

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH PROJEKTU ROZBUDOWY BUDYNKU GIMNAZJUM O: SALĘ GIMNASTYCZNĄ WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ ORAZ PRZEBUDOWA CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU W MOGILANACH, UL. ŚW. BARTŁOMIEJA APOSTOŁA 16 DZIAŁKA NR 114/2 OBR. MOGILANY  
**ST- 03.02.00 INSTALACJA WEWNĘTRZNA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ (c. w. u.) - (CPV 45332200-5)**

## ST 03.02.00

### INSTALACJA WEWNĘTRZNA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ (c.w.u.) (CPV 45332200-5)

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. WSTĘP .....</b>   | <b>2</b>  |
| 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....                                 | 2         |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST .....   | 2         |
| 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....   | 2         |
| 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....  | 2         |
| 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....                                   | 3         |
| <b>2. MATERIAŁY .....</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1. WYMAGANIA OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW .....                             | 3         |
| 2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA MATERIAŁÓW .....                               | 3         |
| 2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....   | 3         |
| <b>3. SPRZĘT .....</b>  | <b>4</b>  |
| 3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....                                 | 4         |
| <b>4. TRANSPORT .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>   | <b>4</b>  |
| 5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....                                      | 4         |
| 5.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....                               | 4         |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>  | <b>7</b>  |
| 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI .....   | 7         |
| 6.2. ZAKRES BADAŃ PROWADZONYCH W CZASIE BUDOWY .....                          | 7         |
| 6.3. BADANIA ODBIORCZE INNYCH ELEMENTÓW W INSTALACJI .....                    | 9         |
| <b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>  | <b>9</b>  |
| 8.1. ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY ROBÓT POPRZEDZAJĄCYCH WYKONANIE INSTALACJI ..... | 9         |
| 8.2. ODBIÓR TECHNICZNY-CZĘŚCIOWY INSTALACJI .....                             | 9         |
| 8.3. ODBIÓR TECHNICZNY-KOŃCOWY INSTALACJI .....                               | 9         |
| <b>9. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>   | <b>10</b> |

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy instalacji wody zimnej i ciepłej c.w.u.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne, dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania: - **Rozbudowa budynku Gimnazjum o salę gimnastyczną wraz z łącznikiem i infrastrukturą techniczną oraz przebudowa części istniejącego budynku; Mogilany, ul. św. Bartłomieja Apostoła 16 dz. nr 114/2 obr. Mogilany** - w zakresie wykonania i odbioru robót polegających na budowie instalacji wody zimnej i ciepłej z cyrkulacją

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad budowy, montażu i odbioru instalacji wewnętrznych w rozbudowywanym budynku Gimnazjum w Mogilanach przy ul. św. Bartłomieja Apostoła 16. w zakresie instalacji: centralnej ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) z cyrkulacją; wody zimnej wraz z hydrantami ppoż.

### 1.4. Określenia podstawowe

#### 1.4.1. Instalacja wodociągowa

Instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służących 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.

#### 1.4.2. Woda do spożycia przez ludzi

Woda spełniająca wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu

#### 1.4.3. Instalacja wodociągowa wody zimnej

Instalacja zimnej wody, doprowadzanej z sieci wodociągowej, rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego.

#### 1.4.4. Instalacja wodociągowa wody ciepłej

Instalacja wody ciepłej (c.w.u.) rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu wodą zimną urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

#### 1.4.5. Ciśnienie robocze instalacji, $p_{rob}$ (lub $P_{oper}$ )

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

#### 1.4.6. Ciśnienie dopuszczalne instalacji

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

#### 1.4.7. Ciśnienie próbne, $p_{próbn}$

Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

#### 1.4.8. Ciśnienie nominalne PN

Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

#### 1.4.9. Temperatura robocza, $t_{rob}$ (lub $t_{oper}$ )

Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 20°C, a instalacji wody ciepłej 60°C.

#### 1.4.10. Średnica nominalna (DN lub $d_n$ )

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

#### 1.4.11. Nominalna grubość ścianki rury ( $e_n$ )

Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną, liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

#### 1.4.12. 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.

#### 1.4.13. Temperatura awaryjna, $t_a$ (lub $t_{mal}$ ) - 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 przekroczone w żadnym jej punkcie.

#### 1.4.14. Trwałość instalacji - wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Dla przewodów z tworzyw sztucznych zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury podano w ZA T -Zaleceniach do udzielania aprobat technicznych (patrz p. 2 WTWiO). Przyjmuje się ją przy założeniu 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem sum czasów pracy w temperaturach o określonych wartościach. Temperatura awaryjna instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego może występować sumarycznie przez 100 godzin w czasie 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowy czas temperatury awaryjnej nie może przekroczyć trzech godzin. Dłuższe występowania temperatury awaryjnej mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.
2. Dobrane materiały, urządzenia i armatura firm wymienionych w projekcie mogą być zastąpione innymi równorzędnymi o parametrach zgodnych z przyjętymi w projekcie.
3. W przypadku kolizji z innymi instalacjami niezwłocznie zawiadomić projektanta.
4. W przypadku kolizji z istniejącymi instalacjami zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji inwestycji.
5. Wszystkie instalacje wodne muszą być poddane próbie ciśnienia, które musi wynosić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego.
6. Instalację wody pitnej poddać dezynfekcji.
7. Instalacje wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur
8. Montaż urządzeń prowadzić wg wytycznych dostawców.

## 2. MATERIAŁY

### UWAGA

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIAŁÓW PRZYWOŁANE W SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ. DOPUSZCZA SIĘ ZAMIENNE ROZWIĄZANIA ( W OPARCIU NA PRODUKTACH INNYCH PRODUCENTÓW) POD WARUNKIEM: SPEŁNIENIA TYCH SAMYCH WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNYCH PRZEDSTAWIENIU ZAMIENNYCH ROZWIĄZAŃ NA PIŚMIE ( DANE TECHNICZNE, ATESTY, DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA) UZYSKANIU AKCEPTACJI PROJEKTANTA I INWESTORA (inspektora nadzoru).

### 2.1. Wymagania ogólne stosowania materiałów

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroby dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone: 1) wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych -w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji, 2) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych -w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa, 3) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia, 4) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, 5) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, zgodnie z rozporządzeniem [4], wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami. -Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane [1], kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane - inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia, oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

### 2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów.

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

#### 2.2.1. Instalacja ciepłej wody

Ciepła woda przygotowana jest w podgrzewaczu zamontowanym w pomieszczeniu obok kotłowni, którego węzownice zasilane są przez instalację solarną oraz wodą kotłową. Instalację c.w.u. wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal. Do mocowania przewodów stosować obejmy metalowe z wkładką gumową zalecane przez producenta rur. Przejścia przewodów przez ściany i stropy prowadzić w tulejach ochronnych z PVC o średnicach 2 dymensje większych od przewodu. Przejścia przewodów wodociągowych przez ściany stanowiące strefę ppoż. należy uszczelnić masą ognioochronną. Na podejściach do pionów i urządzeń montować zawory odcinające, kulowe. Przewody izolować otulinami z pianki poliuretanowej zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. (Dz. U. nr 201, poz. 1238).

#### 2.2.2 Instalacja wody zimnej

Doprowadzenie wody zimnej do proj. budynku wykonać z rur stal. ocynk. wg PN-80/H-74200 łączonych na gwint (pod stropem piwnic) oraz z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-HD (układanych w warstwach posadzkowych i bruzdach proj. budynku). Izolacja rur – jak dla c.w.u.

#### 2.2.3 Instalacja hydrantowa ppoż

Wodną ochronę p.poz. w budynku stanowią hydranty 25 ( z węzłem półsztywnym dł. 20m) montowane na wysokości 1,35m od podłogi w szafkach wnękowych. Instalację zasilającą hydranty należy wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal. Rurociągi prowadzić pod w bruzdach ściennych – pod tynkiem – stanowiących osłonę EI 60. Przejścia przewodów przez ściany prowadzić w tulejach ochronnych o średnicach 2 dymensje większych od średnicy przewodu. W budynku zaplecza sali gimnastycznej ciśnienie wody w instalacji p.poz. będzie uzyskiwane wprost z sieci wodociągowej - na każdym hydrancie minimalne ciśnienie winno wynosić 200 kPa (20 m.sł.w.).

### 2.3. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane szkodom. Rury i kształtki plastikowe nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5m.

Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się

znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5m. Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słońca, deszczu, śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonania robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

### 4. TRANSPORT

Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta. Transport i składowanie materiałów (m.in rur i kształtek) muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiału i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednio przystosowanymi do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową (kontraktem) oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z: dokumentacją projektową, wymaganiami ST i PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Instalacje powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności: -bezpieczeństwa konstrukcji, -bezpieczeństwa pożarowego, -bezpieczeństwa użytkowania, -odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska, -ochrony przed hałasem i drganiami, -oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno – budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

#### 5.2. Szczegółowe zasady wykonywania robót

##### 5.2.1. Prowadzenie przewodów instalacji wodociągowych w obiekcie

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Dopuszcza się układanie odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Przewody wodociągowe mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych powinny być układane zgodnie z projektem wykonawczym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), płaszczowej lub co najmniej z izolacją powietrzną (dopuszcza się układanie w bruzdzie przewodu owiniętego np. tekturą falistą lub w peszlu) w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych: a) powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciami o ścianki bruzdy i materiał zakrywający,

b) w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia siły rozrywające połączenia.

Przewody instalacji wodociągowej wykonanej z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1m od rurociągów cieplnych, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy ta jest mniejsza należy stosować izolację cieplną.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej: a) dla przewodów średnicy 25mm - 3cm, b) dla przewodów średnicy 32 -50mm - 5cm, c) dla przewodów średnicy 65 -80mm - 7cm, d) dla przewodów średnicy 100mm - 10cm.

Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego).

Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.

Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1m.

### 5.2.2. Podpory

#### Podpory stałe i przesuwne

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. Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.

|     |       | wody ciepłej |     |         | wody zimnej |         |
|-----|-------|--------------|-----|---------|-------------|---------|
|     |       | pionowo      |     | inaczej | pionowo     | inaczej |
| [m] |       |              |     | [m]     | [m]         | [m]     |
| 1   | 2     | 3            | 4   | 5       | 6           | 7       |
|     |       | DN 16        | 0,8 | 0,6     | 0,9         | 0,7     |
|     |       | DN20         | 0,8 | 0,6     | 1,0         | 0,8     |
|     |       | DN25         | 0,9 | 0,7     | 1,1         | 0,8     |
|     |       | DN32         | 1,1 | 0,8     | 1,3         | 1,0     |
| 2   | PP-R; | DN40         | 1,2 | 0,9     | 1,4         | 1,1     |
|     |       | DN50         | 1,3 | 1,0     | 1,6         | 1,2     |
|     |       | DN63         | 1,5 | 1,2     | 1,8         | 1,4     |
|     |       | DN75         | 1,7 | 1,3     | 2,0         | 1,5     |
|     |       | DN90         | 1,9 | 1,4     | 2,1         | 1,6     |

**Tabela 2** Maksymalny odstęp między podporami przewodów z rur wielowarstwowych w instalacji

| Po<br>z. | Materiał rury  | Średnica<br>nominalna rury | Przewód montowany w instalacji |             |  |
|----------|----------------|----------------------------|--------------------------------|-------------|--|
|          |                |                            | wody ciepłej                   |             |  |
|          |                |                            | pionowo [m]                    | inaczej [m] |  |
| 1        | 2              | 3                          | 4                              | 5           |  |
| 2        | PE-RT/Al/PE-HD | DN 16                      | 1,3                            | 1,0         |  |
|          |                | DN20                       | 1,4                            | 1,1         |  |
|          |                | DN25                       | 1,5                            | 1,2         |  |
|          |                | DN32                       | 1,8                            | 1,4         |  |
|          |                | DN40                       | 2,0                            | 1,6         |  |
|          |                | DN50                       | 2,3                            | 1,8         |  |
|          |                | DN63                       | 2,6                            | 2,0         |  |
|          |                | DN75                       | 2,7                            | 2,1         |  |

**Tabela 3** Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji wodociągowej wody zimnej.

| Materiał  | Średnica nominalna rury | Przewód montowany |         |
|---|-------------------------|-------------------|---------|
|   |                         | pionowo           | inaczej |
|   |                         | [m]               | [m]     |
| 1   | 2                       | 3                 | 4       |
| Stal węglowa zwykła ocynkowana;<br>Stal odporna na korozję; | DN 10 do DN 20          | 2,0               | 1,5     |
|   | DN25                    | 2,9               | 2,2     |
|   | DN32                    | 3,4               | 2,6     |
|   | DN40                    | 3,9               | 3,0     |
|   | DN50                    | 4,6               | 3,5     |
|   | DN65                    | 4,9               | 3,8     |
|   | DN80                    | 5,2               | 4,0     |
|   | DN 100                  | 5,9               | 4,5     |

### 5.2.3. Prowadzenie przewodów bez podpór

A) Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony w warstwach podłoża podłogi bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w izolacji z pianki poliuretanowej lub peszlu. Rura osłonowa powinna być montażowo zamocowana do podłoża do czasu ostatecznego jej osadzenia np. poprzez zalanie warstwą szlity podłogowej. B) W instalacji wodociągowej wody ciepłej celowe jest takie prowadzenie rury osłonowej, żeby jej oś była linią falistą w płaszczyźnie równoległej do powierzchni przegrody na której przewód jest układany. C) Przewód w rurze osłonowej powinien być ułożony swobodnie.

### 5.2.4. Tuleje ochronne

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), 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:

a.) co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

b) co najmniej o 1cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki i około 1cm 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.

### 5.2.5. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) im 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. Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą, w miejscu łatwo dostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca. Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe, pisuary, umywalki itp. Jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wodociągowego w tych przyborach lub urządzeniach umożliwia jej przepływ zwrotny na przewodzie doprowadzającym wodę wodociągową do nich (doprowadzenie indywidualne lub do grupy, tego samego, typu punktów czerpania), należy zainstalować odpowiednie wyposażenie uniemożliwiające przepływ zwrotny. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu 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 na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji. W armaturze mieszącej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony. Jeżeli w projekcie technicznym nie podano innych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej na ścianie powinna być zgodna z tablicą 4 lub 5.

**Tablica 4** Wysokość ustawienia armatury czerpalnej ścienniej nad podłogą lub przybozem

| Nazwa przyboru                 | Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą | Wysokość górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru nad podłogą | Wysokość ustawienia:   |
|--------------------------------|---|---|--|
| -                              | m   | m   | M  |
| Zlew                           | 0,75 ... 0,95                                       | 0,50 ... 0,60   | Armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25 ... 0,35 |
| Zlewozmywak do pracy stojącej  | 1,10 1,25   | 0,85 ... 0,90   |  |
| Zlewozmywak do pracy siedzącej | 1,00 ... 1,10                                       | 0,75  |  |
| Umywalka                       | 1,00 ... 1,15                                       | 0,75 ... 0,80   |  |

**Tablica 5** Wysokość ustawienia armatury ścienniej

| Nazwa przyboru               | Wysokość ustawienia:  |
|------------------------------|---|
| -                            | M   |
| Natrysk                      | Armatury czerpalnej nad posadzką brodzika natrysku 1,00 ... 1,50                                      |
|                              | główki natrysku stałego górnego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka główki 2,10 ... 2,20  |
|                              | Główki natrysku stałego bocznego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka główki 1,80 ... 2,00 |
| Ciśnieniowy zawór splukujący | Oś wylotu podejścia czerpalnego nad posadzką 1,10   |

### 5.2.6. Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej

Instalacja wodociągowa podlega regulacji, zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych i innymi wymaganiami zawartymi w projekcie technicznym instalacji: a) wody zimnej -w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody, Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

### 5.2.7. Izolacja cieplna

Przewody instalacji wodociągowej wody ciepłej powinny być izolowanie cieplnie. Dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji wodociągowej wody ciepłej, w których nie ma cyrkulacji.

Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej powinny być izolowane cieplnie w zakresie określonym w projekcie technicznym tej instalacji.

Armatura instalacji wodociągowej wody ciepłej powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymaganie to wynika z projektu technicznego tej instalacji. Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania 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 oraz wymaganiami producenta.

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 lub zawilgoceniem. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie się ognia.

#### **5.2.8. Oznaczenie**

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z obowiązującymi zasadami oznaczania. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach lokalizowanych: a) na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi, b) w zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach - w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku; oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu do armatury i urządzeń, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów.

#### **5.2.9. Połączenia - połączenie gwintowe**

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-ISO 7-1 i PN-ISO 228-1. Gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego (uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu. Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki. Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokonywanie tego zbyt słabe lub zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczalne z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztuczne ma tylko jeden z łączonych elementów (w połączeniach z gwintami wykonanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniące pod wpływem wody). Połączenia gwintowe rur mogą być wykonywane w instalacjach, w których ciśnienie robocze nie przekracza 10 bar i temperatura robocza nie przekracza 120 °C. Połączenia gwintowe mogą być stosowane do połączeń rur z armaturą oraz urządzeniami kontrolno - pomiarowymi o parametrach roboczych przekraczających powyższe wartości, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia, wykonane są w ich materiale rodzimym.

#### **Połączenie zaciskowe**

Połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów połączenia. Połączenie zaciskowe wykonywane jest przez zaciskanie w określony sposób złączki na rurze. W celu uzyskania szczelności połączenia, w jednym z elementów łączonych znajdują się pierścieniowe uszczelki elastyczne. Wzajemne zaciśnięcie rury i złączki może być wykonane albo przez dokręcenie nakrętki łącznika, wywołując odpowiedni zacisk, albo przez zaprasowanie pierścieniowe, za pomocą praski, łącznika na rurze. Zaciśnięcie stanowi jednocześnie uszczelnienie i zamocowanie mechaniczne. Wobec stosowania bardzo dużej ilości różnych rozwiązań konstrukcyjnych tych połączeń wykonywanie ich powinno być zgodne z instrukcją producenta elementów łączonych.

#### **Połączenia grzewane**

Wykonywane są przez połączenie rozgrzanych i nadtopionych powierzchni łączonych elementów, w wyniku czego następuje polidyfuzyjne połączenie materiałów. Rozróżnia się następujące rodzaje grzewania: -zgrzewanie mufowe elementów; -zgrzewanie doczołowe; -zgrzewanie doczołowe elementów kształtowych; -zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli**

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania, przez inspektora nadzoru, programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST

#### **6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

##### **6.2.1. Badanie odbiorcze szczelności instalacji**

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

-Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem brzdów i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. -Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia brzdów i kanałów, 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 możliwością zamrożenia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. -Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

##### **Przygotowanie do badania szczelności**

-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 jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte. -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 roszczenia i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

##### **Przebieg badania szczelności**

-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:

- a) 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- b) 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.

#### **Próba szczelności**

Należy odpowietrzyć system i podnieść ciśnienie do wartości 1,5 ciśnienia roboczego.

Podwyższone ciśnienie należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02MPa.

Przeprowadzić oględziny całego systemu, zwłaszcza połączeń.

W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie wykonać próbę od początku.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, instalację należy przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych.

Płukanie należy przeprowadzić przy pełnym ciśnieniu dyspozycyjnym, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach czerpalnych i usuniętych korkach zaślepiających. Po płukaniu instalację należy napełnić wodą filtrowaną tak, aby nigdzie nie pozostały poduszki powietrza.

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

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

#### **6.2.2. 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.

#### **6.2.3. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji**

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

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

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny i trwały.

#### **6.2.5. Badania efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej**

Badania odbiorcze efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej polegają na losowym sprawdzeniu, czy po otwarciu punktu czerpalnego wody ciepłej, po czasie nie dłuższym niż jedna minuta, wypływa woda ciepła o temperaturze w granicach od 55°C do 60°C.

Po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.2.6. 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.

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.

#### **6.2.7. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych**

Jeżeli uzupełnianie wody w innych instalacjach w budynku (instalacja grzewcza, zewnętrzna wodociągowa) dokonywane jest z instalacji wodociągowej, niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji wodociągowej z tymi instalacjami dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed przepływami zwrotnymi -Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenia czy na połączeniu instalacji wodociągowej z inną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania normy PN-B-O1706.

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.

#### **6.2.8. Badania armatury przy odbiorze instalacji**

##### **Badania armatury odcinającej**

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie: a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym, b) szczelność połączeń armatury, c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

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

##### **Badania armatury odcinającej z regulacją montażową**

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie: a) doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym, b) szczelność połączeń armatury, c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury, d) regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

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



### 6.3. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak podgrzewacze, instalacja solarna z kolektorami słonecznymi (na dachu budynku) itp. powinny być określone w oparciu o projekt instalacji i dokumentację techniczno -ruchową opracowaną przez producenta urządzeń. Z prze prowadzonych badań odbiorczych innych elementów należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym elementy te powinny być przedstawione do ponownych badań.

## 7. OBMIAR ROBÓT

1. Obmiar robót określać będzie faktyczny zakres wykonywanych (ewentualnie) robót dodatkowych, który dokonuje wykonawca, po pisemnym powiadomieniu inspektora nadzoru, co najmniej na 3 dni przed terminem wykonania a jego wyniki zapisane zostaną w książce obmiarów.  
2. Jednostką obmiaru jest: -mb, -sztuka, -komplet.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót: a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy -umiejscowienie i wymiary otworu, b) wykonanie bruzd w ścianach -wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji -zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji -zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem; w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej -projektowana izolacja cieplna bruzdy

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

### 8.2. Odbiór techniczny - częściowy instalacji

Odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełączalnych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych 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 jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy: a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem wykonawczym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie, b) sprawdzić zgodność wykonania odbiera nej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach nin. specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy, c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem wykonawczym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części 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.

### 8.3. Odbiór techniczny - końcowy instalacji

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków: a)zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej, b) instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono, c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym, d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową zapewniającą uzyskanie założonych parametrów czynników: grzejnego i chłodniczego temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne e) zakończono roboty budowlane - konstrukcyjne, wykończeniowe i ogrzewania / chłodzenia w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację, izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty: a) projekt powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i budowy), b) dziennik budowy, c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z przepisami, d) obmiary powykonawcze, e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych, f) protokoły odbiorów technicznych-częściowych, g) protokoły wykonanych badań odbiorczych, h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację, i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym, j) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów, k) instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy: a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem powykonawczym, b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach SST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa, c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych, d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych, e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych, f) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru 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. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN ISO 6708: 1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)

□ PN-ISO 7-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń rurowe ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje, oznaczenia

PN-ISO 228-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia

PN-ISO 4064-2+Ad1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalac.

PN-88/B-0 1058 Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach

PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe. Oznaczenia na rysunkach

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu

PN-B-O 1706: 1992/ 1 Az: 1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az 1

PN-87/B-02151.01 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne

PN-87/B-02151.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości

PN-87/B-02151.03 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna

PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania

PN-71/B-1 0420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych

PN-81/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu

PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania

PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania

□ PN-B-73001: 1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania

□ PN-E-73002: 1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania

□ PN – 71/H –04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej

□ PN-H-74200: 1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane

□ PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne

□ PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych czynników

PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania

prPN-EN 806-1 Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne

prPN-EN 1717 Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym

Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 7 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 109/2004 poz.1156).

Zalecane do stosowania przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych” z 1994r