat technicznych oraz właściwościowych przepisów i dokumentów technicznych.

- W przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy uwzględnia się w kolejności:

- 1) europejskie aprobaty techniczne;

- 2) wspólne specyfikacje techniczne;

- 3) normy międzynarodowe;

- 4) inne techniczne systemy odniesienia ustanowione przez europejskie organy

normalizacyjne.

W przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy oraz aprobat, specyfikacji, norm i systemów wymienionych powyżej, należy uwzględnić w kolejności:

- 1) Polskie Normy;
- 2) polskie aprobaty techniczne;
- 3) polskie specyfikacje techniczne.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi. Jakikolwiek materiał, który nie spełnia tych wymagań będą odrzucone.

Dopuszczalne jest stosowanie materiałów równoważnych w stosunku do norm uwzględnionych w projekcie.

## **1.5. Odbiór robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbioru ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakości i ilości robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **1.5.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót. Odbioru częściowego Robót wykonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

### **1.5.3. Odbiór ostateczny robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem pisemnym o tym fakcie Inżyniera. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych. Licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 1.5.3.1.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją



ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Techniczną i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

#### **1.5.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkowo, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i Ew. uzupełniające lub zamienne).
- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
- Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST.
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST.
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii telefonicznej, energetycznej gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
- Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Instrukcje eksploatacyjne.

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **1.5.4. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 1.5.3. „Odbiór ostateczny robót”.

## **2. INSTALACJA C.O. I.01.00.00**

### **2.1. Wstęp**

#### **2.1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania na potrzeby projektu budowlanego: „Instalowanie instalacji gazowej c.o. i c.w.u. oraz wydzielenie pom. łazienek w lokalach nr 3A, 5, 6 w budynku przy ul. Toszeckiej 5 w Gliwicach na działce nr 19, jednostka ewidencyjna 246601\_1 Gliwice, obręb 0021 Centrum”.

#### **2.1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.1.1.

#### **2.1.3. Zakres robót objętych ST**

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac wymienionych w punkcie 2.1.1.

Swoim zakresem obejmuje w szczególności wykonanie nowej instalacji C.O.

### **2.2. Materiały**

Należy stosować materiały krajowe i zagraniczne posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom (Dz. U. Nr 92 poz. 881).

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

#### **2.2.2. Rury stalowe i kształtki**

Stal jako materiał do instalacji występuje jako stal ocynkowana - powłoka cynkowa zabezpiecza rury przed korozją. Podstawowymi zaletami stali są jej własności mechaniczne. Stal jest wytrzymała na rozciąganie, zginanie i ściskanie - pozwala to na układanie nawet długich instalacji bez dodatkowych podpór. Rury stalowe sprawdzają się też tam, gdzie narażone są na obciążenia mechaniczne.

Stal jest materiałem szczelnym - przez rury stalowe nie przenikają gazy z otoczenia zewnętrznego (np. tlen). Jest też odporna na oddziaływanie promieni UV - pod ich wpływem własności stali nie ulegają pogarszaniu. Stal jest odporna na wysokie temperatury. Stal ma najniższy wśród materiałów instalacyjnych współczynnik rozszerzalności cieplnej (0,013 mm/mK, co oznacza wydłużenie 1 metra odcinka rury o 0,65 mm przy wzroście temperatury o 50°C.)

Stal jest podatna na korozję. Dotyczy to szczególnie przewodów, którymi płynie woda o stosunkowo niskim (poniżej 7) pH. Może to powodować uszkodzenie powłoki z cynku. Instalacja z rur stalowych najslabiej wytłumia drgania, co powoduje, że jest najgłośniejszą pracującą instalacją (w porównaniu z miedzią czy tworzywami sztucznymi).

Rury stalowe są łączone za pomocą łączników z żeliwa białego. Łączniki gwintowane muszą być uszczelniane - taśmami teflonowymi, pastami uszczelniającymi lub - tradycyjnie - przędzą z konopi. Rury można też łączyć przy pomocy złączek zaciskowych. Rur stalowych ocynkowanych nie wolno giąć - może to spowodować uszkodzenie powłoki cynkowej. Dlatego zmiany kierunków należy wykonywać za pomocą łączników (kolana, łuki).

### 2.2.3. Grzejniki

- grzejniki płytowe, stalowe z uchwytyami mocującymi, odpowietrznikiem, korkiem spustowym. Grzejniki płytowe produkowane z walcowanej na zimno blachy stalowej z przetłoczeniami położonymi co 40 mm. Każdy grzejnik kompaktowy posiada uchwyty położone na tylnej ścianie. Grzejniki mają zdejmowalne obudowy, składające się z ażurowej pokrywy górnej i dwóch osłon bocznych. Grzejniki przystosowane są do instalacji jedno- i dwururowych. Łatwy do podłączenia poprzez gwint wewnętrzny 4 x 1/2. Grzejnik dostarczany jest łącznie z pokrywą górną i osłonami bocznymi w gotowym do montażu i próbnego rozruchu instalacji c.o. (do 40°C) opakowaniu specjalnym. Warunki pracy grzejników płytowych: max temperatura pracy: 99°C; max ciśnienie próbne: 0,8 MPa; max ciśnienie pracy 0,6 MPa.

### 2.2.4. Armatura

- Termostatyczne zawory grzejnikowe z nastawą wstępną i czerwonym kapturkiem ochronnym. Skala nastaw od 1 do 6.
- Zawory grzejnikowe odcinające do podłączenia grzejników ze zintegrowanymi zaworami z możliwością odcięcia, opróżniania i napełniania grzejników - odległość w osi 50 mm - niklowany brąz,
- zawory kulowe gwintowane
- odpowietrzniki automatyczne
- filtr wodny

### 2.2.5. Izolacja

Izolacja z wysokiej jakości wełny mineralnej o grubości:

- |                                       |   |                               |
|---------------------------------------|---|-------------------------------|
| - Średnica wewnętrzna do 22 mm        | – | $g = 20 \text{ mm}$           |
| - Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm  | – | $g = 30 \text{ mm}$           |
| - Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | – | $g$ równa średnicy wewn. rury |
| - Średnica wewnętrzna ponad 100 mm    | – | $g = 100 \text{ mm}$          |

Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów należy zaizolować izolacją o grubości równej 1/2 powyższych wymagań.

Przewody ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników zaizolować izolacją o grubości równej 1/2 powyższych wymagań. Przewody ułożone w podłodze zaizolować izolacją o grubości 6mm.

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż  $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\times\text{K)}$  należy odpowiednio skorygować grubości warstwy izolacyjnej.

**Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z Ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881)**

## 2.3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i jakość wykonywanych robót. Dotyczy to zarówno czynności wykonywanych w miejscu robót jak i przy czynnościach pomocniczych (rozładunek, transport). Wykonawca powinien wykonywać połączenia rur za pomocą niezbędnych narzędzi, przestrzegając wytycznych montażowych podanych przez producenta urządzeń.

## **2.4. Transport i składowanie**

Należy stosować jedynie takie środki transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość materiałów i wykonywanych robót. Na środkach transportu materiały należy zabezpieczyć przed ich przemieszczaniem.

Rury polietylenowe należy przewozić i składować poziomo, na równym, płaskim podłożu tak, aby unikać ich wyginania. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. W trakcie prac przeładunkowych nie dopuszcza się stosowania lin stalowych. Rury nie mogą być zrzucone i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone.

Podczas składowania zabezpieczyć rury przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Temperatura w miejscu składowania rur nie powinna przekraczać  $+30^{\circ}\text{C}$ , a odległość od grzejników i przedmiotów grzewczych nie powinna być mniejsza niż 1 metr. Rury składowane w temperaturze poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$ , powinny być zabezpieczone przed uderzeniami, zgnieceniami i mechanicznymi przeciążeniami.

Zwoje rur mogą być układane do 15-tu warstw. W przypadku opakowań kartonowych ilość warstw uzależniona jest od wytrzymałości opakowań.

Grzejniki z atestem dostarczane są w opakowaniach z potrójnym zabezpieczeniem: karton, osłona narożników i folia termokurczliwa.

Armaturę i urządzenia należy przechowywać w zamkniętym, suchym pomieszczeniu.

## **2.5. Montaż**

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu kierownika budowy, iż możliwe jest wykonanie robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa pracy. Roboty należy przeprowadzać zgodnie z dokumentacją techniczną. Ewentualne odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Inwestora i projektanta.

### **2.5.1. Montaż rur stalowych**

Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej  $0^{\circ}\text{C}$ . Należy pamiętać, aby nie zostawiać wolnego, niezamocowanego końca rury, szczególnie przy instalowaniu króćców odpowietrzających i spustowych. Rury instalować w taki sposób, aby uniemożliwić ich mechaniczne lub termiczne uszkodzenia. W pomieszczeniach ogólnodostępnych, takich jak klatka schodowa, korytarze, piwnice rury muszą być obudowane w trwały sposób. Dopuszczalne jest malowanie rur, najlepiej do tego celu użyć farbę wodną akrylową z połyskiem do powierzchni zewnętrznych lub rozpuszczalną.

Przy instalowaniu rur stalowych niemożliwy jest sztywny ich montaż. Należy zawsze uwzględnić zmianę długości rury. Do kompensacji w pierwszej kolejności wykorzystać łuki, kolana i odsadзки wynikające ze zmiany kierunku prowadzenia przewodów lub kompensatory U-kształtowe. W dalszej kolejności zastosować podpory przesuwne w postaci obejm i uchwytów do rur oraz punkty stałe w postaci przelotowych uchwytów do rur z przekładką gumową. Uchwyty mocować do przegród budowlanych lub wsporników. Przy montażu pionów, na co drugiej kondygnacji należy przewidzieć punkt stały bezpośrednio pod odgałęzieniem instalacji np. trójnikiem. W przypadku swobodnego układania rur z obejmami na suficie nie ma potrzeby stosowania punktów stałych. Odstęp w zamocowaniu pomiędzy pojedynczymi obejmami zgodnie z zaleceniami producenta. Rury należy prowadzić po wierzchu ścian lub w bruzdach z zachowaniem zasad mocowań.

Do gięcia rur o średnicy do  $\varnothing 63$  mm, w celu uniknięcia złamania rury lub jej przewężenia, należy stosować giętarek mechaniczne (hydrauliczne lub elektryczne).

Należy stosować połączenia zaprasowywane. Specjalnie przygotowaną końcówkę rury wsunąć pomiędzy tuleję podporową i zaciskową, a następnie zaprasować tuleję zaciskową za pomocą zaciskarki i szczęk zaciskowych o profilu U. Połączenia zaprasowywane można zalewać betonem, zabezpieczać folią polietylenową lub papierem falistym.

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

Połączenia rur wykonać poprzez spawanie, w wypadkach koniecznych (zawory regulacyjne, zawory odcinające) połączenia gwintowane lub kołnierzone.

Zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych wg karty KOR3A.

W celu ochrony przed siłami tnącymi oraz zabezpieczenia przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego zaleca się wykonanie przejść przez przegrody budowlane w rurach osłonowych z PVC, PP, PE lub stali o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałami nieagresywnymi, elastycznymi lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2 cm.

Ze względów estetycznych należy zabudować pionowy obudowę gipsową.

### **2.5.2. Montaż grzejników**

Nie należy usuwać specjalnie zaprojektowanych opakowań grzejników dla montażu i podłączenia grzejników, dzięki czemu zostanie zachowana pełna ochrona grzejnika, aż do zakończenia robót montażowych. Dopuszcza się montaż i próbny rozruch z temperaturą zasilania do +40°C z opakowaniem na grzejniku.

Przed przystąpieniem do montażu grzejników należy sprawdzić ich stan techniczny po transporcie i magazynowaniu, stan przygotowania miejsca do ustawienia lub zawieszenia (stan posadzki i ściany). Grzejniki płytowe montować na zawieszonych przytwierdzonych do ściany. Grzejniki podłączyć za pomocą złączy alternatywnych do rur wielowarstwowych oraz śrubunków przyłączeniowych. Podłączenie grzejnika należy zaizolować termicznie. Grzejniki należy instalować pod parapetami i we wnękach z zachowaniem odstępów nad i pod grzejnikiem w celu zapewnienia swobodnej cyrkulacji powietrza.

### **2.5.3. Montaż armatury**

Przed montażem sprawdzić działanie armatury, jej szczelność na próby otwarcia i zamknięcia.

Ustawić ją zgodnie z oznaczonym kierunkiem przepływu, tak by zapewnić dogodny do niej dostęp obsługi.

Montaż głowic termostatycznych i zaworów odcinających należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zawory z nastawą wstępną fabrycznie zabezpieczone są czerwonymi kołpakami, które należy usunąć przed montażem głowicy. Na końcu pionów należy zamontować odpowietrzniki automatyczne zgodnie z instrukcją producenta.

Instalacja powinna pozwalać na wymontowanie jej elementów lub ich części do celów remontowych.

### **2.5.4. Izolacja termiczna**

Grubość izolacji dla poszczególnych przewodów dostosowana jest do temperatury czynnika grzewczego i temperatury otoczenia montażu rur zgodnie z normą PN -85/B-02421.

## **2.6. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości wykonanych robót obejmuje:

- a) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji C.O. z dokumentacją projektową, co do zgodności zabudowanych materiałów i urządzeń,
- b) sprawdzenie poprawności i jakości wykonania montażu wszystkich elementów i połączeń,
- c) sprawdzenie poprawności wykonania mocowań,
- d) wykonanie próby szczelności na zimno i na ciepło,
- e) wykonanie próby ciśnieniowej.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu.

### **2.6.1. Próba szczelności**

Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. Przed wykonaniem próby ciśnieniowej instalacje wodne należy starannie przepłukać. Próbę szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napęłnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć.

Cisnienie próbne równe 0,5 MPa należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po przeprowadzonych próbach szczelności należy wykonać odbiory instalacji przewidziane w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Część VI ”

## **2.7. Odbiór robót**

Wszystkie odbiory przeprowadzić zgodnie z:

- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Część VI "
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń

### **2.7.1. Odbiór częściowy**

Odbiorowi częściowemu należy poddać te części robót, które znikają w czasie postępu robót (bruzdy, przebicia), oraz elementy, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (instalacje prowadzone pod tynkiem, zaizolowane). Każdorazowo po przeprowadzonym odbiorze częściowym należy sporządzić protokół i dokonać wpisu w dzienniku budowy.

### **2.7.2. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć:

- a) protokoły odbiorów częściowych, protokoły z prób szczelności i próby ciśnieniowej,
- b) dokumentację techniczną z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonania robót,
- c) dziennik budowy.

W szczególności należy skontrolować:

- a) użycie właściwych materiałów i armatury,
- b) prawidłowość wykonania połączeń,
- c) wielkość spadków i wymiar średnic przewodów,
- d) prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległość między nimi,
- e) prawidłowość ustawienia armatury i urządzeń,
- f) zgodność wykonania instalacji C.O. z dokumentacją projektową.

## **2.8. Przepisy związane**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane. Tekst jednolity: Dz.U. 2003 nr 207 poz.2016, z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 2002 nr 75 poz.690, z późniejszymi zmianami
3. PN-B-02414: 1999, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
4. PN-91/B-02420, Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
5. PN-85/B-02421, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
6. PN-82/B-02403, Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
7. PN-B-02421: 2000, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”

### **Inne dokumenty:**

"Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Część VI "

„Warunkami technicznymi wykonania odbioru robót budowlano-montażowych”

## **3. WEWNĘTRZNA INSTALACJA WOD-KAN I.02.00.00**

### **3.1 Wstęp**

#### **3.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wewnętrznej instalacji wod-kan na potrzeby projektu budowlanego: „Instalowanie instalacji gazowej c.o. i c.w.u. oraz wydzielenie pom. łazienek w lokalach nr 3A, 5, 6 w budynku przy ul. Toszeckiej 5 w Gliwicach na działce nr 19, jednostka ewidencyjna 246601\_1 Gliwice, obręb 0021 Centrum”.

#### **3.1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna /ST/ stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 3.1.3

#### **3.1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

INSTALACJI WODNO-KANALIZACYJNEJ:

a. instalacja kanalizacji sanitarnej

- pomiary oraz wytyczenie tras prowadzenia projektowanych przewodów,
- wykonanie mocowań przewodów kanalizacyjnych,
- wykonanie prób szczelności oraz kontrola spadków przewodów kanalizacji sanitarnej,
- oznakowanie instalacji kanalizacji
- roboty murarskie i wykończeniowe

b. instalacja wody zimnej, ciepłej

- pomiary oraz wytyczenie tras prowadzenia projektowanych przewodów
- ułożenie przewodów wody zimnej, ciepłej
- montaż podejść, pionów oraz zabudowa uzbrojenia (zaworów odcinających) w instalacji wody zimnej, ciepłej
- wykonanie mocowań przewodów instalacji wodnych,
- wykonanie izolacji termicznej na przewodach instalacji wodnych,
- roboty murarskie oraz wykończeniowe
- montaż armatury, przyborów sanitarnych
- wykonanie prób szczelności i badań
- wykonanie płukania instalacji
- oznaczenie instalacji wody zimnej, ciepłej

### **3.2 MATERIAŁY**

Materiały użyte do wykonania wewnętrznej instalacji wodnej i kanalizacyjnej, przyborów sanitarnych, urządzeń i elementów instalacji powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm przedmiotowych, posiadać aprobaty techniczne lub mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Wszystkie materiały stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.

#### **3.2.1 Rury przewodowe**

##### **3.2.1.1 Wewnętrzne instalacje wodociągowe**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu wewnętrznych instalacji wody zimnej i ciepłej według zasad niniejszej ST są:

- dla instalacji wody pitnej do celów socjalnych – rury wodociągowe ciśnieniowe wielowarstwowe o średnicy Dz16-20
- dla instalacji wody ciepłej – rury wodociągowe ciśnieniowe wielowarstwowe stabilizowane wkładką z włókna szklanego o średnicy Dz16-20

### **3.2.1.2 Wewnętrzne instalacje kanalizacyjne**

Materiałami stosowanymi do wykonania instalacji kanalizacyjnej według zasad niniejszej ST są:

- dla instalacji kanalizacji sanitarnej – rury kanalizacji wewnętrznej kielichowe Dz110÷Dz50 PVC-U/HT oraz PP32.

### **3.2.1.3 Przejścia przez ściany zewnętrzne**

W miejscach przejścia przewodów przez ściany, stropy, dylatacje <0,04m należy osadzić tuleje ochronne z PP, PE lub ze stali. Wolną przestrzeń między rurą, a tuleją należy wypełnić materiałem elastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości przegrody o minimum 2 cm.

### **3.2.2 Armatura, urządzenia**

UZBROJENIE PRZEWODÓW INSTALACJI WODNEJ:

- zawory kulowe odcinające gwintowane, (PN16).
- zawory ćwierćobrotowe,
- wodomierze.

### **3.2.3 Termiczne zabezpieczenie przewodów – izolacja termiczna**

Otulina izolacyjna gr. 9-20 mm (grubość izolacji wg. zestawienia materiałów)

Wszystkie przewody wodne prowadzone w brzdach wykonać w otulinie izolacyjnej przystosowanej do zabudowy podtynkowej w celu zabezpieczenie przewodów przed agresywnym działaniem zaprawy cementowo-wapiennej.

### **3.2.4 Składowanie materiałów**

#### **3.2.4.1 Rury przewodowe**

Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (zwojach lub wiązkach). Rury stalowe składować w wiązkach i zabezpieczyć przed działaniem czynników atmosferycznych. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Rury PVC należy składować na odpowiednio gładkiej powierzchni, wolnej od ostrych występow i nierówności, tak aby nie uszkodzić kielichów i bosych końców rur. Rury w przypadku dłuższego składowania na powietrzu należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

#### **3.2.4.2 Armatura i urządzenia wod-kan**

Armatura i urządzenia wod-kan powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

## **3.3 WYKONANIE ROBOT**

Ogólne warunki wykonania robót podano w punkcie „Wymagania ogólne”

### **3.3.1 Roboty przygotowawcze**

Podstawą wytyczenia trasy przewodów wewnętrznej instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej oraz przewodów odpływowych stanowi Dokumentacja Projektowa

### **3.3.2 Roboty instalacyjno-montażowe**

Technologia układania instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej powinna zapewnić utrzymanie trasy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **3.3.2.1 Montaż wewnętrznej instalacji wodociągowej**

Przewody instalacji wodociągowej

Przewody wodociągowe wewnątrz budynku powinny być układane

- A. na ścianach wewnętrznych budynku,
- B. w układzie prostokątnym lub równoległym do najbliższych ścian,
- C. za spadkiem umożliwiającym odwodnienie i odpowietrzenie poszczególnych odcinków instalacji,



w bruzdach,  
D. piony umieszczone w bruzdach powinny mieć izolację powietrzną dookoła rury,  
Instalacja wody prowadzona będzie:  
w bruzdach ściennych (piony i podejścia pod przybory sanitarne)  
pod posadzką w przestrzeni izolacyjnej  
pod stropem  
w szachtach instalacyjnych  
w suficie podwieszanym

### **3.3.2.2 Montaż wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej**

Prowadzenie instalacji powinno być zgodnie z zaleceniami normy PN-81/C-10700 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

#### **A. Przewody instalacji kanalizacyjnej**

Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody powinno się prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów z PVC od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1m mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być zastosowana wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

#### **B. Podejścia**

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się dla kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów; powinny wynosić minimum 2%.

#### **C. Piony**

Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Minimalna średnica pionu wynosi 0,07 m, dla pionów prowadzących ścieki z misek ustępowych 0,10m.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową piony kanalizacji należy obudować i ocieplić w celu wygłuszenia

#### **D. Przewody odpływowe (poziomy)**

Przewody prowadzone w gruncie pod podłogą pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone na takiej głębokości, aby odległość liczona od poziomu podłogi do powierzchni rury wynosiła 0,5m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie mniejszych głębokości pod warunkiem zabezpieczenia przewodów przed uszkodzeniem.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową przewody kanalizacji należy prowadzić pod posadzką. Przewody ułożone pod stropem na zewnątrz budynku należy ocieplić i obudować.

Rozprowadzenia do poszczególnych przyborów należy wykonać od dołu, a przewody zabudować.

#### **E. Mocowanie przewodów**

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm.

Mocowania powinny być odpowiednie dla danego typu rur i akceptowane przez producenta rur. Powinny one mocować przewody pod kielichami. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych przedstawia poniższa tabela.

| Średnica przewodu<br>[mm] | Rozstaw<br>[m] |
|---------------------------|----------------|
| 50-110                    | 1,0            |
| >110                      | 1,25           |

Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

## F. przewody odpływowe

Przewody odpływowe z instalacji kanalizacji należy układać na podłożu wzmocnionym zgodnie z Dokumentacją.

Kanały winny być ułożone na podłożu wzmocnionym z piasku o grubości 20 cm. Podłoże należy zagęścić do  $I_s$  nie mniej niż 0,95 wg normalnej próby Proctora.

### a. podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05MPa wg. PN-B-02480 dający się wyprofilować wg. kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na obwodzie), nie wykazujący zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2m. Odchylenia grubości warstwy nie powinny przekraczać  $\pm 3$ cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonywane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości od 0,2-0,3m. i studzienek (szybików) wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zabezpieczający przed dostawaniem się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzonej się w nich wody.
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła co najmniej 0,5m. poniżej poziomu podłoża naturalnego.
- naporem wody zwartej w gruncie za pomocą wykonania pod dnem przewodu lub jego obudowy warstwy odsączającej z piasku o grubości warstwy podsypki 0,15-0,25m. Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża przez podkładanie pod rury kawałków drewna lub gruzu.

Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie  $\pm 2$ cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia go do zera.

Badania podłoża naturalnego zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

### b. zasypka i zagęszczenie gruntu

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypywania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji.

Rurociągi PCV i PE należy zasypywać na mokro piaskiem bez kamieni. Grubość piaskowej warstwy zasypowej sięgać powinna 30 cm ponad górną tworzącą rury. Materiał zasypu w obrębie tej strefy powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-10736:99. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje ono uszkodzenia przewodu.

### **c. montaż przewodów odpływowych**

Technologia układania przewodu powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości a w przekroju na 1/4 obwodu (symetrycznie względem osi).

Przewody odpływowe należy układać ze spadkami podanymi w opracowaniu projektowym, przyjętymi w taki sposób, aby:

- najmniejsze spadki kanałów zapewniały dopuszczalne minimalne prędkości przepływu
- minimalna głębokość posadowienia wynikająca ze strefy przemarzania gruntów wynosiła min. 1,0 – 1,2m.

### **3.3.3 Montaż armatury i urządzeń wod-kan**

Armatura i urządzenia wod-kan powinna być zamontowana w miejscach określonych przez Dokumentację Projektową.

Armaturę czepną należy montować na takiej wysokości, by został spełniony warunek zachowania odległości 20 mm między końcem wylewki a maksymalnym poziomem zwierciadła wody w komorze roboczej przyboru sanitarnego.

### **3.3.4 Izolacje**

#### **3.3.4.1 Termiczne zabezpieczenie przewodów**

Wszystkie przewody instalacji wody zimnej należy zaizolować przed roszaniem otuliną izolacyjną wykonaną z polietylenu o zamkniętej strukturze komórkowej.

Również przewody wody ciepłej użytkowej oraz cyrkulacji należy zaizolować otuliną izolacyjną z polietylenu.

Przewody prowadzone w bruzdach wykonać w otulinie izolacyjnej przystosowanej do zabudowy podtynkowej w celu zabezpieczenie przewodów przed agresywnym działaniem zaprawy cementowo-wapiennej.

Otulinę montować:

- |                                           |                                                                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| a. dla odcinków instalacji przed montażem | - poprzez naciąganie izolacji na przewody                                               |
| b. dla odcinków zamontowanych             | - poprzez rozcięcie otuliny wzdłuż i jej ponownym złączeniu za pomocą taśmy izolacyjnej |

#### **3.3.4.2 Termiczne przewodów oraz urządzeń**

Zastosowane rury z tworzyw sztucznych (polichlorku winylu oraz polipropylenu) nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych. Rury stalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez producenta

Koryto betonowe oraz studzienka odpływowa będą zabezpieczone antykorozyjnie przez producenta

#### **3.3.4.3 Zabezpieczenie rur ochronnych**

Rury ochronne z PVC oraz PE nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych.

Przestrzeń między rurą ochronną, a przewodem należy wypełnić materiałem trwale plastycznym umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie przewodu

### 3.3.5 Równoważenie instalacji

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną instalacji wody ciepłej oraz cyrkulacji z wykorzystaniem przyrządów pomiarowych producenta zaworów regulacji hydraulicznej

### 3.3.6 Próba szczelności

#### A. Instalacja wodociągowa

Badanie szczelności instalacji wodociągowej polega na napełnieniu wodą pod ciśnieniem próbnym wyższym o 50% od ciśnienia roboczego (1,5-krotnej wielkości ciśnienia roboczego) lecz nie mniejszej niż 0,9 MPa i utrzymanie tego ciśnienia w instalacji przez 20 minut. W tym czasie należy przeprowadzić obserwację przewodów i armatury (czy nie występują przecieki); spadek ciśnienia w okresie próby szczelności nie może być większy niż 2%.

#### B. Instalacja kanalizacyjna

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej polega na sprawdzeniu czy nie występują przecieki podczas:

przepływu swobodnego ścieków bytowo – gospodarczych w podejściach kanalizacyjnych, pionach (obserwację należy prowadzić podczas ich odpływu z dowolnie wybranego przyboru sanitarnego) ciśnienie próbne jakiego są poddawane poziomy kanalizacyjne prowadzone wewnątrz budynku wynosi 50 kPa (przewody poziome należy całkowicie napełnić wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem)

### 3.3.7 Dezynfekcja i płukanie

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód przepłukać używając do tego wody wodociągowej. Prędkość przepływu w odcinku płukanym powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej. Woda musi pod względem własności chemicznych, fizycznych, bakteriologicznych odpowiadać warunkom podanym w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U Nr 61 poz.417) . Jeżeli wyniki badań wskazują na potrzebę wykonania dezynfekcji należy przeprowadzić ten proces przy użyciu wapna chlorowanego lub podchlorynu sodu. Czas dezynfekcji wynosi 24 h./ Zalecane stężenie: 1 dm<sup>3</sup> podchlorynu sodu na 500 dm<sup>3</sup> wody./ Po 24 h pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mgCl/dm<sup>3</sup>. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody przewód należy ponownie wypłukać.

### 3.3.8 Oznakowanie przewodów i uzbrojenia

Wbudowane uzbrojenie podziemne należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN-B-09700. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 2m. nad terenem, w miejscach widocznych, widocznych odległości nie większej niż 25m. od oznaczonego uzbrojenia.

Przewody PE oznakować taśmą z tworzywa PVC koloru zielonego szerokości min.20 cm z drutem identyfikacyjnym.(Cu)

## 3.4 TRANSPORT

Używane środki transportu to:

- Ciągnik lub samochód z przyczepą skrzyniową,
- Wózek
- Żuraw samochodowy do 4 ton.

## 3.5 NARZĘDZIA

- Narzędzia do cięcia rur,
- Narzędzia do fazowania i kalibracji
- narzędzia do gięcia rur,

- narzędzia do zaciskania,
- Obcinak do polistyrenu
- Tacker – zszywacz do spinek
- Stojak do rozwijania rur ze zwoji,
- Narzędzia do prostowania rur
- Zatyczka do prób ciśnieniowych,
- Wiertarka udarowa

Do wykonania prac instalacyjnych branży instalacji grzewczej należy stosować sprzęt posiadający aktualne dopuszczenia do pracy ( Urząd Dozoru technicznego ):

Do prac prowadzonych na wysokości powyżej 4m wymagane są rusztowania liniowe lub punktowe.

Wszystkie urządzenia muszą być sprawne i użytkowane zgodnie z przepisami BHP.

Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie ,być przeszkoleni w zakresie BHP, jak również przejść odpowiednie szkolenia uprawniające ich do wykonywania odpowiednich robót montażowych.

### **3.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w p-cie „Wymagania ogólne”

#### **3.6.1 Roboty montażowe**

Kontrolę jakości robót instalacyjno – montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami norm

przedmiotowych.

Należy przeprowadzić następujące badania:

##### **A. Instalacja wodno-kanalizacyjna:**

- a) zgodność z rysunkami,
- b) atesty materiałów zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.
- c) ułożenia przewodów:
  - umiejscowienia przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych,
  - zamocowanie przewodów,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
  - kontrola połączeń przewodów,
  - montażu rur ochronnych,
  - montażu armatury,
  - wykonania szczelności przewodu,
  - wykonania izolacji przewodów
  - wykonania podłączeń urządzeń
  - wykonania montażu koryt betonowych oraz studzienek odpływowych

##### **B. Przewody odpływowe:**

- a) zgodność z rysunkami,
- b) atesty materiałów zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.
- c) ułożenia przewodów:
  - głębokości ułożenia przewodu,
  - ułożenia przewodów na podłożu,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
  - kontrola połączeń przewodów,
  - montaż rur ochronnych,
  - wykonania szczelności przewodu,

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

### **3.7 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w p-cie „Wymagania ogólne”

Norma PN-81/B-10700/00 prezentuje wymagania jakim powinny sprostać instalacje wodociągowe i kanalizacyjne w czasie czynności odbioru.

#### **3.7.1 Wymagania ogólne**

- montaż wszystkich instalacji musi być zakończony
- roboty budowlane i wykończeniowe w pomieszczeniach, w których znajdują się instalacje muszą być zakończone,
- instalacje elektryczne współpracujące z urządzeniami wodociągowymi muszą być wykonane w sposób stały.
- urządzenia technologiczne i osprzęt musi być całkowicie wykonany i zamontowany

#### **3.7.2 Procedura odbioru robót ulegających zakryciu**

A. Instalacja wodno-kanalizacyjna:

Przeprowadzenie odbioru tj. Czynności, które należy wykonać podczas procedury odbioru są następujące:

a) sprawdzenie czy dostarczone atesty, świadectwa kontroli technicznej producenta dotyczą zamontowanych elementów i urządzeń instalacji

b) sprawdzenie czy świadectwo badania jakości wody zawiera wszystkie wymagane informacje, przeprowadzenie oględzin wykonanej instalacji, ze szczególnym zwróceniem uwagi na rozwiązania techniczne przedstawione w projekcie budowlanym instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych, a stan faktyczny przedstawionej do odbioru instalacji i jej następujących elementów:

- źródło zasilania
- układ instalacji wodociągowej,
- rodzaj przewodów, ich trasy, średnice, spadki, połączenia i mocowania,
- położenie istotnych elementów funkcjonalnych i regulujących oraz ich typ i wielkość,
- poprawność wykonania powłok izolacyjnych termicznych,
- przejścia przewodów przez przeszkody budowlane,
- wysokość ustawienia, dostęp, szczelność i poprawność działania armatury i przyborów sanitarnych,
- wszelkie zmiany kierunku pionów kanalizacyjnych,
- układu wentylacji przewodów kanalizacyjnych,
- materiału, z którego wykonana jest instalacja kanalizacyjna,
- lokalizacja czyszczaków,
- inne wymagania określone w Dokumentacji Projektowej.

c) badanie szczelności instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej

d) badanie poziomu hałasu

Odbiór robót powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

B. Przewody odpływowe :

a) sprawdzenie czy dostarczone atesty, świadectwa kontroli technicznej producenta dotyczą zamontowanych elementów przewodów odpływowych kanalizacji sanitarnej

b) przeprowadzenie oględzin wykonanego przewodów odpływowych ze szczególnym zwróceniem uwagi na rozwiązania techniczne przedstawione w projekcie budowlanym, a stan faktyczny przedstawionej do odbioru instalacji i jej następujących elementów:

- rodzaju przewodu, jego trasy, średnicy, spadku i połączeń,
- położenie istotnych elementów funkcjonalnych i regulujących oraz ich typ i wielkość,

- przejścia przewodem przez przeszkody budowlane,
  - materiału, z którego wykonany został przewód odpływowy,
- inne wymagania określone w Dokumentacji Projektowej.

c) badanie szczelności przewodów odpływowych

d) badanie poziomu hałasu

Odbiór robót powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

### **3.8 PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **3.8.1 Normy**

A. Instalacja wodno-kanalizacyjna

1. PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
  - PN-91/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
  2. PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
  3. PN-83/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) i polietylenu.
  4. PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych.
- Wymagania i badania przy odbiorze.
5. PN/H-74200 Rury stalowe ze szwem.
  6. PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach.
  7. PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
  8. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

B. Przykanalik kanalizacji sanitarnej

1. PN-EN-752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
2. PN-EN-1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
3. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
4. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
5. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
6. PN-C-89205:1980 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
7. PN-C-96177:1958 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
8. PN-D-96000:1975 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
9. PN-H-04651:1971 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
10. PN-ISO 8062:97/Ap 1:98 Odlewy. System tolerancji wymiarowych i nadkładów na obróbkę skrawaniem.
11. PN-B-11111:96 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych: Żwir i mieszanka.
12. PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

#### **3.8.2 Inne dokumenty**

- Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 6.02.2003 r. „Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych”.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – Warszawa 1994 r. wydanych przez P.K.T.S.G.GiK.

## **4. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA I.03.00.00**

### **4.1 Wstęp**

#### **4.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wewnętrznej instalacji gazowej na potrzeby projektu budowlanego: „Instalowanie instalacji gazowej c.o. i c.w.u. oraz wydzielenie pom. łazienek w lokalach nr 3A, 5, 6 w budynku przy ul. Toszeckiej 5 w Gliwicach na działce nr 19, jednostka ewidencyjna 246601\_1 Gliwice, obręb 0021 Centrum”.

#### **4.1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna /ST/ stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 4.1.3

#### **4.1.3 Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

##### **INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ GAZU:**

- pomiary oraz wytyczenie tras prowadzenia projektowanych przewodów,
- montaż rur ochronnych,
- wykonanie mocowań przewodów instalacji gazowej,
- ułożenie przewodów instalacji gazu wraz z ich mocowaniem poprzez połączenia, spawane, gwintowane,
- montaż armatury,
- montaż dodatkowych elementów,
- montaż przewodów wentylacyjnych i powietrzno-spalinowych,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z dokumentacją projektową co do zgodności zabudowanych materiałów i urządzeń,
- wykonanie prób szczelności i badań,
- oznaczenie instalacji,
- roboty murarskie i wykończeniowe.

### **4.2 Materiały**

Materiały użyte do wykonania instalacji gazu powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm przedmiotowych, posiadać aprobaty techniczne lub mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

#### **4.2.1 Rury przewodowe**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu instalacji gazu według zasad niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są:

- dla instalacji gazowej wewnątrz budynku do gazomierza na klatce schodowej – z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10216, PN-EN 10217, PN-EN 10224, PN-H-74200 łączonych przez spawanie (zgodnie z PN-80/H-74219) lub za pomocą łączników gwintowanych z żeliwa białego, Dn25.
- Instalację gazową wewnątrz budynku za gazomierzem do urządzeń gazowych w lokalach mieszkalnych – z rur miedzianych w stanie twardym, oznaczonym symbolem R 290, o średnicy Dz28x1,5, Dz22x1,2 i Dz18x1,0.

#### **4.2.2 Rury ochronne**

Jako rury ochronne na przejściach przez ściany należy zastosować rury stalowe o długości dostosowanej do grubości przegrody budowlanej.

#### **4.2.3 Armatura**

Jako armaturę przewidziano:

- zawory kulowe do instalacji gazu,
- filtry dla instalacji gazowej,

#### **4.2.4 Elementy dodatkowe:**

- szafki gazowe na zawór odcinający i elektrozawór,
- przejścia gazoszczelne,



- kotły gazowe,
- kuchenki gazowe.

#### **4.2.5 Składowanie materiałów**

##### **4.2.5.1 Rury przewodowe i ochronne**

Rury składować w wiązkach i zabezpieczyć przed działaniem czynników atmosferycznych. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów a ułożenie rur powinno uniemożliwić bezpośredni kontakt z podłożem.

Obszar składowania rur powinien być odpowiednio chroniony, zabezpieczony, odpowiednią taśmą ostrzegawczą i tablicami, przed wejściem osób postronnych. Rury powinny być składowane w taki sposób, aby umożliwić swobodny dostęp sprzętu i urządzeń koniecznych do prawidłowego załadunku, rozładunku i/lub przenoszenia rur.

##### **4.2.5.2 Armatura i urządzenia**

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję. Urządzenia powinny być składowane w taki sposób, aby umożliwić swobodny dostęp sprzętu koniecznego do prawidłowego załadunku, rozładunku i/lub przenoszenia urządzeń.

### **4.3 Wykonanie robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w punkcie „Wymagania ogólne”.

#### **4.3.1 Roboty przygotowawcze**

Podstawą wytyczenia trasy przewodów oraz rozmieszczenia i lokalizacji urządzeń instalacji gazu stanowi Dokumentacja Projektowa.

Przed przystąpieniem do robót montażowych Wykonawca wykona prace przygotowawcze:

- wytyczenie tras prowadzenia przewodów,
- zamontowanie wsporników pod urządzenia, przewody i armaturę,
- wykonanie przekuć i przewiertów przez ściany i stropy,
- przycięcie i oczyszczenie rur

#### **4.3.2 Roboty instalacyjno – montażowe**

Technologia układania instalacji rurowej i urządzeń instalacji gazu powinna zapewnić utrzymanie trasy i lokalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca wykona poniższe prace montażowe:

- ułożenie przewodów stalowych
- zainstalowanie kompletnej armatury,
- zainstalowanie urządzeń technicznych,
- wykonanie prób szczelności instalacji,
- usunięcie ewentualnych usterek.

### **Montaż instalacji gazu**

#### **4.3.2.1 Mocowanie przewodów**

Przewody instalacji gazu należy odpowiednio zamontować do konstrukcji budowlanych za pomocą metalowych obejm z wkładką gumową. Przy stosowaniu do mocowania rurociągów innych elementów, należy zwracać uwagę na to, aby nie występowały uszkodzenia mechaniczne powierzchni zewnętrznej rur. Przewody prowadzone po ścianach lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (na wspornikach, zawieszeniach).

#### **4.3.2.2 Układanie i prowadzenie przewodów**

Przewody wewnątrz i na zewnątrz budynku powinny być układane zgodnie z trasą wg dokumentacji projektowej.

Dla instalacji prowadzonej na zewnątrz budynku:

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne i dokładnie wytyczyć trasę gazociągu.

- wykop należy wykonać o 100 mm głębszy niż przewidywany poziom dolnej powierzchni rur i wypełnić zagęszczoną podsypką piaskową,
- zasypkę rurociągu oraz jej zagęszczenie do wysokości 200 mm powyżej rur należy wykonać ręcznie,
- w minimalnej odległości 400 mm powyżej rur należy ułożyć taśmy ostrzegawcze,

- od poziomu 200 mm do 500 mm do wypełnienia wykopu można wykorzystać grunt rodzimy i wykonać zagęszczenie przy pomocy wibratora płytowego z maksymalnym naciskiem płyty równym 100 kPa,

- w miejscach połączeń wykop należy poszerzyć,

Materiał do podsypki musi spełniać następujące wymagania:

- wymiary cząstek nie mogą przekraczać 20mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- materiał nie może zawierać ostrych kamieni.

Minimalna wysokość podsypki powinna wynosić 0,1 m, zasypki 0,20 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości ponad 60 mm lub podłoże jest skalne to wysokość podsypki i zasypki powinna wzrosnąć o 0,05m.

Minimalna warstwa przykrycia przewodów sieci gazowej od skrajni rury do powierzchni terenu, bez konieczności stosowania dodatkowego zabezpieczenia wynosi 0,7 m.

Przed ułożeniem gazociągu dno wykopu dokładnie oczyścić z kamieni i wyrównać.

Podłoże stosuje się w gruntach sykich lub mało nawodnionych, ewentualnie dających się szybko odwodnić. W przypadku gruntu gliniastego wykop należy pogłębić i wykonać posypkę piaskową lub piaskowo-tłucznioową.

W wykopie gazociąg należy ułożyć luźno z zapewnieniem wydłużeń termicznych.

Wykopy pod projektowany gazociąg należy wykonać mechanicznie lub ręcznie pod nadzorem osób uprawnionych, z zachowaniem należytej ostrożności i zaleceń ujętych w warunkach uzgodnień z użytkownikami uzbrojenia podziemnego. Zniszczone nawierzchnie wzdłuż całej trasy sieci należy doprowadzić do stanu pierwotnego, zaś w trakcie robót należy przestrzegać warunków uzgodnień z właścicielami względnie użytkownikami terenu i dbać o porządek i przestrzeganie przepisów BHP.

#### **4.3.2.3 Technika łączenia przewodów**

Przewody z rur stalowych powinny być łączone przez spawanie, z armaturą poprzez kołnierze i gwintowanie. Takie połączenie należy odpowiednio uszczelnić.

Dokładny sposób łączenia przewodów należy wykonywać wg producenta poszczególnych typów rur.

#### **4.3.2.4 Montaż armatury**

Przed montażem sprawdzić działanie armatury, jej szczelność na próby otwarcia i zamknięcia.

Ustawić ją zgodnie z oznaczonym kierunkiem przepływu, tak by zapewnić dogodny do niej dostęp obsługi.

Instalacja powinna pozwalać na wymontowanie jej elementów lub ich części do celów remontowych.

Jako armaturę odcinającą należy stosować kurki sferyczne (kulowe). Wszystkie zastosowane materiały, armatury i urządzenia muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklarację albo certyfikat zgodności z PN lub aprobatę techniczną oraz podaną na korpusie zaworu nazwę producenta, średnicę nominalną, ciśnienie nominalne lub maksymalne ciśnienie pracy. Każde podejście do urządzenia gazowego oraz gazomierza winne być zakończone kurkiem odcinającym zainstalowanym w miejscu łatwo dostępnym.

#### **4.3.2.5 Próba szczelności instalacji wewnątrz budynku**

Po wykonaniu instalacji gazowej należy dokonać próby szczelności powietrzem na ciśnienie 50 kPa. W ciągu 30 minut trwania próby manometr nie powinien wykazywać spadku ciśnienia. Jeżeli trzykrotna próba da wynik negatywny to instalację należy zdemontować i wykonać na nowo. Badanie szczelności połączeń (kurków itp.) należy wykonać przez powlekanie połączeń wodą mydlaną. Wszystkie nieszczelności należy w tym przypadku usunąć poprzez rozmontowanie w miejscu nieszczelnym i ponowne zmontowanie.

#### **4.3.2.6 Zabezpieczenie antykorozyjne**

Po dokonaniu próby szczelności instalacji gazowej, przewody oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Ochronę antykorozyjną należy wykonać na wszystkich odcinkach instalacji gazowej poprzez nałożenie pokrycia malarskiego N1-L/U-AP wg BN-76/8076-05. Barwa zewnętrznej warstwy pokrycia żółta wg PN-N-01270-01:1970. Poszczególne powłoki powinny mieć zróżnicowaną warstwę.

Przewody prowadzone na zewnątrz budynku powinny być zabezpieczone fabryczną powłoką z tworzywa sztucznego.

### **4.4 Sprzęt**

Do wykonania instalacji niezbędne są poniższe narzędzia:

- sprzęt do cięcia rur,

- sprzęt do fazowania i kalibracji
- sprzęt do gwintowania rur,
- zatyczka do prób ciśnieniowych,
- wiertarka udarowa

Do wykonania prac instalacyjnych branży instalacji sanitarnej należy stosować sprzęt posiadający aktualne dopuszczenia do pracy ( Urząd Dozoru technicznego ):

Do prac prowadzonych na wysokości powyżej 4m wymagane są rusztowania liniowe lub punktowe.

Wszystkie urządzenia muszą być sprawne i użytkowane zgodnie z przepisami BHP.

Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie ,być przeszkoleni w zakresie BHP, jak również przejść odpowiednie szkolenia uprawniające ich do wykonywania odpowiednich robót montażowych

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i jakość wykonywanych robót. Dotyczy to zarówno czynności wykonywanych w miejscu robót jak i przy czynnościach pomocniczych (rozładunek, transport).

## 4.5 Transport

Używane środki transportu to:

- ciągnik lub samochód z przyczepą skrzyniową,
- wózek ręczny lub widłowy
- żuraw samochodowy
- dźwig

## 4.6 Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w punkcie „Wymagania ogólne”.

### 4.6.1 Roboty montażowe

Kontrolę jakości robót instalacyjno – montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

Należy przeprowadzić następujące badania:

#### Instalacja gazu:

- a. zgodność z rysunkami,
- b. atesty materiałów zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.
- c. ułożenia przewodów:
  - umiejscowienia przewodów
  - zamocowanie przewodów,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
  - kontrola połączeń przewodów,
  - montażu rur ochronnych,
  - montażu armatury,
  - wykonania szczelności przewodu,
  - wykonania połączeń urządzeń

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

## 4.7 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie „Wymagania ogólne”.

Odbiór instalacji gazowej może być przeprowadzony po wykonaniu pozytywnych prób szczelności instalacji dokonanych w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Odbiór instalacji polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z projektem z uwzględnieniem ewentualnych zmian w/g zapisów w dzienniku budowy, sprawdzeniu atestów i certyfikatów urządzeń gazowych oraz protokołów wykonania prób i badań (próby szczelności, odpowietrzania i napełniania instalacji gazem, badań urządzeń i zespołów stanowiących część urządzeń gazowych zasilanych prądem elektrycznym o napięciu wyższym niż bezpieczne oraz kontroli urządzeń zabezpieczających, redukcyjnych i regulacyjnych).

### 4.7.1 Wymagania ogólne

- montaż wszystkich instalacji musi być zakończony,
- roboty budowlane i wykończeniowe w pomieszczeniach, w których znajdują się instalacje muszą być zakończone,

- instalacje elektryczne współpracujące z urządzeniami gazowymi muszą być wykonane w sposób stały,
- urządzenia i osprzęt musi być całkowicie wykonany i zamontowany.

#### **4.7.2 Procedura odbioru robót ulegających zakryciu**

Przeprowadzenie odbioru tj. czynności, które należy wykonać podczas procedury odbioru są następujące:

- a. sprawdzenie czy dostarczone atesty, świadectwa kontroli technicznej producenta dotyczą zamontowanych elementów i urządzeń instalacji,
- b. sprawdzenie czy świadectwo badania jakości wody zawiera wszystkie wymagane informacje, przeprowadzenie oględzin wykonanej instalacji, ze szczególnym zwróceniem uwagi na rozwiązania techniczne przedstawione w projekcie wykonawczym instalacji gazu, a stan faktyczny przedstawionej do odbioru instalacji i jej następujących elementów:

- źródło zasilania,
- układ instalacji gazu,
- rodzaj przewodów, ich trasy, średnice, spadki, połączenia i mocowania,
- położenie istotnych elementów funkcjonalnych i regulujących oraz ich typ i wielkość,
- poprawność wykonania powłok izolacji termicznych,
- przejścia przewodów przez przeszkody budowlane,
- wysokość ustawienia, dostęp, szczelność i poprawność działania armatury i urządzeń,
- inne wymagania określone w Dokumentacji Projektowej.

- c. badanie szczelności instalacji,

Odbiór robót powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Każdorazowo po przeprowadzonym odbiorze częściowym należy sporządzić protokół i dokonać wpisu w dzienniku budowy.

### **4.8 Obmiar robót**

#### **4.8.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie „Wymagania ogólne”.

#### **4.8.2 Jednostka obmiarowa**

Obmiar robót należy prowadzić w jednostkach zgodnych z przedmiarami robót:

- elementy liniowe w mb (rury wraz z systemem połączeń, mocować itp.);
- inne w sztukach (zawory, filtry, elastyczne przewody, itp.);
- inne w kompletach (elektrozawory itp.)

### **4.9 Podstawa płatności**

#### **4.9.1 Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest ocena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- Wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- Koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- Podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

#### **4.9.2 Cena jednostki obmiaru**

Cena 1 mb rury obejmuje:

- wyznaczenie punktów głównych trasy przewodów,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową,

- wyznaczenie innych punktów pomiarowych, które Wykonawca uzna za potrzebne,
- transport i koszt materiałów (rur, armatury, urządzeń, itp.)
- montaż kształtek, armatury, urządzeń,
- łączenie rur,
- wykonanie mocowań przewodów, urządzeń,
- oznaczenia przewodów,
- wykonania prób szczelności

Cena 1 szt. obejmuje:

- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wyznaczenie innych punktów pomiarowych, które Wykonawca uzna za potrzebne,
- transport i koszt materiałów
- montaż kształtek, armatury, urządzeń,
- połączenie armatury, zaworów do rur,
- wykonanie mocowań,
- oznaczenia,
- wykonania prób szczelności na rurociągach.

Cena 1 kpl. obejmuje:

- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wyznaczenie innych punktów pomiarowych, które Wykonawca uzna za potrzebne,
- transport i koszt materiałów
- montaż urządzeń wraz z armaturą,
- łączenie urządzeń do rur,,
- wykonanie mocowań, podkonstrukcji pod urządzenia,
- wykonanie rozruchu urządzeń,
- oznaczenia,
- wykonania prób szczelności
- kontrola jakości

## 4.10 Przepisy związane

### 4.10.1 Normy

Instalacja gazu

- |                          |                                                                                                          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - PN/H-74200             | - Rury stalowe ze szwem                                                                                  |
| - PN-B-01805:1985        | - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.                                    |
| - PN-H-97051:1970        | - Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne |
| - PN-EN 736-2:2001       | - Armatura przemysłowa. Terminologia                                                                     |
| - PN-EN 736-1:1998       |                                                                                                          |
| - PN-EN 1333:1998        |                                                                                                          |
| - PN-EN 736-3:2002.      |                                                                                                          |
| - PN-M-47900-2:1996      | - Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe.                                              |
| - PN-EN 10025-2:2007     | - Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki                                          |
| - PN-EN 10224:2006       | - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania                                        |
| - PN-EN 10210-1:2007     |                                                                                                          |
| - PN-EN 10210-2:2007     |                                                                                                          |
| - PN-M-69430:91          | - Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania            |
| - PN-M-34501:91          | - Skrzyżowanie gazociągów z przeszkodami terenowymi                                                      |
| - PN-M-34503:92          | - Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów                                                    |
| - PN-EN ISO 3183:2013-05 | - Przemysł naftowy i gazowniczy-Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych.                   |
| - ZN-G-3150:1996         | - Gazociągi. Rury polietylenowe                                                                          |
| - ZN-G-3001- 3004:2001   | - Oznakowanie trasy gazociągu                                                                            |

#### **4.10.2 Inne dokumenty**

- Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 6.02.2003 r. „Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych”.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – Warszawa 1994 r. wydanych przez P.K.T.S.G.GiK.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji gazowych”