



MPROJEKT POLSKA Sp. z o.o.  
04-874 Warszawa, ul. Przewodowa 29  
NIP: 524-27-53-987 · REGON: 146314188  
tel./fax 22 123-44-50 · biuro@mprojekt.waw.pl  
www.mprojekt.waw.pl

EGZ. NR: .....

NAZWA OPRACOWANIA:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA – ST – 2a**  
PROJEKT BUDOWLANY REMONTU BUDYNKU GARAŻOWO - OBSŁUGOWEGO  
NA DZIAŁCE NR 8/1 PRZY UL. PODCHORAŻYCH 32 W WARSZAWIE

INWESTOR:

Skarb Państwa – Komendant Służby Ochrony Państwa  
ul. Podchorążych 38 , 00-463 Warszawa

**BRANŻA: SANITARNA W ZAKRESIE:**  
**INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA,**  
**INSTALACJI WODY ZIMNEJ BYTOWEJ I HYDRANTOWEJ**  
**ORAZ INSTALACJI CIEPŁEJ CENTRALNEJ WODY**

KODY CPV:

- CPV 45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne
- CPV 45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
- CPV 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania
- CPV 45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- CPV 45232150-8 Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody
- CPV 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów
- CPV 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

**Warszawa, 10.12.2018r.**

AUTOR OPRACOWANIA:

imię i nazwisko	nr uprawnień	podpis
inż. Jarosław Chmiel	MAZ/0428/PWOS/12	

# SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot specyfikacji .....	3
1.2. Zakres stosowania specyfikacji .....	3
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją .....	3
1.4. Ogólne wymagania .....	4
1.5. Określenia podstawowe .....	4
<b>2. Powiązania prawne i odpowiedzialność prawna .....</b>	<b>6</b>
2.1. Stosowanie się do ustaleń prawa i innych przepisów .....	6
2.2. Ochrona własności publicznej i prywatnej .....	6
2.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót .....	6
2.4. Materiały szkodliwe dla otoczenia .....	7
2.5. Ochrona przeciwpożarowa .....	7
2.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy (bhp) .....	7
<b>3. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów .....</b>	<b>7</b>
<b>4. Materiały i roboty montażowe instalacji C.C.W. i wody zimnej bytowej wewnątrz budynku .....</b>	<b>8</b>
4.1. Materiały .....	8
4.2. Roboty montażowe .....	9
4.3. Kontrola jakości robót montażowych .....	10
4.4. Wymagania w zakresie przedmiaru i obmiaru robót instalacyjnych .....	11
4.5. Badania odbiorcze .....	11
4.6. Odbiór robót .....	13
<b>5. Materiały i roboty montażowe instalacji hydrantowej .....</b>	<b>14</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	14
5.2. Materiały .....	14
5.3. Badania odbiorcze .....	14
5.4. Odbiory robót .....	15
<b>6. Materiały i roboty montażowe instalacji centralnego ogrzewania .....</b>	<b>15</b>
6.1. Materiały .....	15
6.2. Wykonanie robót .....	17
6.3. Badania i uruchomienie instalacji .....	19
6.4. Wykonanie izolacji cieplochronnej .....	20
6.5. Roboty poinstalacyjne .....	20
6.6. Kontrola jakości robót .....	20
6.7. Odbiór robót .....	20
6.8. Obmiar robót .....	21
<b>7. Materiały i roboty montażowe instalacji wodociągowej w terenie, na działce Inwestora .....</b>	<b>21</b>
7.1. Materiały .....	21
7.2. Wykonanie robót .....	22
7.3. Kontrola jakości robót .....	23
7.4. Odbiór robót .....	24
7.5. Obmiar robót .....	25
<b>8. Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi .....</b>	<b>25</b>
<b>9. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i towarzyszących .....</b>	<b>25</b>
<b>10. Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych .....</b>	<b>25</b>
<b>11. Sprzęt .....</b>	<b>25</b>
<b>12. Akty prawne (dokumenty odniesienia) .....</b>	<b>26</b>
12.1. Polskie normy .....	26
12.2. Ustawy i Rozporządzenia .....	27
12.3. Inne publikacje .....	28

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie montażu niżej wymienionych instalacji sanitarnych:

- instalacji centralnego ogrzewania,
- wewnętrzną instalację wody zimnej na cele socjalno – bytowe i ciepłej centralnej wody,
- instalację hydrantową,
- odcinek instalacji wodociągowej na zewnątrz budynku (na terenie działki Inwestora),

dla inwestycji polegającej na remoncie budynku garażowo – obsługowego, na działce nr 8/1, przy ul. Podchorążych 32 w Warszawie.

## **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Niniejsza specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji wyżej wymienionych robót.

## **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór w/w instalacji sanitarnych.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- uzyskanie od producentów, bądź opracowanie wszelkich dokumentów koniecznych do uzyskania aprobat, atestów dla elementów instalacji, dopuszczających do stosowania jako materiałów budowlanych w Polsce,
- bieżąca współpraca z lokalnym nadzorem budowlanym i koordynacja robót z pozostałymi branżami w trakcie realizacji,
- zabezpieczenie placu budowy w zakresie niezbędnym do wykonania robót
- demontaż istniejących instalacji sanitarnych przewidzianych do wymiany, w budynku i w terenie na działce Inwestora, bez odzysku elementów,
- wykonanie odkrywek na istniejącym przewodzie wodociągowym w terenie, w celu sprawdzenia w naturze rzeczywistej rzędnej rurociągu w miejscu włączenia projektowanej instalacji,
- wytyczenie trasy instalacji zewnętrznej w terenie wraz z pomiarami powykonawczymi,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia i drzew,
- rozbiórka nawierzchni,
- wykonanie wykopów na całej długości projektowanych przewodów na zewnątrz budynku,
- dostarczenie i ułożenie nowych rurociągów w gruncie,
- zasypanie wykopów z równoczesnym zagęszczaniem gruntu,
- odtworzenie uszkodzonych nawierzchni na zewnątrz oraz posadzek w budynku,
- dostarczenie i montaż armatury,
- wykonanie niezbędnych robót zabezpieczenia antykorozyjnego elementów instalacji,
- dostarczenie i montaż izolacji zewnętrznych rurociągów,
- dostarczenie i montaż zabezpieczeń p.poż. na wskazanych przepustach instalacyjnych,
- regulacja działania instalacji,
- wykonanie dezynfekcji instalacji wodociągowej,
- wykonanie prób i pomiarów,
- rozruch i odbiór instalacji włącznie ze sporządzeniem wymaganych protokołów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej ukazującej szczegółowy faktyczny przebieg rurociągów, rozmieszczenie pozostałych elementów instalacji, ich wymiary, średnice, łącznie z inwentaryzacją geodezyjną,
- zapewnienie konserwacji w okresie gwarancyjnym,
- wykonanie instrukcji użytkowania, obsługi i konserwacji.

Szczegółowy zakres robót został ujęty w części projektowej oraz kosztorysowej.

Realizacja w/w robót winna być przeprowadzona z uwzględnieniem okresów przygotowawczych związanych z zakupami materiałów, transportem na miejsce budowy, przygotowaniem do prac montażowych, aby nie spowodować żadnych opóźnień w realizacji inwestycji.

#### **1.4. Ogólne wymagania**

Zobowiązania i kwalifikacje Wykonawcy:

Wykonawca, przystępujący do przetargu, powinien zapoznać się z dokumentacją i zaakceptować wszystkie dokumenty, wchodzące w skład dokumentacji przetargowej. Z samego faktu uczestniczenia w przetargu wynika, iż Wykonawca zobowiązuje się do zrealizowania, zgodnie z zasadami dobrego wykonawstwa, kompletnej i doskonale funkcjonującej instalacji.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za urządzenia i wykonywane prace, aż do chwili ich odbioru. Powinien on je utrzymywać w ciągu całego okresu trwania budowy w doskonałym stanie i podjąć wszelkie środki zapobiegawcze, aby nie zostały zniszczone lub skradzione, biorąc pod uwagę ryzyka istniejące na budowie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji” – zeszyty COBRTI INSTAL, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Wykonawca powinien posiadać aktualne uprawnienia do wykonywania prac, których się podejmuje.

Odstępstwa od projektu na etapie realizacji robót budowlanych po uprzednim uzyskaniu akceptacji projektanta i Zamawiającego, mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Zmiana materiałów takich jak rury o innych przekrojach wewnętrznych, armatura o innej charakterystyce hydraulicznej, wymaga od Wykonawcy ponownego przeliczenia hydraulicznego instalacji. Roboty montażowe należy realizować w oparciu o „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskie Normy, oraz inne przepisy dotyczące przedmiotowych instalacji.

Wszelkie urządzenia i części instalacji należy wyposażyć w oprzyrządowanie wymagane do ich nienagannej pracy i poprawnego serwisu w dalszym użytkowaniu.

#### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

**Pojęcia ogólne:**

**Deklaracja zgodności** – dokument w formie oświadczenia, wydany przez producenta lub wytwórcę urządzenia (wyrobu) na jego wyłączną odpowiedzialność, stwierdzający zgodność wytworzonego urządzenia lub wyrobu z wymaganiami i kryteriami oceny określonymi w odpowiednich aktach prawnych, normach nie mających statusu wycofanych, przepisach lub specyfikacją techniczną dla danego urządzenia lub wyrobu.

**Instalacja wodociągowa** – instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

**Przyłącze wodociągowe** – odcinek przewodu łączący źródło wody z instalacją wodociągową.

**Woda do spożycia przez ludzi** – woda spełniająca wymagania jakościowe określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dn. 19.11.2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203/02 poz. 1718).

**Instalacja wodociągowa wody zimnej** – instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego, a instalacja zimnej wody pochodzącej z własnego ujęcia (studni) - od urządzenia, za pomocą którego jest pobierana woda z tego ujęcia.

**Instalacja wodociągowa wody ciepłej** – instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

**Ciśnienie robocze instalacji wodociągowej** – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie dopuszczalne instalacji wodociągowej** – najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

**Ciśnienie próbne instalacji wodociągowej** – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie nominalne PN** – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

**Temperatura robocza instalacji wodociągowej** – obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie. Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 20°C, a instalacji wody ciepłej 60°C.

**Średnica nominalna** – średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

**Nominalna grubość ścianki rury (en)** – grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną, liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

**Szereg rur (S)** - dla rur z tworzywa sztucznego

Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową, zaokrągloną liczbą związaną z geometrią rur. Jest on wyrażony zależnością:

$$S = \frac{d_n - e_n}{2e_n}$$

gdzie:

$d_n$  - średnica nominalna zewnętrzna,

$e_n$  - nominalna grubość ścianki.

**Znormalizowany współczynnik wymiarów (SDR)** – dla rur z tworzywa sztucznego – liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki.

UWAGA: relacja między S i SDR jest następująca:  $SDR = 2S + 1$

**Temperatura awaryjna- dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego** - najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

**Woda instalacyjna instalacji grzewczej** - woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

**Część wewnętrzna instalacji** - instalacja znajdująca się w przedmiotowym budynku.

**Część zewnętrzna instalacji** - część instalacji znajdująca się poza budynkiem, na terenie działki Inwestora

**Ciśnienie robocze instalacji grzewczej** – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejącego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie dopuszczalne instalacji grzewczej** - najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejącego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

**Ciśnienie próbne instalacji grzewczej** – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie robocze urządzenia** - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

**Temperatura robocza instalacji grzewczej** – obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

**Podłoże** – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**Podłoże ulepszone** – górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

## **2. Powiązania prawne i odpowiedzialność prawna**

### **2.1. Stosowanie się do ustaleń prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać i stosować wszystkie przepisy powszechnie obowiązujące oraz przepisy wydane przez władze miejscowe, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i jest w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia budowy.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych lub innych praw własności i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszystkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów lub metod i w sposób ciągły będzie informować inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Jeśli nie dotrzymanie ww. wymagań spowoduje następstwa finansowe lub prawne to w całości obciążą one Wykonawcę.

### **2.2. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej, a naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji ich lokalizacji, dostarczonych w ramach planu przez Inwestora. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania robót.

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

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszystkie uzasadnione kroki zmierzające do stosowania przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy, oraz będzie unikał uszkodzeń

- lub uciążliwości dla osób lub własności prywatnej i społecznej, a wynikających ze skażenia środowiska, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- miał szczególny wzgląd na prace sprzętu budowlanego używanego na budowie. Sprzęt nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym. Opłaty i kary za przekroczenia w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.
  - wszystkie skutki ujawnione po okresie realizacji robót, a wynikające z zaniedbań w czasie realizacji robót obciążają Wykonawcę.

#### **2.4. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o natężeniu większym od dopuszczalnego. Wszystkie materiały użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczania do stosowania wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Utylizacja materiałów szkodliwych z demontażu należy do Wykonawcy i nie podlega dodatkowej opłacie.

#### **2.5. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie posiadał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych i magazynowych oraz maszynach i pojazdach mechanicznych. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Prace pożarowo niebezpieczne wykonywane będą na zasadach uzgodnionych z przedstawicielem użytkownika nieruchomości. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy. Wykonawca odpowiadać będzie za straty spowodowane przez pożar wywołany przez osoby trzecie powstały w wyniku zaniedbań w zabezpieczeniu budowy i materiałów niebezpiecznych.

#### **2.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy (bhp)**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bhp. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kosztorysowej.

### **3. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów**

Zastosowane materiały i urządzenia muszą spełniać wymagania przepisów prawnych i posiadać aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach koniecznych potwierdzone przez autora projektu. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

## **4. Materiały i roboty montażowe instalacji C.C.W. i wody zimnej bytowej wewnątrz budynku**

### **4.1. Materiały**

#### **4.1.1. Przewody**

- przewody wody zimnej w obrębie węzła cieplnego, wykonać z rur stalowych, ocynkowanych, ze szwem,
- pozostałe przewody wewnętrznej instalacji wody zimnej na cele socjalno – bytowe wykonać z rur z PP, PN20, zmiana materiału stal/PP za zaworem pierwszeństwa i poza pomieszczeniem węzła cieplnego (stanowiącego oddzielną strefę p.poż.),
- przewody wody ciepłej i cyrkulacji należy wykonać z rur PP, PN20 STABI.

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

#### **4.1.2. Armatura.**

- zawory przelotowe kulowe mosiężne,
- zawory zwrotne mosiężne,
- zawory antyskażeniowe typ EA,
- filtry siatkowe z osadnikiem i spustem,
- zawór pierwszeństwa – zawór elektromagnetyczny z napędem 10s,
- czujnik przepływu przeznaczony do stosowania na rurociągach cieczowych,
- manometry tarczowe zakres 0 - 1,6 MPa, średnica tarczy 100 mm,
- na rozgałęzieniach przewodów cyrkulacyjnych – niezależne od ciśnienia zawory równoważące i regulacyjne, o charakterystyce liniowej do regulacji ON/OFF, z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu i temperatury
- przybory sanitarne (umywalki, zlewozmywaki, miski ustępowe, natryski itp.), baterie czepalne oraz zawory spłukujące – zgodnie z opracowaniem branży architektoniczno – konstrukcyjnej.

#### **4.1.3. Izolacja termiczna.**

Wszystkie przewody rozdzielcze oraz piony instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej, wraz z komponentami, należy zaizolować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz.U. 2015 poz. 1422).

Wszystkie przewody poziome oraz piony wody zimnej należy zaizolować izolacją przeciwwilgociową o grubości min. 9mm.

Podejścia wody ciepłej i zimnej do punktów czepalnych, należy zaizolować otuliną termoizolacyjną o grubości min. 6 mm.

Grubości izolacji dotyczą materiałów izolacyjnych o współczynniku przenikania ciepła 0,035W/m<sup>2</sup>K. Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstw izolacyjnych.

Należy stosować wyłącznie materiały nierozprzestrzeniające ognia.

#### **4.1.4. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji**

Materiały i wyroby przeznaczone do robót montażowych instalacji wodociagowych mogą być przejęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:

- są właściwie oznakowane i opakowane,
- posiadają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych fabrykatów – również karty katalogowe wyrobów i firmowe wytyczne stosowania wyrobów,

- na budowie jest przygotowane odpowiednie pomieszczenie do przechowywania tych wyrobów. Stosowanie materiałów i wyrobów nieznanego typu lub nieznanego pochodzenia jest całkowicie zabronione.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

#### **4.1.5. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji.**

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do montażu instalacji wodociągowych powinny być przechowywane i magazynowane w pomieszczeniach suchych, wolnych od zanieczyszczeń pyłowych oraz gazów i par cieczy agresywnych chemicznie. Materiały i wyroby powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach. Warunki klimatyczne w pomieszczeniu magazynowym (temperatura i wilgotność) – wg instrukcji producenta wyrobów i materiałów.

#### **4.1.6. Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych.**

Materiały i wyroby instalacyjne powinny być transportowane w opakowaniach fabrycznych, środkami transportu dostosowanymi do rodzaju materiału i wielkości opakowań. W czasie transportu należy zachować ostrożność, aby nie spowodować uszkodzenia materiałów.

### **4.2. Roboty montażowe.**

#### **4.2.1. Montaż przewodów instalacji wodociągowych.**

Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Wszystkie przewody powinny być prowadzone w izolacji cieplnej. Zakrycie przewodów prowadzonych np. w szachtach instalacyjnych, powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1m.

#### **4.2.2. Podpory.**

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się dźwięków i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Należy stosować wyłącznie certyfikowane podpory systemowe. Rozmieszczenie podpór przesuwnych i stałych oraz sposób montażu – ściśle wg wytycznych i zgodnie z aprobatą techniczną producenta stosowanego systemu.

#### **4.2.3. Tuleje ochronne**

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. Dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być

wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwczą tego przewodu.

Przy przejściach przez przegrody wydzielenia pożarowego oraz w miejscach opisanych w opracowaniu projektowym, przepust instalacyjny należy wykonać w klasie danej przegrody.

Wszystkie przejścia należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta i aktualną Aprobata Techniczną.

#### **4.2.4. Montaż armatury**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana w takim położeniu aby w czasie rozbioru wody napływała ona "pod grzybek".

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji, w miejscach łatwodostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

#### **4.2.5. Izolacja cieplna**

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej. Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

#### **4.2.6. Oznaczanie**

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania.

### **4.3. Kontrola jakości robót montażowych**

Kontrola jakości robót montażowych obejmuje oględziny wykonanych robót, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- zgodność dokumentacji powykonawczej z projektem oraz stanem faktycznym,
- stan techniczny i staranność ułożenia przewodów,
- staranność wykonanych połączeń,
- poprawność zamontowania armatury i osprzętu,
- kompletność dokumentów dotyczących zastosowanych materiałów i wyrobów,

- wyniki prób i testów odbiorowych instalacji.

Z wykonanych oględzin powinien być sporządzony protokół zgodnie z wymaganiami Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowych COBTRI INSTAL zeszyt nr 7.

#### **4.4. Wymagania w zakresie przedmiaru i obmiaru robót instalacyjnych**

Obmiaru wykonanych robót dokonuje się z natury (wg faktycznie wykonanego zakresu), przyjmując jednostki kosztorysowe elementów rozliczeniowych.

Płatności będą dokonywane na podstawie umów zawartych między Wykonawcą a Zamawiającym.

Przy pomiarach rurociągów należy:

- długość przewodu mierzyć wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

Wszystkie urządzenia pomiarowe, stosowane w czasie obmiaru robót powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Obmiar powinien być wykonany w sposób zrozumiały i jednoznaczny i w obecności Inspektora Nadzoru.

#### **4.5. Badania odbiorcze**

##### **4.5.1. Zakres badań odbiorczych**

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności.

##### **4.5.2. Pomiary**

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:

- temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5$  K. Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączce lub śrubunku itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń.
- spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

##### **4.5.3. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej**

###### **Warunki wykonania badania szczelności**

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem szachtów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia szachtów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

###### **Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną**

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty.

Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

#### **Przebieg badania szczelności wodą zimną**

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub rosenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 9 barów.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K).

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

#### **Badanie odbiorcze szczelności instalacji wody ciepłej wodą ciepłą**

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60°C.

#### **4.5.4. Badania odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej**

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

#### **4.5.5. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury**

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej, przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10700.

#### **4.5.6. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej**

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację wodociągową, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

#### **4.5.7. Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej**

Badania armatury przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem,
- szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- poprawności i szczelność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

## **4.6. Odbiór robót**

### **4.6.1. Odbiór techniczny - częściowy instalacji wodociągowej**

Odbiór techniczny – częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji wodociągowej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zakrywanych szachtach, w warstwach podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

### **4.6.2. Odbiór techniczny - końcowy instalacji wodociągowej**

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

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- instalację wypłukano, napełniono wodą,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- dziennik budowy,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- protokoły odbiorów technicznych - częściowych
- protokoły wykonanych badań odbiorczych
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,

- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych - częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót: wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,

Protokół odbioru technicznego – końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

## **5. Materiały i roboty montażowe instalacji hydrantowej**

**Instalację wodociągową hydrantową należy wykonywać zgodnie z wymaganiami jak dla instalacji wodociągowej pkt.4 niniejszej specyfikacji. Dodatkowe wymagania przedstawiono poniżej:**

### **5.1. Wymagania ogólne**

1. Urządzenia gaśnicze należy tak wykonywać, aby nie traciły swojej gotowości użytkowej, a więc powinny odznaczać się dużą trwałością oraz niezawodnością w działaniu.
2. Do łączenia odcinków rur należy stosować połączenia gwintowe, kołnierzowe lub spawane. Do łączenia przewodów rurowych z uzbrojeniem lub urządzeniami należy stosować połączenia gwintowe lub kołnierzowe.

Wewnętrzne instalacje przeciwpożarowe należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z dnia 22 czerwca 2010 r.).

Zawory odcinające hydrantów powinny być umieszczone na wysokości  $1,35 \pm 0,1$  m od poziomu podłogi. Przed hydrantem wewnętrznym powinna być zapewniona dostateczna przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej.

### **5.2. Materiały**

#### **5.2.1. Przewody**

Instalacja hydrantowa – z rur stalowych, ocynkowanych ze szwem, posiadających świadectwo ZETOM.

#### **5.2.2. Hydranty**

Należy stosować hydranty wewnętrzne z węzłem płaskoskładanym, o nominalnej średnicy węża 52mm i długości 20m, w szafkach zawieszanych. Tam, gdzie to możliwe, należy stosować szafki z miejscem na gaśnicę pod koszem.

### **5.3. Badania odbiorcze**

Badania odbiorcze poza badaniami opisanymi w pkt.4.5 niniejszej specyfikacji obejmują dodatkowo sprawdzenie, czy:

- koszyki na węże pożarnicze w szafkach są tak ustawione, że można je bez żadnych przeszkód jednym ruchem wyprowadzić wraz z umieszczonymi w nich odcinkami węży oraz prądownicami

- zatrzaski przytrzymujące drzwiczki szafek w połączeniu zamkniętym są tak zamocowane, że zapewniają zamknięcie drzwiczek.

## 5.4. Odbiory robót

Odbiór końcowy należy przeprowadzić zgodnie z procedurami określonymi w pkt. 4.6 niniejszej specyfikacji.

Podczas odbioru końcowego należy sprawdzić, czy zostały zachowane zasadnicze wymiary, mające wpływ na skuteczność działania urządzenia ochrony przeciwpożarowej, takie jak odległości między hydrantami,

Protokół odbioru końcowego powinien zawierać klauzulę, że inwestorowi została przekazana dokumentacja techniczno-ruchowa wraz z paszportem urządzenia.

## 6. Materiały i roboty montażowe instalacji centralnego ogrzewania

### 6.1. Materiały

#### 6.1.1. Przewody

Przewody instalacji c.o. wykonać z rur stalowych przewodowych, czarnych, ze szwem wg PN-EN 10217 łączonych za pomocą spawania.

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

#### 6.1.2. Elementy grzejne

Jako elementy grzejne zaprojektowano:

- grzejniki stalowe płytowe (w pomieszczeniach wilgotnych – grzejniki w wersji specjalnej),
- aparaty grzewczo-wentylacyjny (nagrzewnice wodne).

#### 6.1.3. Armatura odpowietrzająca

Odpowietrzenie zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe:

- automatyczne zawory odpowietrzające w najwyższych częściach instalacji,
- wszystkie grzejniki posiadają fabrycznie wbudowane odpowietrzniki mechaniczne.

#### 6.1.4. Armatura regulacyjna, odcinająca i spustowa

Regulacji przepływu czynnika grzejnego instalacji c.o. dokonano przy pomocy następujących elementów:

1. Zawory grzejnikowe:
  - na gałęzkach zasilających montować automatyczne zawory termostatyczne,
  - na gałęzkach powrotnych montować zawory odcinające umożliwiające odcięcie i napełnienie grzejnika,
  - na zaworach montować głowice termostatyczne; w pomieszczeniach o temperaturze obliczeniowej  $\geq 20^{\circ}\text{C}$  stosować głowice z dolnym ograniczeniem temperatury do  $16^{\circ}\text{C}$ .
2. Zawory przy aparatach grzewczo-wentylacyjnych (nagrzewnicach wodnych):
  - na zasileniu - zawór kulowy odcinający,
  - na powrocie - zawór kulowy odcinający oraz zawór równoważący i regulacyjny niezależny od ciśnienia do regulacji on/off wyposażony w króćce pomiarowe z siłownikiem elektrotermicznym ON/OFF 230 V,
  - dodatkowo na końcowych odbiornikach zastosowano spinki z automatycznym zaworem termostatycznym z siłownikiem 230V.
3. Zawory równoważące na przewodach rozdzielczych:
  - na zasileniu - zawory kulowe odcinające,

- na powrocie - ręczne zawory równoważące z funkcją nastawy wstępnej, z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu i temperatury; z możliwością wykonania blokady nastawy oraz z funkcją odcięcia, bez odwodnienia.
- 4. Zawory na gałęziach przy rozdzielaczach w węźle cieplnym:
  - na zasileniu - zawory kulowe odcinające oraz przepustnicę odcinającą międzykołnierzową,
  - na powrocie - ręczne zawory równoważące, np. STAD i STAF, IMI TA lub równoważne.

W przypadku zastosowania armatury regulacyjnej równoważnej – należy ponownie wykonać obliczenia hydrauliczne i załączyć je do dokumentacji projektowej.

Jako armaturę odcinającą i spustową należy stosować zawory kulowe odcinające posiadające deklarację zgodności z dokumentacją odniesienia tj. Polską Normą lub Aprobata Techniczną.

Wszystkie urządzenia, materiały i armatura powinny posiadać opinię COBRTI-INSTAL.

#### **6.1.5. Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji**

Przewody stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni rur do III-go stopnia czystości wg PN-EN ISO 8501-1:2008. Zastosować dwukrotne malowanie, zachowując przepisowy odstęp czasu wyschnięcia pierwszej warstwy. Niżej podane farby spełniają wymagania ochrony przed korozją zgodnie z normą PN-EN ISO 8501-1:2008:

- emalia kreodurowa czerwona tlenkowa,
- farba bitumiczno-epoksydowa o symbolu 7423-068-XX0,
- emalia syntetyczno-kreodurowa o symbolu 7962-000-150.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać w oparciu o wytyczne „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II. Podczas malowania wilgotność powietrza nie może przekraczać 75%, a temperatura otoczenia nie może być niższa od 10°C.

Rury stalowe należy uziemić i wykonać pomiary skuteczności zerowania.

#### **6.1.6. Podpory**

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem, a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Należy stosować wyłącznie certyfikowane podpory systemowe. Rozmieszczenie podpór przesuwnych i stałych oraz sposób montażu – ściśle wg wytycznych i zgodnie z aprobatą techniczną producenta stosowanego systemu.

#### **6.1.7. Izolacja termiczna**

Przewody poziome instalacji c.o. wraz z komponentami należy zaizolować cieplnie izolacją z płaszczem PVC zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami – załącznik nr 2 w/w Rozporządzenia, pkt 1.5 poz. 6).

Grubość izolacji została określona w części opisowej projektu wykonawczego i dotyczy materiałów izolacyjnych o współczynniku przenikania ciepła 0,035W/m<sup>2</sup>K. Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstw izolacyjnych. Należy stosować materiały nierozprzestrzeniające ognia.

#### **6.1.8. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji**

Materiały i wyroby przeznaczone do robót montażowych instalacji grzewczych mogą być przejęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:

- są właściwie oznakowane i opakowane
- posiadają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych fabrykatów – również karty katalogowe wyrobów i firmowe wytyczne stosowania wyrobów
- na budowie jest przygotowane odpowiednie pomieszczenie do przechowywania tych wyrobów.

Stosowanie materiałów i wyrobów nieznanego typu lub nieznanego pochodzenia jest całkowicie zabronione.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

#### **6.1.9. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji**

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do montażu instalacji grzewczych powinny być przechowywane i magazynowane w pomieszczeniach suchych, wolnych od zanieczyszczeń pyłowych oraz gazów i par cieczy agresywnych chemicznie. Materiały i wyroby powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach. Warunki klimatyczne w pomieszczeniu magazynowym (temperatura i wilgotność) – wg instrukcji producenta wyrobów i materiałów.

#### **6.1.10. Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych**

Materiały i wyroby instalacyjne powinny być transportowane w opakowaniach fabrycznych, środkami transportu dostosowanymi do rodzaju materiału i wielkości opakowań. W czasie transportu należy zachować ostrożność, aby nie spowodować uszkodzenia materiałów.

### **6.2. Wykonanie robót**

#### **6.2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie ze specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i Prawem Budowlanym oraz:

- Dokumentacją projektową;
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 6 – maj 2003r.
- Polskimi Normami;
- Przepisami obowiązującymi przy wykonywaniu instalacji ciepłych;
- Przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;
- Przepisami dotyczącymi ochrony przeciwpożarowej.

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp w oparciu o projekt organizacji robót i zagospodarowania placu budowy sporządzony przez generalnego wykonawcę i jego podwykonawców.

Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

#### **6.2.2. Montaż rurociągów**

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenia przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

- Kolejność wykonywania robót:
  - wyznaczenie miejsca ułożenia rur;
  - wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów;
  - przecinanie rur;
  - założenie tulei ochronnych;
  - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym;
  - wykonanie połączeń.
- Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkiem zabezpieczającym odpowiednie odpowietrzanie i odwodnienie wszystkich pionów.
- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, długość tulei powinna być większa o 2cm od grubości ściany lub stropu. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu. Przy przejściach przez przegrody wydzielenia pożarowego oraz w miejscach opisanych w opracowaniu projektowym, przepust instalacyjny należy wykonać w klasie danej przegrody. Wszystkie przejścia należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta i aktualną Aprobata Techniczną. Przewody należy układać równolegle do siebie, zachowując stałą odległość między osiami.
- Przewody pionowe (podejścia pod grzejniki) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych w odległościach zgodnie z zaleceniami producenta.
- Oba przewody podejścia pod grzejnik należy układać równolegle do siebie, zachowując stałą odległość między osiami;
- Wszystkie przewody poziome oraz rozdzielcze należy zaizolować termicznie.

### **6.2.3. Montaż grzejników i aparatów grzewczo-wentylacyjnych**

Grzejniki należy montować w miejscach pokazanych w dokumentacji projektowej, w sposób nie powodujący naprężeń, z zachowaniem dostępu eksploatacyjnego dla serwisu, napraw i konserwacji. Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie występowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

Aparaty grzewczo wentylacyjne należy montować zgodnie z wytycznymi producenta. W garażu (pomieszczeni nr 42) montować na wysokości 3,5m (odległość od posadzki do środka nagrzewnicy), zaś w pomieszczeniu nr 38 i 39 na wysokości 4,5m.

### **6.2.4. Montaż armatury**

Rurociągi łączone będą z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.

Armaturę należy montować w miejscach ogólnodostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

Przed montażem należy z armatury usunąć wszelkie zanieczyszczenia i sprawdzić jej szczelność oraz sprawność.

Zawory równoważące należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej, przechodzącej przez oś przewodu, natomiast przygrzejnikowe zawory termostatyczne należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono leżało w płaszczyźnie poziomej.

### 6.2.5. Montaż osprzętu

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno – pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w przypadku ich braku warunkom technicznym oraz posiadać ważne cechy legalizacyjne.

Podzielnia termometrów i manometrów powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru. Termometry szklane płynowe powinny mieć działkę elementarną nie większą niż 1°C. Manometry tarczowe średnice nie mniejszą niż 100mm.

Aparaturę kontrolno-pomiarową należy montować:

- po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej działania;
- w miejscach łatwodostępnych, widocznych i dobrze oświetlonych, przynajmniej światłem sztucznym;
- w sposób zabezpieczający przed przypadkowym, nieumyślnym jej uszkodzeniem.

Na głównych odgałęzieniach i na rozdzielaczach należy zamontować króćce do manometrów i tuleje do termometrów. Tuleje do termometrów powinny być wprowadzone do przewodu lub rozdzielacza na głębokość niezbędną dla prawidłowego pomiaru temperatury.

Manometry tarczowe należy montować na rurce syfonowej. Na króćcu łączącym rurkę syfonową z przewodem, bezpośrednio przed manometrem powinien być zamontowany dla kontroli kurek manometryczny. Na manometrze powinno być oznaczone czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze.

### 6.3. Badania i uruchomienie instalacji

- Instalacja musi być poddana próbie szczelności. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zamontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.
- Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.
- Próbę szczelności w instalacjach grzewczych należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” część II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. poddać próbie na ciśnienie 0,6MPa.
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

#### 6.4. Wykonanie izolacji cieplochronnej

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu armatury, przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Izolacja cieplna powinna być ułożona na styk i powinna ściśle przylegać do izolowanej powierzchni.
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

#### 6.5. Roboty poinstalacyjne

Poza zakresem - wg projektu architektury i konstrukcji

#### 6.6. Kontrola jakości robót

Przeprowadzanie kontroli:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną – oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanych instalacji i porównanie wyników z dokumentacją techniczną oraz zapisami w dzienniku budowy, lub z innymi równorzędnymi dowodami;
- Sprawdzenie zgodności z normami i certyfikatami zastosowanych do montażu oraz zainstalowanych materiałów i urządzeń;
- Sprawdzenie prawidłowości prowadzenia i wykonania połączeń przewodów z urządzeniami i armaturą;
- Sprawdzenie prawidłowości zamontowania urządzeń i armatury;
- Sprawdzenie poprawności wykonania zabezpieczenia przed korozją i założenia izolacji.

W przypadku stwierdzenia wad i usterek oraz pominięcia któregośkolwiek z wymogów, należy dokonać poprawek i ponownie poddać kontroli. Przy ponownej kontroli należy jednocześnie sprawdzić, czy poprawa uprzednich błędów nie spowodowała naruszenia innych elementów instalacji.

#### 6.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” część II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- szczelność połączeń,
- sposób prowadzenia przewodów

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru technicznego - częściowego.

Odbiory częściowe

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń, które zanikają w wyniku postępu robót oraz inne, których sprawdzenie jest utrudnione bądź niemożliwe w fazie odbioru końcowego.

Z przeprowadzonego odbioru częściowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego – częściowego oraz dołączyć wyniki badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

Odbiór końcowy

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po zakończeniu wszystkich robót montażowych oraz dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić w szczególności:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzeń,
- prawidłowość wykonania połączeń,

- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów od przegród budowlanych i innych instalacji,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- zgodność wykonanych instalacji z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), WTWiO, odpowiednimi normami oraz instrukcjami producentów materiałów, przyborów i urządzeń.

Z odbioru końcowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego – końcowego

## 6.8. Obmiar robót

Obmiaru wykonanych robót dokonuje się z natury (wg faktycznie wykonanego zakresu), przyjmując jednostki kosztorysowe elementów rozliczeniowych.

Przy pomiarach rurociągów należy:

- a) długość przewodu mierzyć wzdłuż jego osi,
- b) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- c) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

Wszystkie urządzenia pomiarowe, stosowane w czasie obmiaru robót powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Obmiar powinien być wykonany w sposób zrozumiały i jednoznaczny i w obecności Inspektora Nadzoru.

Jednostką obmiarową dla rurociągów jest metr bieżący – dla każdej średnicy.

Jednostką urządzeń i armatury jest sztuka bądź jednostka wskazana w przedmiarze.

## 7. Materiały i roboty montażowe instalacji wodociągowej w terenie, na działce Inwestora

### 7.1. Materiały

#### 7.1.1. Przewody

Przewody instalacji wodociągowej na zewnątrz budynku wykonać z rur żeliwnych sferoidalnych, z wewnętrzną powłoką cementową i zewnętrzną cynkową ( $200 \text{ g/m}^2$ ), zabezpieczoną dodatkowo farbą bitumiczną; połączenia rur wykonać jako kielichowe, nierozłączne, na uszczelki typu NOVO – SIT, za wyjątkiem połączeń w budynku, które należy wykonać jako kołnierzowe, stosując śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej (wejście przewodu do budynku, bezwzględnie musi być wykonane z rur niepalnych z uwagi na zasilanie instalacji hydrantowej).

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

#### 7.1.2. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu przewodów zewnętrznych

Materiały i wyroby przeznaczone do robót montażowych mogą być przejęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:

- są właściwie oznakowane i opakowane
- posiadają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych fabrykatów – również karty katalogowe wyrobów i firmowe wytyczne stosowania wyrobów

Stosowanie materiałów i wyrobów nieznanego typu lub nieznanego pochodzenia jest całkowicie zabronione. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Wbudowanie materiałów bez akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z tym, że roboty zostaną nieprzyjęte i niezapłacone.

### **7.1.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do wbudowania, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości, oraz były dostępne do kontroli przez przedstawiciela inwestora. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz żeby w sposób skuteczny zabezpieczone były przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

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

### **7.1.4. Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu po drogach publicznych, pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

Przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się i zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Rury należy transportować w wiązkach i na platformach samochodów o odpowiedniej długości, natomiast armatura w skrzyniach.

Wykonawca powinien usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pojazdami obsługującymi budowę na drogach publicznych oraz dojazdach do placu budowy.

## **7.2. Wykonanie robót**

### **7.2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie ze specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i Prawem Budowlanym oraz:

- Dokumentacją projektową;
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych, wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 3
- Polskimi Normami;
- Przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;
- Przepisami dotyczącymi ochrony przeciwpożarowej.

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp w oparciu o projekt organizacji robót i zagospodarowania placu budowy sporządzony przez generalnego wykonawcę i jego podwykonawców.

Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Prace będą prowadzone w wykopach otwartych. Realizacja według tyczenia geodezyjnego. Teren budowy musi być starannie wygradzony i oznakowany dla ruchu samochodowego i pieszego.

### **7.2.2. Decyzja i polecenie przedstawiciela inwestora**

Decyzje przedstawiciela inwestora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, PBW, ST, PN i instrukcjach.

Przedstawiciel inwestora jest upoważniony do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych. Polecenia inwestora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

### **7.2.3. Przekazanie terenu budowy**

Wykonawca dostarczy Inwestorowi oświadczenia osób funkcyjnych o przyjęciu obowiązków na budowie (kierownik budowy, kierownicy robót).

Inwestor przekaze teren budowy wykonawcy w terminie ustalonym umową. Wskaże też punkt poboru wody i energii elektrycznej.

### **7.2.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Koszt zabezpieczenia prowadzonych robót nie podlega odrębnej zapłacie.

### **7.2.5. Montaż przewodów rurowych**

Rurociągi montować tylko czyste. Należy odbierać rurociągi zabezpieczone fabrycznie w sposób chroniący je przed zanieczyszczeniami w czasie transportu, magazynowania i montażu tj. poprzez założone kołpaki zaślepiające. Rury muszą być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz wpływami atmosferycznymi. Ewentualne zanieczyszczenia stałe należy usunąć mechanicznie przed montażem pod warunkiem, że ślady po ich usunięciu nie przekroczą ujemnej odchyłki od wymiaru nominalnego i nie będą miały ostrych krawędzi.

Przewody układać ze spadkami pokazanymi na profilach.

W czasie montażu należy przestrzegać zasad zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych, wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 3.

Składowanie materiałów budowlanych oraz ziemi z wykopów winno odbywać się tylko w pasie prowadzenia robót.

### **7.2.6. Montaż armatury**

Armaturę należy montować w miejscach wskazanych w części graficznej opracowania projektowego. Przed montażem należy z armatury usunąć wszelkie zanieczyszczenia i sprawdzić jej szczelność oraz sprawność.

### **7.2.7. Próba ciśnieniowa i dezynfekcja rurociągów**

Próbę hydrauliczną przewodów wodociągowych należy wykonać przy ciśnieniu próbnym 1,0 MPa zgodnie z normą PN-B-10725 grudzień 1997. Po wykonaniu prób szczelności i zasypaniu wykopów należy przewód zdezynfekować roztworem podchlorynu sodu w ilości 250 mg/l, a następnie intensywnie przepłukać wodą z prędkością 1 m/s. Jeżeli w ciągu 48 godzin przewody wodociągowe nie zostaną włączone do pracy należy powtórzyć dezynfekcję i płukanie.

### **7.2.8. Kolizje**

Roboty zimne rozpocząć po szczegółowym zapoznaniu się z całością dokumentacji, w tym z informacjami o istniejącym uzbrojeniu.

Należy zlecić nadzór techniczny służbom eksploatującym podziemne uzbrojenie w rejonie przewidywanych robót.

Oprócz uzbrojenia podziemnego wykazanego w niniejszej dokumentacji należy się zawsze liczyć z wystąpieniem niezinventaryzowanych przeszkód podziemnych, dlatego roboty ziemne należy przeprowadzać z wyjątkową ostrożnością.

## **7.3. Kontrola jakości robót**

Kontrola związana z wykonaniem omawianych instalacji powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” część II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz odpowiednimi normami i DTR urządzeń.

Przeprowadzanie kontroli:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną – oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanych przyłączy i porównanie wyników z dokumentacją techniczną oraz zapisami w dzienniku budowy, lub z innymi równorzędnymi dokumentami;
- Sprawdzenie zgodności z normami i certyfikatami zastosowanych do montażu oraz zainstalowanych materiałów i urządzeń;
- Sprawdzenie prawidłowości prowadzenia i wykonania połączeń przewodów z urządzeniami i armaturą;
- Sprawdzenie poprawności wykonania przejść instalacji przez ściany;
- Sprawdzenie prawidłowości zamontowania urządzeń i armatury;

W przypadku stwierdzenia wad i usterek oraz pominięcia któregośkolwiek z wymogów, należy dokonać poprawek i ponownie poddać kontroli. Przy ponownej kontroli należy jednocześnie sprawdzić, czy poprawa uprzednich błędów nie spowodowała naruszenia innych elementów instalacji.

#### **7.4. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” część II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

##### Odbiory międzyoperacyjne

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu.

Protokół powinien być podpisany przez kierownika robót, a w przypadku robót zanikających również przy udziale inspektora nadzoru.

##### Odbiory częściowe

W przypadku robót tzw. „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości urządzenia, należy przeprowadzić ich odbiór częściowy, polegający na sprawdzeniu:

- zgodności z dokumentacją projektową z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót;
- wpisów do dziennika budowy;
- użycia właściwych materiałów;
- prawidłowości zamocowań;
- szczelności urządzeń;
- innymi wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, normach, DTR urządzeń.

Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami wszystkich członków komisji z wyszczególnieniem zauważonych usterek, podaniem terminu ich usunięcia oraz z warunkami ostatecznego przyjęcia odbieranych robót.

##### Odbiór końcowy

Po dokonaniu odbiorów częściowych, zakończeniu prób przewidzianych dla różnych instalacji, należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

- zgodność wykonania z projektem wykonawczym z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej;
- zgodność wykonania z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót;
- dziennik budowy i książkę obmiarów;
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”;

- protokoły wykonanych prób i badań;
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym;
- instrukcje obsługi.

Z odbioru końcowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego – końcowego.

### **7.5. Obmiar robót**

Obmiaru wykonanych robót dokonuje się z natury (wg faktycznie wykonanego zakresu), przyjmując jednostki kosztorysowe elementów rozliczeniowych.

Jednostką obmiarową dla rurociągów jest metr bieżący – dla każdej średnicy.

Jednostką urządzeń i armatury jest sztuka.

Wszystkie urządzenia pomiarowe, stosowane w czasie obmiaru robót powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Obmiar powinien być wykonany w sposób zrozumiały i jednoznaczny i w obecności Inspektora Nadzoru.

Obmiaru dokonuje się w przypadku miesięcznego fakturowania, zakończenia danego rodzaju robót, w przypadku występowania dłuższej przerwy w pracach czy zmiany Wykonawcy

## **8. Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi**

Wszystkie materiały i wyroby nie spełniające wymagań podanych w specyfikacji technicznej zostaną odrzucone. Jeśli materiały i wyroby nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor nadzoru może uznać wadę nie mającą zasadniczego wpływu na funkcjonowanie instalacji i ustalić zakres oraz wielkość potrąceń za obniżoną jakość wyrobu lub robót.

## **9. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i towarzyszących**

Roboty tymczasowe i towarzyszące takie jak: rusztowania, bariery ochronne, pomosty, wyniesienie i wywiezienie gruzu, transport poziomy i pionowy materiałów – należy ująć w kosztach pozycji podstawowych (kosztach ogólnych budowy).

Towarzyszące roboty budowlane takiej jak: przebiecia, bruzdy, obudowy rur i roboty wykończeniowe tynkarskie i malarskie zostały ujęte w części kosztorysowej dokumentacji.

## **10. Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych**

Płatności będą dokonywane w oparciu o umowy zawarte pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

## **11. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywania robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien mieć ustalone parametry techniczne, odpowiadające ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Maszyny i inne urządzenia techniczne należy eksploatować, konserwować i naprawiać zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający ich sprawne działanie.

Eksploatowane na budowie urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny posiadać ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Dokumenty te powinny być dostępne dla organów kontroli w miejscu eksploatacji maszyn i urządzeń. Na stanowiskach pracy przy stacjonarnych maszynach i innych urządzeniach technicznych powinny być dostępne instrukcje bezpiecznej obsługi i konserwacji.

## 12. Akty prawne (dokumenty odniesienia)

### 12.1. Polskie normy

1. PN-92/B-01706, PN-B-01706:1992/Az1:1999: Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
2. PN-EN 1717:2003: Ochrona przed wtórnym zanieczyszczaniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
3. PN-B-02440:1976: Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania
4. PN-EN 805:2002, PN-EN 805:2002/Ap1:2006: Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
5. PN-B-01700:1999: Wodociągi i kanalizacja - Urządzenia i sieć zewnętrzna -Oznaczenia graficzne
6. PN-EN 1508:2002: Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów i ich części składowych przeznaczonych do gromadzenia wody
7. PN-B-10736:1999: Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania
8. PN-EN 1295-1:2002: Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia - Część 1: Wymagania ogólne
9. PN-B-02421:2000: Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze
10. PN-EN 12828+A1:2014-05: Instalacje ogrzewcze w budynkach – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania
11. PN-EN 14336:2005: Instalacje ogrzewcze budynków – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego
12. PN-EN 12831-1:2017-08: Charakterystyka energetyczna budynków – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego – Część 1: Obciążenie cieplne, Moduł M3-3
13. PN-EN 16946-1:2017-06: Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Kontrola automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami – Część 1: Moduł M10-11
14. PN-EN ISO 6946:2017-10: Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metody obliczania
15. PN-B-02414:1999: Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Wymagania
16. PN-C-04607:1993: Woda w instalacjach ogrzewania – Wymagania i badania dotyczące jakości wody
17. PN-EN ISO 10211:2017-09 : Mostki cieplne w budynkach – Strumienie ciepła i temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe
18. PN-EN ISO 14683:2017-09: Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne
19. PN-EN ISO 13370:2017-09: Ciepłne właściwości użytkowe budynków - Przenoszenie ciepła przez grunt – Metody obliczania
20. PN-EN ISO 13789:2017-10: Ciepłne właściwości użytkowe budynków - Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację - Metoda obliczania
21. PN-B-02403:1982: Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
22. PN-EN 215:2005: Termostatyczne zawory grzejnikowe – Wymagania i metody badań
23. PN-EN 442-1:2015-02: Grzejniki i konwektory – Część 1: Wymagania i warunki techniczne
24. PN-EN 442-2:2015-02: Grzejniki i konwektory – Część 2: Moc cieplna i metody badań
25. PN-EN 671-1:2012: Stałe urządzenia gaśnicze – Hydranty wewnętrzne – Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym
26. PN-EN 671-2:2012, PN-EN 671-2:2012/Ap1:2014-07: Stałe urządzenia gaśnicze – Hydranty wewnętrzne – Część 2: Hydranty wewnętrzne z węzłem płasko składanym
27. PN-EN 12671:2016-06: Chemikalia do uzdatniania wody przeznaczonej do spożycia - Dیتlenek chloru wytwarzany in situ
28. PN-B-02151-2:2018-01: Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach

## 12.2. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.),
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2016 r., poz. 1570 z późn. zm.),
3. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. 2015 r., poz. 1483 z późn. zm.)
4. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2018 r. poz. 620 z późn. zm.),
5. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz.U. z 2018 r., poz. 755 z późn. zm.),
6. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2017 r. poz. 2222, z późn. zm.)
7. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. z 2017 r., poz. 1121 z późn. zm.)
8. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2018 r. poz. 799 z późn. zm.),
9. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2018 r., poz. 142 z późn. zm.),
10. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2018 r. poz. 992, z późn. zmianami)
11. Ustawa z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (Dz. U. z 2017 r. poz. 1261, z późn. zm.),
12. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2017 r. poz. 1073, z późn. zm.),
13. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2017 r. poz. 2101, z późn. zm.),
14. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2017 r. poz. 1579 z późn. zm.),
15. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2018 r. poz. 1191, z późn. zm.),
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r., poz. 1422 z późn. zm.),
17. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012 r., poz. 462, z późn. zm.),
18. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010, Nr 109, poz. 719, z późn. zm.),
19. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009 Nr 124, poz. 1030 z późn. zm.),
20. Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r., Nr 169, poz. 1650, z późn. zm.),
21. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.2018 poz. 583, z późn. zm.),
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, (Dz.U.2003 nr 47 poz. 401, z późn. zm.),
23. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie, (Dz.U. 1995 nr 25 poz. 133, z późn. zm.)
24. Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (M.P. 1996 Nr 19 poz. 231, z późn. zm.),
25. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. 2003 r. Nr 120 poz. 1134, z późn. zm.),
26. Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 30 lipca 2012 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M.P.2012.612),

### **12.3. Inne publikacje**

1. „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych”, część II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe wydane przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1988 r.
2. Warunki techniczno – organizacyjne podane w Katalogach Norm Pracy dla danego rodzaju robót.
3. Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych
4. Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 2. -Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania (wyd. I, sierpień 2001 r.)
5. Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 3 – Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych.