

**Inwestor: Gmina Biała
pow. Wieluń**

**Projekt budowlany –Gimnazjum – dobudowa do istniejącego budynku
Szkoły Podstawowej w Białej**

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Instalacji wod-kan i c.w.u.

CPV – 45300000-0

CPV – 45330000-9

Autor: inż. E. Andrzejczak

marzec 2008 r.

Spis treści

I. Instalacje kanalizacji sanitarnej

1. Wstęp	3
2. Materiały	3
3. Wymagania dla materiałów	4
4. Transport	4
5. Wykonanie robót	4
6. Kontrola jakości robót	6
7. Obmiar robót	6
8. Odbiór robót	6
9. Podstawy płatności	7
10. Normy i przepisy	7

II. Instalacje wodociągowe

1. Wstęp	8
2. Materiały	9
3. Wykonanie instalacji wodociągowej	10
4. Podpory	14
5.1. Podpory stałe i przesuwne	14
6.1. Zalecane odstępy między podporami	15
7. Obmiar robót powykonawczych	19
8. Odbiory robót	20
9. Podstawy płatności	27
10. Przepisy	27

I. INSTALACJE KANALIZACJI SANITARNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem ST są warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacji sanitarnej w budynku Gimnazjum w Białej k/Wielunia.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna ST jest stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy wykonywaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

1. Wykonanie wykopów ręcznych z wywozem urobku na odl. 2 km,
2. Wykonanie podsypki obsypki i zasyпки piaskiem
3. Dowóz piasku z odl. 15 km,
4. Ułożenie rurociągów w wykopach wewnątrz budynku,
5. Montaż rurociągów na ścianach w budynku,
6. Montaż urządzeń sanitarnych.
7. Próba szczelności instalacji wodociągowej,
8. Izolacja rurociągów otulinami z pianki poliuretanowej gr. 20 mm.

1.4. Wymagania ogólne

1.4.1. Podstawowe określenia

Kanalizacja wewnętrzna w budynkach jest bezciśnieniowa i służy do odprowadzania ścieków fekalnych i gospodarczych. Przewody kanalizacyjne z tworzyw sztucznych produkowane są jako rury kielichowe. Ich połączenia mogą być stałe lub rozłączne. Ze względu na grawitacyjne (bezcisnieniowe) odprowadzanie ścieków instalację kanalizacyjną dzieli się na dwie podstawowe części – **podziemną i nadziemną**.

Część podziemną, stanowią rozdzielcze sieci przewodów podziemnych łączących przyłącza z przewodami zbiorczymi (pionami kanalizacyjnymi). Część podziemna lokalizowana jest na terenie lub w części podpodłogowej najniższej kondygnacji budynku.

Część nadziemna, obejmuje przewody odpływowe i zbiorcze pionowe z podejściami odpływowymi od aparatów i urządzeń sanitarnych. Całość instalacji jest odpowietrzana i napowietrzana.

Wszystkie wyżej wymienione elementy instalacji kanalizacji wewnętrznej mogą być wykonane z rur i kształtek z tworzyw sztucznych.

1.4.2. Warunki odprowadzania ścieków.

Ścieki bytowo – gospodarcze należy odprowadzać do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej włączonej do kanalizacji gminnej.

1.4.3. Wymagania dla ścieków.

Ścieki odprowadzane do komunalnych urządzeń kanalizacyjnych powinny odpowiadać warunkom określonym w odpowiednich przepisach – (Rozporządzenie Rady Ministrów z dn.20.07.2000 r. – „W sprawie warunków odprowadzania ścieków do kanalizacji komunalnej – Dz. U. nr 129 poz. 1108 z 2000 r.)

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Tworzywa sztuczne, w budowie instalacji kanalizacyjnej dorównują szeregiem właściwości materiałom tradycyjnym, jak żeliwo, ceramika, pod wieloma względami przewyższają je, stanowiąc samodzielną bazę zaopatrzenia materiałowo – technicznego.

Instalacja kanalizacji dla ścieków bytowo – gospodarczych składa się z przewodów odpływowych (przykanalików) – poziomów i pionów zakończonych wywiewkami lub zaworami napowietrzającymi, oraz podejść do przyborów – odcinków łączących urządzenie sanitarne (wc, wanna, umywalka, zlewozmywak, brodzik inne) z pionem kanalizacyjnym.

2.2. Rodzaje materiałów.

Do budowy przewodów kanalizacyjnych stosowane są następujące tworzywa sztuczne;

1. polichlorek winylu (PVC-U)
2. polichlorek winylu chlorowany (PVC-C)

3. polipropylen (PP)
4. polietylen (PE)

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych, są gładkie, lekkie, odporne na korozję i zarastanie. Mają one współczynnik przewodności cieplnej. Są tańsze i mniej pracochłonne w montażu, niż przewody żeliwne i kamionkowe.

Dużą gładkość powierzchni rur, wykonywanych z tworzyw sztucznych, powoduje, że opory hydrauliczne przy przepływie ścieków są zdecydowanie mniejsze niż opory przepływu w rurach żeliwnych.

3. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW.

Do układania kanalizacji sanitarnej wewnętrznej używane są rury z polichlorku winylu, z polichlorku winylu chlorowanego, polipropylenu i polietylenu. Materiały stosowane w instalacjach kanalizacyjnych, powinny odpowiadać wymaganiom odnoszących norm. Istnieje możliwość łączenia rur z różnych tworzyw sztucznych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części „Wymagania ogólne „

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Prowadzenie przewodów kanalizacji wewnętrznej.

Przewody kanalizacji wewnętrznej powinny być prowadzone w podłożu lub kanale podpodłogowym po ścianach piwnicy lub pod stropem najniższej kondygnacji. W każdym przypadku instalacja powinna być ułożona tak, aby spełnione były warunki wynikające z właściwości termicznych. Najniższa temperatura otoczenia w czasie eksploatacji nie powinna być niższa niż $t_{o \min.} = + 5^{\circ}\text{C}$ (278K), najwyższa zaś, nie powinna przekraczać $t_{o \max.} = + 40^{\circ}\text{C}$ (313K).

Przewody kanalizacyjne mogą być lokalizowane równolegle do przewodów wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i c.o., przy zachowaniu odległości od tych przewodów co najmniej 0,10m.

Sposób montażu przewodów kanalizacyjnych powinien umożliwiać swobodne wydłużanie się tych przewodów pod wpływem temperatury. Przyjmuje się, że połączenie kielichowe z uszczelką pierścieniową umożliwia kompensację wydłużeń o długości do 1 cm na każdy kielich.

5.2. Prowadzenie przewodów odpływowych (poziomów) kanalizacyjnych.

Przewody odpływowe (poziomy) powinny być układane z zachowaniem minimalnego spadku, zależnego od średnicy projektowanego przewodu.

Tablica 1. Minimalne spadki przewodów odpływowych.

L.P.	Średnica przewodu D [m]	Minimalny spadek I_{\min} [%]
1.	0,10	2,0
2.	0,15	1,5
3.	0,20	1,0
4.	0,25	0,8

Maksymalne spadki odcinków poziomych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Maksymalne spadki przewodów odpływowych.

L.P.	Średnica przewodu D [m]	Maksymalny spadek I_{\min} [%]
1.	$\leq 0,15$	15,0
2.	0,20	10,0
3.	$\geq 0,25$	8,0

Zaleca się stosowanie studzienek przepadowych na przewodach odpływowych, jeżeli byłby przekroczony maksymalny spadek podany w tablicy 2.

Przewody kanalizacyjne – poziome w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku wysokości 15-20cm. Dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym, lub powinno być wysłane warstwą materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej. W gruncie kategorii I – IV przewody można układać bez podsypki piaskowej.

W przypadku niemożności prowadzenia przewodów kanalizacyjnych pod posadzką najniższej kondygnacji, dopuszcza się prowadzenie przewodów kanalizacyjnych poziomych pod ścianami budynku. Przewody takie należy mocować za pomocą obejm lub uchwytów do konstrukcji budowlanej w sposób uniemożliwiający powstawanie załamań w miejscach połączenia. Maksymalny rozstaw uchwytów $L_{u\max}$ podano w tablicy 3.

Tablica 3. Maksymalny rozstaw uchwytów.

L.P.	Materiał przewodu	Zakres średnic $D [m]$	Maksymalny rozstaw uchwytów $L_{u\max} [m]$
1.	PVC, PP, PE	$0,50 \leq D \leq 1,10$	1,00
2.	PCV, PP, PE	$D > 1,10$	1,25

Konstrukcja uchwytów powinna zapewnić odizolowanie przewodów od przegród budowlanych.

Pomiędzy przewodem kanalizacyjnym a obejmą, należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy z zasady powinny mocować rurę pod kielichem.

Poziome przewody kanalizacyjne należy wyposażać w rewizje lub czyszczaki, które należy instalować w odległościach, oprócz podanych w tablicy, także na zmianach kierunku trasy kanalizacji. Maksymalne odległości między czyszczakami podano w tablicy 4.

Tablica 4. Maksymalne odległości między czyszczakami.

L.P.	Zakres średnic $D [m]$	Maksymalna odległość między czyszczakami $L_{u\max} [m]$
1.	$0,10 \div 0,15$	15,0
2.	0,20	25,0

Zaleca się wyprowadzenie rewizji do poziomu twardej podłogi pod warunkiem odpowiednio szczelnego zamknięcia. Po przejściu przewodów przez przegrody budowlane – ściany, ławy fundamentowe lub pod ławami, należy stosować tuleje ochronne. Tuleją ochronną może być rura o średnicy większej co najmniej o dwie grubości ścianki przewodu przestrzeń pomiędzy rurami powinna być wypełniona masą plastyczną nie działającą korozyjnie na rurę. Tuleje ochronne umożliwiają swobodne liniowe przemieszczanie przewodu, oraz chronią przed obciążeniami zewnętrznymi.

5.3. Prowadzenie przewodów spustowych (pionów) i podejść odpływowych.

Lokalizacja przewodu spustowego kanalizacyjnego jest ściśle związana z rozmieszczeniem aparatów i urządzeń sanitarnych. W większości przypadków przewody spustowe lokalizuje się w szybach instalacyjnych równolegle z przewodami wodociagowymi. Nie powinno się prowadzić przewodów spustowych (pionów) kanalizacyjnych po wierzchu, gdyż odpływ ścieków bytowych, przy dość cienkich ścianach przewodów, jest głośny. W przypadku prowadzenia przy ścianie, przewód spustowy musi być obudowany w sposób zapewniający tłumienie hałasu. Średnica części odpływowej pionu spustowego powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Rozmieszczenie elementów mocujących, dla przewodów spustowych kanalizacyjnych, wynika z przyjętego sposobu kompensacji wydłużeń liniowych. Dla przewodów spustowych z tworzyw sztucznych przyjmuje się zasadę podziału przewodu kanalizacyjnego na odcinki równe wysokości kondygnacji. I tak:

a) przewód spustowy (pion) z rur PVC i PE ze złączem pierścieniowym, przyjmuje się dwa punkty mocujące. Jeden punkt stały pod stropem (kielichem), drugi punkt przesuwany w połowie pionopiętra (kompensacja w kielichu)

b) przewód spustowy (pion) składający z różnych materiałów np. PCV i PP, powinien posiadać dwa punkty stałe, jeden przesuwany i kształtkę kompensacyjną.

Kształtka kompensacyjna jest to kielich z pierścieniem gumowym, umożliwiającą kompensację rozszerzalności liniowej przewodu spustowego.

Podejścia odpływowe, łączące wyloty aparatów sanitarnych z pionem, są prowadzone z minimalnym spadkiem $I_{\min} = 2,0-2,5\%$. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi, należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony).

Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować nieprzenikanie odorów do pomieszczeń.

Przewody spustowe kanalizacyjne powinny być zakończone u góry rurą wentylacyjną w postaci wywiewki wyprowadzonej ponad dach budynku. Rury wentylacyjne wyprowadzone ponad dach mogą być odpowietrzeniem dla połączeń dwóch lub kilku przewodów spustowych. Przekrój rury wentylacyjnej dla kilku przewodów spustowych powinien wynosić nie mniej niż 2/3 sumy przekroju tych przewodów. Zabrania się wyprowadzenia rur wentylacyjnych pionów spustowych do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, oraz do przewodów dymowych i spalinowych. Każdy przewód spustowy powinien posiadać rewizję w najniższym miejscu w części, naziemnej budynku. Do każdego przewodu odpływowego (poziomego) powinien być przyłączony co najmniej jeden przewód spustowy (pion) zakończony wywiewką wyprowadzoną ponad dach.

5.3.5. Przykanaliki.

Minimalne spadki przewodów instalacji na terenie, w zależności od średnicy przewodów podano w tablicy 5.

Tablica 5. Minimalne spadki przykanalików.

Zakres średnic D [m]	Min spadki przykanalika I_{\min} [%]
$D \leq 0,15$	1,5
$0,15 < D < 0,20$	1,0
$0,20 \leq D \leq 0,30$	0,6

Instalacja nie może mieć załamań ani w planie, ani w spadku.

Instalacja jest zakończona studzienkami. Dla przewodów z tworzyw sztucznych zaleca się stosować studzienki z tworzyw sztucznych. Dopuszcza się stosowanie studzienek betonowych. Przy stosowaniu studzienek betonowych należy uzgodnić rozwiązanie uszczelnienia przejścia między studzienką i przewodem w sposób zapewniający trwałość rury z tworzywa sztucznego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w części "Wymagania ogólne pkt 6.,

6.1. Badania szczelności

Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem kanałów, w których prowadzona jest instalacja kanalizacji wewnętrznej jak następuje:

- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji wewnętrznej należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody.
- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) odprowadzające ścieki bytowo – gospodarcze sprawdza się na szczelność, poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w części "Wymagania ogólne pkt 7.,

7.2. Jednostka obmiarowa

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji kanalizacyjnej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, zgodnie z załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia [8], w tym np.:

- a) długość przewodu należy 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.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Przeprowadza się sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z dokumentacją techniczną oraz z zapisami w dzienniku budowy i sprawdza się czy użyte materiały są zgodne z normami.

8.1. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiory międzyoperacyjne polegają na sprawdzeniu:

- przebiegu tras kanalizacyjnych
- szczelności połączeń kanalizacyjnych
- elementów kompensacji
- lokalizacji przyborów sanitarnych

8.2.Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. przebiecia, wykopy i inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

8.3.Odbiór końcowy.

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badań szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną.

Ponadto należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów
- odległości przewodów kanalizacji wewnętrznej od przewodów ciepłych
- prawidłowość wykonania połączeń
- prawidłowość wykonania umocowań punktów stałych i przesuwnych
- prawidłowość kompensacji
- wielkość spadków przewodów
- prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych

9.PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Ogólna Specyfikacja Techniczna „Pkt 9 .

9.2.Cena jednostki obmiarowej .

10. NORMY I PRZEPISY

Przepisy związane z rodzajem robót zestawiono w cz Pt "Instalacje wodociągowe '.

II. INSTALACJE WODOCIĄGOWE

1.WSTĘP

1.1 Zakres stosowania

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych dotyczą wykonania i odbioru instalacji wodociągowych w budynku Gimnazjum w Białej k/ Wielunia.

1.2.Zakresu stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy wykonywaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1

1.3..Zakres robót instalacyjnych

Ustalenie zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji wodnej w ramach wykonywania instalacji wod-kan w budynku technicznym.

Wykonanie wykopów ręcznych z wywozem urobku na odległość 2 km

1. Wykonanie podsypki, obsypki i zasypki piaskiem
2. Dowóz piasku z odl.15 km
3. Ułożenie rurociągu wewnątrz budynku
4. Montaż rurociągów stalowych na ścianach w budynku,
5. Próba szczelności instalacji wodociągowej,
6. Izolacja rurociągów otulinami izolacji cieplnej gr. 20 mm.

1.4.Wymagania ogólne

1.4.1.Podstawowe określenia

1)Instalacja wodociągowa

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

2.)Woda do spożycia przez ludzi

Woda spełniająca wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu [13]

3.) 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.

4) Instalacja wodociągowa wody ciepłej

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

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.

6). Ciśnienie dopuszczalne instalacji

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

7).Ciśnienie próbne, próbne

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

.8.)Ciśnienie nominalne PN

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

.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.

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.

11) Nominalna grubość ścianki rury (e_n)

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

12.) 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.

13). 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.

$$SDR = \frac{d_n}{e_n}$$

gdzie oznaczenia jak we wzorze (1)

UWAGA: relacja między S i SDR jest następująca:

$$SDR = 2S + 1$$

14.) Temperatura awaryjna, t_a (lub t_{ma0} - 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.

15) Trwałość instalacji - wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Dla przewodów z tworzyw sztucznych zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury podano w ZAT - 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 okresy występowania temperatury awaryjnej mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.

16.) Specyfikacja techniczna

Dokument określający cechy, które powinien posiadać wyrób lub proces jego wytwarzania w zakresie jakości, parametrów technicznych, bezpieczeństwa lub wymiarów, w tym w odniesieniu do nazewnictwa, symboli, badań i metodologii badań, opakowania, znakowania i oznaczania wyrobu¹.

2 MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wodociagowych

2.1.1. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą [1], stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

2.1.2. Wyrobami 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 [7 i 8]²

¹ Definicja wg ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. Nr 166/02 poz 1360)

² Wśród wyrobów budowlanych stosowanych w instalacjach wodociagowych, obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa podlegają tylko małe pompy obiegowe o mocy silnika nie większej niż 2,5 kW; pozostałe

- 2) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną³, 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 [6],
 - 4) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm⁴, 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 bezpieczeństwa⁵, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
- 2.1.3. 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.
- 2.1.4. 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 wymienione w 2.1.3, oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

3 WYKONANIE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

3.1 Wymagania ogólne

3.1.1. Instalacja wodociągowa powinna, zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy [11], zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

3.1.2. Instalacja wodociągowa powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno - budowlanego⁶ wydanego w drodze rozporządzenia [2], zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane [1], z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

3.1.3. W budynkach istniejących lub ich części, w przypadku nadbudowy, przebudowy i zmianie użytkowania, zgodnie z § 2 ust. 2 rozporządzenia [2], spełnienie wymagań

wyroby mogą podlegać certyfikacji dobrowolnej

³ System oceny zgodności dla poszczególnych rodzajów wyrobów budowlanych, wzory deklaracji zgodności oraz sposób znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, zgodnie z rozporządzeniem [5].

⁴ Wg stanu prawnego w dniu wydania WTWiO, brak zharmonizowanych norm europejskich wprowadzonych

⁵ Wg stanu prawnego w dniu wydania WTWiO, brak, określonego przez Komisję Europejską, wykazu wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, natomiast załącznikiem do rozporządzenia [6] jest krajowy wykaz wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej, które są dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (w wykazie tym praktycznie nie ma wyrobów stosowanych w instalacjach wodociągowych).

⁶ Łącznie z wymaganiami zawartymi w polskich normach i przywołanymi tym przepisem.

wymienionych w 6.1.1 i 6.1.2 jest możliwe także w inny sposób, stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej właściwej jednostki badawczo - rozwojowej albo rzeczoznawcy budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z właściwym komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej lub państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym, odpowiednio do przedmiotu tej ekspertyzy.

Instalacja wodociągowa powinna być wykonana zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie zaopatrzenia w wodę, zgodnego z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania⁷), oraz we właściwym zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych⁸, (dla budynków mieszkalnych zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [3]).

3.1.4 Materiały, z których mogą być wykonane przewody instalacji wodociągowych

Materiały, z których mogą być wykonane przewody instalacji wodociągowych, zestawiono w tablicy 1.

Zalecany zakres stosowania w instalacjach wodociągowych przewodów z wybranych tworzyw sztucznych zestawiono w tablicach 2 i 3, a przewodów metalowych w tablicy 4.

Tablica 1

MATERIAŁY, Z KTÓRYCH MOGĄ BYĆ WYKONYWANE PRZEWODY INSTALACJI WODOCIAĞOWYCH

Poz.	Oznaczenie	Nazwa lub opis materiału		Uwagi
1	2	3		4
1	PB	tworzywo sztuczne	polibutylen	
2	PE-X		polietylen wysokiej gęstości usieciowany	
	PP-B		kopolimer blokowy polipropylenu	
4	PP-H		homopolimer polipropylenu	
5	PP-R		kopolimer statystyczny polipropylenu (random)	
6	PE-X/A1/PE-HD		warstwy: polietylenu usieciowanego, aluminium, polietylenu wysokiej gęstości (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla materiału wielowarstwowego - nierozdzielonego)	
7	PE-X/A1/PE-X		warstwy: polietylenu usieciowanego, aluminium, polietylenu usieciowanego (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla materiału wielowarstwowego - nierozdzielonego)	
8	PP-R/A1/PP-R		warstwy: kopolimeru statystycznego polipropylenu, aluminium, kopolimeru statystycznego polipropylenu (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla jednorodnego materiału warstwy wewnętrznej z ograniczeniem wydłużeń cieplnych warstwy aluminium)	
9	PVC-C		polichlorek winylu chlorowany	
10	PVC-U		polichlorek winylu niezmiękczone	Tylko do instalacji wody zimnej
12	-	metal	stal węglowa zwykła ocynkowana	
13	-		stal odporna na korozję	
14	Cu - DHP		Miedź	
11			inne materiały, jeżeli przewody z nich wykonane zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie instalacjach wodociągowych	

Zalecany zakres stosowania przewodów z PE-X, PP-R i PB w instalacjach wodociągowych¹

UWAGA: odmienny zakres może być przyjęty tylko wtedy gdy wynika to z warunków stosowania podanych w aprobach technicznej.

Tablica 2

⁷ Zgodnie z art. 5 ust. ustawy [1],

⁸ Wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust. 3 ustawy Prawo budowlane [1]

Poz	Materiał przewodów	Ciśnienie robocze w barach	Instalacja wodociągowa ²⁾	
			wody ciepłej	wody zimnej
1	2	3	4	5
1	PE-X	$P_{rob} \leq 4$	$S \leq 7,6$	$S \leq 7,6$
		$4 < P_{rob} \leq 6$	$S \leq 5,4$	$S \leq 6,6$
		$6 < P_{rob} < 8$	$S \leq 4,0$	$S \leq 5,0$
		$8 < P_{rob} < 10$	$S \leq 3,2$	$S \leq 4,0$
		$10 < P_{rob}$	nie stosować	
2	PP-R	$P_{rob} \leq 4$	$S \leq 4,8$	$S \leq 6,9$
		$4 < P_{rob} \leq 6$	$S \leq 3,2$	$S \leq 5,5$
		$6 < P_{rob} \leq 8$	$S \leq 2,4$	$S \leq 4,1$
		$8 < P_{rob} \leq 10$	$S \leq 1,9$	$S \leq 3,3$
		$10 < P_{rob}$	nie stosować	
3	PB	$P_{rob} \leq 4$	$S \leq 10,9$	$S \leq 10,9$
		$4 < P_{rob} \leq 6$	$S \leq 7,2$	$S \leq 9,1$
		$6 < P_{rob} \leq 8$	$S \leq 5,4$	$S \leq 6,8$
		$8 < P_{rob} \leq 10$	$S \geq 4,3$	$S \leq 5,4$
			nie stosować	
$S = \frac{dn - en}{2en}$ gdzie : dn – średnica rury nominalna en- grubość ścianki rur nominalna				
1) Inne elementy stosowane w instalacji powinny odpowiadać kryteriom doboru materiałów na te instalacje na podstawie oceny wody (patrz tablica 11).				
2) ISO 10508:1995 Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water systems				

Zalecany zakres stosowania przewodów z PVC w instalacjach wodociągowych¹

UWAGA: odmienny zakres może być przyjęty tylko wtedy gdy wynika to z warunków stosowania podanych w aprobatie technicznej. Tablica 3

Poz.	Materiał przewodów	Ciśnienie robocze w barach	Instalacja wodociągowa ²	
			wody ciepłej	wody zimnej
1	2	3	4	5
1	PVC-C	$P_{rob} \leq 4$	$S \leq 10$	$S \leq 10$
		$4 < P_{rob} \leq 6$	$S \leq 6,9$	$S \leq 7,3$
		$6 < P_{rob} \leq 8$	$S \leq 5,2$	$S \leq 5,5$
		$8 < P_{rob} \leq 10$	$S \geq 4,2$	$S \leq 4,4$
		$10 < P_{rob}$	nie stosować	
2	PVC-U	$P_{rob} \leq 4$	nie stosować	$S \leq 20$
		$4 < P_{rob} \leq 6$	nie stosować	$S \leq 16,7$
		$6 < P_{rob} \leq 8$	nie stosować	$S \leq 12,5$
		$8 < P_{rob} \leq 10$	nie stosować	$S \leq 10,0$
		$10 < P_{rob}$	nie stosować	
$S = \frac{dn - en}{2en}$ <p>gdzie : dn – średnica rury nominalna en- grubość ścianki rur nominalna</p>				
¹⁾ Inne elementy stosowane w instalacji powinny odpowiadać kryteriom doboru materiałów na te instalacje na podstawie oceny wody (patrz tablica 11)				
²⁾ prEN 12731 (1998 r) Plastics piping systems for hot and cold water - Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C)				

Tablica 4

Zalecany zakres stosowania przewodów metalowych w instalacjach wodociągowych ¹⁾

Poz.	Materiał przewodów oraz dla miedzi typ złączy	Ciśnienie robocze w barach	Instalacja wodociągowa	
			Wody ciepłej	Wody zimnej
1	2	3	4	5
1	Stal węglowa zwykła ocynkowana	2)	2)	
2	Stal odporna na korozję	2)	2)	
3	Miedź – złącza lutowane kapilarnie	$P_{rob} \leq 10$ $10 < P_{rob}$	$d_{nom} \leq 108$ nie stosować	$d_{nom} \leq 108$
4	Miedź – złącza zaciskowe	$P_{rob} \leq 4$	$d_{nom} \leq 108$	$d_{nom} \leq 108$
		$4 < P_{rob} \leq 6$	$d_{nom} \leq 54$	$d_{nom} \leq 108$
		$6 < P_{rob} \leq 10$		$d_{nom} \leq 54$
		$10 < P_{rob}$	nie stosować	

¹⁾ Stosowanie przewodów w instalacji powinno odpowiadać kryteriom doboru materiałów na te instalacje na podstawie oceny wody (patrz tabela 11)

²⁾ Stosować zgodnie z warunkami podanymi w polskiej normie lub aprobatie technicznej

3.2 Prowadzenie przewodów instalacji wodociągowych

3.2.1. 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 możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

3.2.2. Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.

3.2.3. W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym zamarzaniem i wykraplaniem pary wodnej (izolowanie cieplne przewodów lub stosowanie elektrycznego kabla grzejnego).

3.2.4. Nie wolno układać przewodów wodociągowych w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.

3.2.5. Rozdzielcze przewody wodociągowe mogą być układane poniżej poziomu podłogi budynku niepodpiwniczonego lub poniżej poziomu podłogi piwnicy, przy spełnieniu następujących warunków:

- temperatura wewnętrzna pomieszczeń jest zawsze powyżej 0 °C,
- przewody układane są na głębokości co najmniej 0,3 m poniżej poziomu podłogi w kanałach odkrywanych na całej długości lub przełazowych albo podłoga nie tworzy szczelnej płyty nad przewodem.

3.2.6. 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.

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

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

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

3.2.10. Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), rurze płaszczowej lub co najmniej z izolacją powietrzną (dopuszcza się układanie w bruzdzie przewodu owiniętego np. tekturą falistą) w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych:

- powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzdy i materiał ją zakrywający,
- w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia lub siły rozrywające połączenia.

- 3.2.11. Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowej instalacji wodociągowej.
- 3.2.12. Przewody instalacji wodociągowej wykonanej z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1 m od rurociągów ciepłych, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy ta jest mniejsza należy stosować izolację cieplną.
- 3.2.13. Przewody instalacji wodociągowej należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej + 30 °C.
- 3.2.14. Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamarznięciem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.
- 3.2.15. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- 3.2.16. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
- a) dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,
 - b) dla przewodów średnicy 32-50 mm - 5 cm,
 - c) dla przewodów średnicy 65-80 mm - 7 cm,
 - d) dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm.
- 3.2.17. Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- 3.2.18. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
- 3.2.19. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).
- 3.2.20. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.
- 3.2.21. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.
- 3.2.22. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

4. PODPORY

5.1. Podpory stałe i przesuwne

- 5.1.1. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poziome przesuwanie przewodu.
- 5.1.2. 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.
- 5.1.3. Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia 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.

6.1. Zalecane odstępy między podporami

6.2. Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicach 5, 6, 7 i 8. Tablica 5
Maksymalny odstęp między podporami przewodów z PE-X w instalacji wodociągowej **PP-R i PB**

Poz.	Materiał rury	Średnica nominalna rury	Przewód montowany w instalacji			
			wody ciepłej		wody zimnej	
			pionowo m	inaczej m	pionowo m	inaczej m
1	2	3	4	5	6	7
1	PE-X;	DN 12 do DN 25	1,0	0,8	1,0	0,8
2	PP-R;	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
		DN40	1,2	0,9	1,4	1,1
		DN50	1,3	1,0	1,6 ¹⁾	1,2
		DN63	1,5	1,2	1,8 ¹⁾	1,4
		DN75	1,7 ¹⁾	1,3	2,0 ¹⁾	1,5
		DN90	1,9 ¹⁾	1,4	2,1 ¹⁾	1,6
		DN 110	2,0 ¹⁾	1,6	2,4 ¹⁾	1,8
3	PB;	DN 16 do DN 25	1,0	0,4	1,0	0,4
		DN 32 do DN 50	1,2	0,7	1,2	0,7
		od DN 63	1,3	0,9	1,3	0,9

¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

6.3. MAKSYMALNY ODSTĘP MIĘDZY PODPORAMI PRZEWODÓW Z RUR WIELOWARSTWOWYCH W INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ TABLICA 6

Poz.	Materiał	Średnica rury	Przewód montowany w instalacji			
			Wody ciepłej		wody zimnej	
			Pionowo	inaczej	pionowo	inaczej
1	2	3	4	5	6	7
1	PE-X/A1/PE-X; PE-X/A1/PE-HD;	DN 12 do DN 20	1,0	0,5	jak w kol 4	jak w kol 5
		DN25	1,2	0,7	jak w kol 4	jak w kol 5
2	PP-R/A1/PP-R;	DN 16	1,3	1,0	1,3	1,0
		DN20	1,4	1,1	1,5	1,2
		DN25	1,5	1,2	1,7 ¹⁾	1,3
		DN32	1,8 ¹⁾	1,4	1,9 ¹⁾	1,5
		DN40	2,0 ¹⁾	1,6	2,2 ¹⁾	1,7
		DN50	2,3 ¹⁾	1,8	2,5 ¹⁾	1,9
		DN63	2,6 ¹⁾	2,0	2,7 ¹⁾	2,1
		DN75	2,7 ¹⁾	2,1	2,8 ¹⁾	2,2
		DN90	2,8 ¹⁾	2,2	3,0 ¹⁾	2,3
		DN110	2,7 ¹⁾	2,1	3,2 ¹⁾	2,5
3	PE-RT/A1/PE-RT;	D _z 14 do D _z 16	1,5	1,2	jak w kol 4	jak w kol 5
		D _z 18 do D _z 20	1,7	1,3	jak w kol 4	jak w kol 5
		D _z 25	1,9 ¹⁾	1,5	jak w kol 4	jak w kol 5
		D _z 32	2,1 ¹⁾	1,6	jak w kol 4	jak w kol 5
		D _z 40	2,2 ¹⁾	1,7	jak w kol 4	jak w kol 5
		D _z 50	2,6 ¹⁾	2,0	jak w kol 4	jak w kol 5
		D _z 63	2,8 ¹⁾	2,2	jak w kol 4	jak w kol 5
		D _z 75 do D _z 110	3,1 ¹⁾	2,4	jak w kol 4	jak w kol 5

¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

6.4. MAKSYMALNY ODSTĘP MIĘDZY PODPORAMI PRZEWODÓW STAŁOWYCH W INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ WODY CIEPŁEJ I ZIMNEJ
TABLICA 7

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		Pionowo ¹⁾	inaczej
1	2	3	4
stal węglowa zwykła ocynkowana; 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
¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

6.4.1. ODSTĘP MIĘDZY PODPORAMI PRZEWODÓW MIEDZIANYCH W INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ
TABLICA 8

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo m	inaczej m
1	2	3	4
miedź - złącza lutowane kapilarnie; miedź - złącza zaciskowe;	DN 12iDN 15	1,6	1,2
	DN 18	2,0	1,5
	DN22	2,6	2,0
	DN28	2,9	2,2
	DN35	3,5	2,7
	DN42	3,9	3,0
	DN54	4,6	3,5
	DN64	5,2	4,0
	DN76,1	5,5	4,2
	DN 88,9	6,1	4,7
	DN 108 do DN 159	6,5	5,0
¹⁾ Lecz me mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

6.4.2 Prowadzenie przewodów bez podpór

6.4.2.1 Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony w warstwach podłoża podłogi bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w „peszlu”). Rura osłonowa powinna być montażowo zamocowana do podłoża do czasu ostatecznego jej osadzenia np. poprzez zalanie warstwą szlichty podłogowej.

6.4.2.2 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.

6.4.2.3 Przewód w mrze osłonowej powinien być ułożony swobodnie.

6.5 Tuleje ochronne

6.5.1 Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej.

- 6.5.2 Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.
- 6.5.3 Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
 - b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.
- 6.5.4 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 1cm poniżej tynku na stropie.
- 6.5.5 Dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego.
- 6.5.6 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.
- 6.5.7 W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.
- 6.5.8 Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.
- 6.5.8 Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.
- 6.6 Montaż armatury
- 6.6.1 Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
- 6.6.2 Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- 6.6.3 Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- 6.6.4 Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do mieszkania lub lokalu użytkowego, w miejscu łatwo dostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca.
- 6.6.5 Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe, pisuar⁹, a także pralki automatyczne, zmywarki itp. jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wody wodociągowej 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 zwrotny⁹.
- 6.6.6 Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- 6.6.7 Armatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana w takim położeniu aby w czasie rozbioru wody napływała ona „pod grzybek”.
- 6.6.8 Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.
- 6.6.9 Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.
- 6.6.10 W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.
- 6.6.11 Jeżeli w projekcie technicznym nie podano innych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej na ścianie powinna być zgodna z tablicą 9A lub 9B.
- WYSOKOŚĆ USTAWIENIA ARMATURY CZERPALNEJ ŚCIENNEJ NAD PODŁOGĄ LUB PRZYBOREM**
- Tablica 9A**

⁹ Wymaganie zgodne z § 113 ust. 4 rozporządzenia [2]

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia armatury czerpalnej podłogą	Wysokość górnej krawędzi przedniej 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 prania stojącej	0,50 ÷ 0,95	0,85 ÷ 0,90	
zlewozmywak do prania siedzącej	1,00 ÷ 1,10	0,75	
umywalka	1,00 ÷ 1,15	0,75 ÷ 0,80	
umywalka w przedszkolu	0,85 ÷ 0,95	0,60	

WYSOKOŚĆ USTAWIENIA ARMATURY ŚCIENNEJ

TABLICA 9B

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia:
-	m
wanna	armatury czerpalnej nad górną krawędzią wanny 0,10 ÷ 0,18
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 ÷ 2,0
basen do mycia nóg	armatury czerpalnej nad górną krawędzią basenu do mycia nóg 0,10 ÷ 0,15
poidelko dla dzieci	wylotu zaworu poidelkowego nad posadzką 0,65 ÷ 0,75
poidelko dla dorosłych	wylotu zaworu poidelkowego nad posadzką 0,80 ÷ 0,90
ciśnieniowy zawór splukujący	osi wylotu podejścia czerpalnego nad posadzką 1,10

6.7 Urządzenie do pomiaru przepływu wody (wodomierz)

6.7.1 Miejsce przeznaczone na ustawienie urządzenia do pomiaru zużycia wody (wodomierza) powinno być suche, o temperaturze wewnętrznej przynajmniej + 4 °C, oświetlone, łatwo dostępne, o minimalnej wysokości 1,80 m i wyposażone we wpust podłogowy. Jeżeli wodomierz służy do rozliczeń z dostawcą wody, miejsce to powinno być wydzielone i zabezpieczone przed dostępem osób nieuprawnionych.

6.7.2 Wodomierz należy zamontować wspólnie z przewodem pomiarowym wg instrukcji producenta.

6.7.3. Kierunek strzałki umieszczonej na korpusie wodomierza powinien być zgodny z kierunkiem przepływu wody w przewodzie.

6.7.3 Długość prostego odcinka pomiarowego o stałej średnicy, jeżeli instrukcja producenta wodomierza nie stanowi inaczej, powinna być równa co najmniej 5 średnicom przewodu przed - i 3 średnicom przewodu za wodomierzem.

6.7.4 Jeżeli wodomierz na przewodzie poziomym jest klasy obciążeń (metrologicznej) B-H i A-V, to zaleca się jego zamontowanie w pozycji H (horyzontalnej) tzn. z tarczą odczytową w położeniu poziomym (odczyt wskazań wodomierza z góry).

6.7.5 Wodomierz powinien być zamontowany w zestawie zawierającym, armaturę odcinającą przed i za wodomierzem oraz wymaganej długości proste odcinki pomiarowe pomiędzy wodomierzem i tą armaturą.

6.7.6 Jeżeli w projekcie technicznym nie podano innych wymagań, w zestawach wodomierzy mieszkaniowych armatury odcinającej za wodomierzem można nie stosować.

6.7.7 Obudowa wodomierza mieszkaniowego nie powinna utrudniać bezpośredniego odczytu wskazań wodomierza ani możliwości jego wymiany.

6.8 Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej

6.8.1 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,
- b) wody ciepłej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody o temperaturze w granicach od 55 °C do 60 °C.

6.8.2 Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych) czy nastawy termostatycznych zaworów regulacyjnych (regulacja cyrkulacji), powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

6.8.3 Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej, a w instalacji wody ciepłej także nastawy parametrów pracy pomp cyrkulacyjnych, należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych zawartymi w projekcie technicznym instalacji.

6.9 Izolacja cieplna

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

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

6.9.3 Jeżeli istnieje potrzeba zabezpieczenia przewodów lub elementów instalacji wodociągowej przed zamarznięciem powinny być one izolowane cieplnie albo jeżeli jest to niewystarczające, zabezpieczone elektrycznym kablem grzejnym.

6.9.4 Armatura instalacji wodociągowej wody ciepłej powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymaganie to wynika z projektu technicznego tej instalacji.

6.9.5 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.

6.9.6 Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej.

6.9.7 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.

6.9.8 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.

6.9.9 Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

6.9.10 Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia¹⁰.

6.10 Oznaczanie

6.10.1 Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji wodociągowej.

6.10.2 Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

- 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 mieszkaniach i lokalach użytkowych a także 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 instalacji.

7 OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZY

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

¹⁰ Wymaganie zgodne z § 267 ust. 8 rozporządzenia [2]

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wodociągowej.

Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, zgodnie z załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia [8], w tym np.:

- a) długość przewodu należy 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.

7.2. Jednostka obmiaru robót.

Jednostką obmiaru robót jest kompletna instalacja wodociągowa z armaturą, baterią, zaworami i po odbiorach, składająca się z ;

7.3. SPRAWDZENIE PRZYGOTOWANIA DO BADAŃ ODBIORCZYCH instalacji wodociągowej
Sprawdzenie przygotowania do odbioru instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji wodociągowej.

7.4. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA

Zakres i zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej instalacji wodociągowej określają niniejsze WTWiO. W szczególności dokumentacja ta powinna zawierać:

- 1) plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją oraz dojazdu do niego,
- 2) opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną źródła ciepła i nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- 3) projekt techniczny powykonawczy instalacji wodociągowej to znaczy projekt, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania instalacji, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rysunki powykonawcze instalacji jak rzuty powtarzalnych i nietypowych kondygnacji, rozwinięcia, konieczne schematy, rysunki umożliwiające lokalizację obudowanych i zasłoniętych przewodów i urządzeń, itp.),
- 4) obliczenia powykonawcze średnic przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej i ciepłej, strat ciśnienia oraz minimalnego ciśnienia zapewniającego utrzymanie ciągłości dostawy wody do instalacji przy wymaganym ciśnieniu wody przed punktem czerpалnym (dla instalacji wody ciepłej także obliczenia średnic przewodów cyrkulacyjnych i regulacji obiegu cyrkulacji); obliczenia powinny być dostarczone w formie elektronicznej (pliki komputerowe wraz z programem umożliwiającym korzystanie z nich); dopuszcza się obliczenia w formie pisemnej, jeżeli tak wynika z umowy na wykonanie projektu,
- 5) rozwiązanie instalacji wodociągowej spełniające wymagania przeciwpożarowe zawarte w rozporządzeniu [14],
- 6) dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT,
- 7) oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji wodociągowej, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami,
- 8) instrukcję obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno - ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- 9) na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- 10) obmiar robót powykonawczy.

8. ODBIORY ROBÓT

8.1 Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji wodociągowej

8.1.1. Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających.

8.1.2. Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników tego samego lub innego wykonawcy.

8.1.3.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,
- c) wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów części wewnętrznej instalacji wodociągowej lub kanałów dla prowadzenia przewodów części zewnętrznej tej instalacji – wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie,
- d) wykonanie studzienek rewizyjnych i komór – wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni włazowych i drabinek, odwodnienie.

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

8.1.5.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.

8.3.□ Odbiór techniczny – częściowy instalacji wodociągowej

8.2.1 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 zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nie przełazowych, 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).

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

8.2.3.W ramach odbioru częściowego należy:

- a) 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,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

8.2.4.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.

8.2.5.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 wodociągowej

8.3.2 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,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

8.3.2 Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),

- b) dziennik budowy,
- c) obmiary powykonawcze,
- d) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych (patrz 10.1),
- e) protokoły odbiorów technicznych - częściowych (patrz 10.2),
- f) protokoły wykonanych badań odbiorczych (patrz 11),
- g) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
- h) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów, i) instrukcję obsługi instalacji.

10.3.3 W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, 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.

8.3.3. Odbiór techniczny – końcowy kończy się protokołarnym przejęciem instalacji wodociągowej do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

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

8.4. Badania odbiorcze

8.4.1 Zakres badań odbiorczych

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji wodociągowej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności (11.3), zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury (11.8), zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji (11.10), zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych (11.12).

8.4.2. Pomiary

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:

- a) 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.
- b) spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

8.5. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej

8.5.1 Warunki wykonania badania szczelności

8.5.2. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

8.5.3. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd 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.

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

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

8.6 Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

8.6.1. 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.

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

8.6.3. 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 roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

8.6.4 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 150 mm) 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.

8.6.4. 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 roszenia.

- 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 10 barów a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11.

- Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i 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 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 SZCELNOŚCI WODĄ ZIMNĄ, INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ WYKONANEJ Z PRZEWODÓW METALOWYCH (ZE STALI OCYNKOWANEJ, STALI ODPORNEJ NA KOROZJĘ ALBO MIEDZI)

TABLICA 10

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane ¹⁾ , kołnierzkowe	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławicach,
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
Gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %,
¹⁾ połączenia przewodów zaciskane dokręcaniem lub zaprasowywaniem			

BADANIE ODBIORCZE SZCZELNOŚCI WODĄ ZIMNĄ, INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ WYKONANEJ Z PRZEWODÓW Z TWORZYWA SZTUCZNEGO
Tablica 11

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
Badanie wstępne		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
Obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
Obserwacja instalacji	½ godziny	
UWAGA: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
Badanie główne <i>(do badania głównego należą! przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
Obserwacja instalacji	2 godziny	
UWAGA 1: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego		
UWAGA 2: badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, Z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazwanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.		
Badanie uzupełniające do badania uzupełniającego jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, >ć bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym		
Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego		

8.6.5 Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem

- Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem nie zawierającym oleju.
- Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinna przekraczać 3 bar.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.

- Sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10 %.
- Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).
- W przypadku ujawnienia się nieszczelności podczas badania instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.
- Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i pogoda nie powinna być słoneczna.
- Warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest nie stwierdzenie nieszczelności instalacji i nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, 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. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja wodociągowa powinna być przedstawiona do ponownych badań.

- 8.7. 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.
- 8.7.1. Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą
Instalację wodociągową napełnioną wodą, jeżeli budynek lub pomieszczenie w którym się ona znajduje nie będą ogrzewane, należy opróżnić z wody przed obniżeniem się temperatury zewnętrznej poniżej zera stopni Celsjusza.
- 8.8. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji wodociągowej
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 okiem nieuzbrojonym ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji.
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.
- 8.9. 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, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.
- 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.
- 8.10. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury
- 8.10.1. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej, przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10700.
- 8.10.2. 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.
- 8.11. Badania efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej
- 8.11.1. Badania odbiorcze efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej polegają na losowym sprawdzeniu, czy po otworzeniu punktu czerpalnego wody ciepłej, po czasie nie dłuższym niż jedna minuta, wypływa woda ciepła o temperaturze w granicach od 55 °C do 60 °C¹¹.
- 8.11.2. 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.
- 8.12. Badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji
- 8.12.1. Badania odbiorcze zabezpieczenia przed pogorszeniem jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji należy przeprowadzić sprawdzając zgodność doboru materiałów użytych w instalacji wodociągowej, w zależności od jakości wody wodociągowej, z kryteriami podanymi w tablicy 12¹².
- 8.12.2. 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.

¹¹ W zakresie temperatury wymagane zgodnie z § 120 ust. 2 rozporządzenia [2]

¹² Wymagane zgodnie z § 113 ust. 4 rozporządzenia [2]

8.13. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej

8.13.1. 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.

8.13.2. 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.

8.14. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych

8.14.2. Jeżeli uzupełnianie wody w innych instalacjach w budynku (np. w instalacji ogrzewczej) 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 zwrotnymi¹³ z nich.

8.14.3. Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenia czy na połączeniu instalacji wodociągowej z inną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania normy PN-B-01706.

8.14.4. 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.

8.15. Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji wodociągowej

8.15.1. Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją),
- b) przy pompach przewodowych - jeżeli pompa nie jest zamontowana na przewodzie pionowym - zasadności takiego zamontowania,
- c) szczelności połączenia pompy,
- d) zgodności kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
- e) poprawności montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

11.13.2. 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.

8.16. Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej

8.16.1. Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją),
- b) szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- c) poprawności i szczelności 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.

8.16.2. 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 (dokumentacją),
- b) szczelności zamknięcia i połączeń armatury¹⁾,
- c) poprawności i szczelności 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.

¹³ Wymaganie zgodne z § 113 ust. 7 rozporządzenia [2]

8.16.3 Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów)

Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów), przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury automatycznej regulacji (regulatorów), co wykonuje się przez jej identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem (dokumentacją),
- b) poprawności i szczelności montażu połączeń armatury (regulatorów),
- c) poprawności i szczelności montażu głowicy armatury (regulatorów),
- d) poprawności montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
- e) nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania regulatorów podczas ruchu próbnego,
- e) plomb na regulatorach (jeżeli są wymagane),
- e) poprawności montażu regulatorów w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

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.

8.17. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji wodociągowej

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak separator powietrza, odgazowywacz itp. powinny być określone w oparciu o projekt techniczny instalacji i dokumentację techniczno - ruchową opracowaną przez producenta. Z przeprowadzonych 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.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Ogólna Specyfikacja Techniczna „Pkt 9 .

9.2. Cena jednostki obmiarowej .

10. PRZEPISY

[1] Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna - dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane; A. Krupa, K. Staśkiewicz; Izba Projektowania Budowlanego, Warszawa 2002.

[2] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska

Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa. 1994 r.

[3] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady - Warszawa 1988.

[4] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Część II. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych. Wydawnictwo Katalogów i Cenników - Warszawa, 1974.

KRYTERIA DOBORU MATERIAŁÓW W INSTALACJACH WODOCIĄGOWYCH *) TABLICA 12

Lp	Wyszczególnienie branych pod uwagę stężeń i wskaźników	Jednostki	Symbole lub definicje	Rodzaj materiału z którego wykonano przewody, armaturę i urządzenia			
				stal ocynkowana **)	miedź i stopy miedzi	stal odporna na korozję	tworzywa sztuczne
				Wartości zalecane stężeń i wskaźników			
1	2	3	4	5		7	8
1	Odczyn	-	pH	-	> 7,0	-	Wartości stężeń i wskaźników nie ogranicza się
2	Zasadowość ogólna	mol/m ³	A _T	> 2,0	> 1,0	-	
3	Stężenie jonów wapniowych	mol/m ³	c(Ca ²⁺)	> 0,5	-	-	
4	Stężenie jonów chlorkowych	mol/m ³	c(Cl ⁻)	do obliczenia S ₁ i S ₂	-	dla wody zimnej < 6 ^{A)} dla wody ciepłej < 1,5 ^{A)}	
5	Stężenie jonów siarczanowych	mol/m ³	c(SO ₄ ²⁻)	do obliczenia S ₁ i S ₂	do obliczenia S ₈	-	
6	Stężenie jonów azotanowych	mol/m ³	c(NO ₃ ⁻)	< 0,3 ^{B)}	< 0,5	-	
7	Stężenie jonów miedzi	g/m ³ albo mg/l	c(Cu ²⁺)	< 0,06	-	-	
8	Wskaźnik S ₁	-	$c(Cl^-) + 2c(SO_4^{2-}) / (NO_3^-)$	< 0,5	-	-	
9	Wskaźnik S ₃	-	A, c(SO ⁴)	-	> 2 ^{C)}	-	
<p>*Instalacja służąca do zaopatrywania w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203/02 poz. 1718)</p> <p>**Okresowe podgrzewanie wody do temperatury wyższej niż 60 °C, w celu dezynfekcji termicznej zapobiegającej skażeniu, nie zwiększa ryzyka korozji</p> <p>Wymagania jakościowe określone dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203/02 poz. 1718) obiegającej skażeniu, nie zwiększa ryzyka korozji</p> <p>A) Powyżej tych stężeń należy stosować stale stopowe z dodatkiem molibdenu</p> <p>B) Nie ogranicza się stężenia jonów azotanowych, jeżeli wskaźnik</p> <p>C) Dopuszcza się S₃ < 2 gdy pH > 7,5</p>							

DODATEK A

Opis wykonywania połączeń

AL Połączenie kielichowe lutowane

Połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów łączonych.

Połączenie lutowane należy wykonać przez lutowanie kapilarne odpowiednio kalibrowanego: bosego końca rury i łącznika. Do łączenia kapilarnego rur miedzianych stosuje się luty miękkie, luty twarde, a także topniki. Luty miękkie stosowane są w postaci drutu i pasty (pasta jest mieszaniną topnika i sproszkowanego metalu). Lutowanie miękkie prowadzone jest w temperaturze poniżej 450 °C, lutowanie twarde powyżej tej temperatury. Do lutowania łączników z mosiądzu i brązu nie należy stosować lutów z fosforem. Do lutowania kapilarnego stosowane są także kształtki w których wewnątrz kielichów znajduje się lut integralny.

Wytrzymałość i odporność na korozję połączeń lutowanych warunkują następujące podstawowe czynniki:

- prawidłowa konstrukcja połączenia (lut powinien pracować na ściskanie lub ścinanie),
- czystość łączonych powierzchni (wpływająca na dobre własności kapilarne połączenia),
- dobra zwilżalność łączonych powierzchni płynnym lutem ,
- dobra zdolność dyfuzyjna lutu i metali łączonych (właściwy dobór topnika i lutu) zwiększająca się ze stopniem nagrzania lutu i metali łączonych oraz zależna od przewodności cieplnej tych metali i jednorodność połączenia lutowanego (połączenie lutowane powinno być wykonane bez porów i zażużeń).

A2. Połączenia kielichowe klejone

Połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów łączonych.

Połączenie klejone należy wykonać na odpowiednio uformowanych zakończeniach elementów łączonych. Zewnętrzna część cylindryczna jednego elementu jest wsunięta w gładką mufę drugiego elementu. Powierzchnie klejone obu łączonych elementów powinny być czyste, odtłuszczone i pokryte równomiernie klejem. Do czyszczenia i odtłuszczania należy stosować środki zalecane przez producenta. Kleje stosowane do łączenia powinny być odpowiednie do materiału łączonych elementów, zgodne z zaleceniami producenta (objęte specyfikacją systemu łączenia dopuszczonego do obrotu i stosowania w budownictwie). Oczyszczone i odtłuszczone powierzchnie klejone łączonych elementów pokrywa się równomiernie klejem i po odczekaniu czasu przewidzianego instrukcją łączy ze sobą, poprzez wsunięcie na odpowiednią głębokość, a następnie unieruchamia w stosunku do siebie na czas również określony instrukcją. Obciążenie połączenia klejonego może nastąpić po czasie przewidzianym instrukcją. Należy przestrzegać ewentualnych korekt powyższych czasów, wynikających z temperatury otoczenia w jakiej wykonywane jest klejenie (należy wydłużać czasy przy temperaturze niższej, można skracać czasy przy temperaturze wyższej od optymalnej). Instrukcje klejenia określają szczegółowo minimalną temperaturę w jakiej dopuszcza się wykonywanie połączeń klejonych. Generalnie można przyjąć, że połączenia klejone nie powinny być wykonywane w temperaturze poniżej + 5 °C.

Niedopuszczalne jest używanie dodatkowych materiałów w połączeniu z klejem oraz rozcieńczanie kleju.

Niedopuszczalne jest używanie kleju o przekroczonym terminie przydatności do stosowania.

Połączenia klejone powinny spełniać następujące warunki techniczne: naprężenia przenoszone przez połączenie klejone powinny być możliwie najmniejsze, połączenie klejone powinno być obciążone w kierunku największej wytrzymałości, stosunek powierzchni klejenia do wielkości występujących naprężeń powinien być możliwie największy, połączenie klejone powinno być nieprzerwane (zachowana ciągłość błony klejowej).

A3. 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 / lub 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 dopuszczone z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym 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.

A4. Połączenie kołnierzone

Połączenie kołnierzone wykonywane jest przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi, uszczelki kształtowej między odpowiednio uformowanymi powierzchniami, lub bez uszczelki z odpowiednio ukształtowanymi powierzchniami kształtowymi.

Kołnierz może stanowić integralny fragment elementu łączonego lub być kołnierzem luźnym, wykonanym z tego samego lub innego materiału, nałożonym na odpowiednio ukształtowaną końcówkę elementu łączonego. Połączenie kołnierzone należy tak wykonywać, aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie.

Wymiary kołnierzy łączonych elementów powinny być zgodne ze sobą. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby te powinny być jednakowej długości, dostosowane do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu wszystkich śrub połączenia kołnierzego, wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowej długości. Zaleca się aby długość ta wynosiła około 1,5 do 2 zwojów gwintu.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów,
- przesłonięcie uszczelką otworów łączonych przewodów.

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

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

A5. Połączenia zgrzewane w instalacji z tworzywa sztucznego

Połączenie powinno być wykonywane zgodnie z poniższymi wymaganiami ogólnymi i wymaganiami producenta elementów połączenia. Wymagania producenta elementów połączenia nie mogą być sprzeczne z poniższymi wymaganiami ogólnymi.

Połączenie zgrzewane wykonywane jest przez połączenie rozgrzanych i nadtopionych powierzchni łączonych elementów, w wyniku czego następuje polidyfuzyjne połączenie materiałów. Można rozróżnić następujące rodzaje zgrzewania:

a) zgrzewanie mufowe

Fragmenty łączonych elementów - elementu z cylindryczną powierzchnią zewnętrzną (np. końcówka rury lub kształtki) i elementu z cylindryczną powierzchnią wewnętrzną (np. mufa kształtki), są jednocześnie nagrzewane odpowiadającymi im wymiarowo końcówkami grzewczymi zgrzewarki. Nagrzane elementy odejmowane są od końcówek grzewczych, łączone ze sobą przez wsunięcie w nagrzaną mufę części z nagrzaną cylindryczną powierzchnią zewnętrzną i przez chwilę przetrzymywane bez wzajemnych przemieszczeń. Czas i temperatura nagrzewania obu zgrzewanych elementów jest określona instrukcją producenta. Należy przestrzegać ewentualnych korekt powyższego czasu, wynikających np. z obniżonej temperatury zewnętrznej lub zróżnicowanego czasu nagrzewania łączonych elementów w przypadkach znacznych różnic grubości ścianek (np. łączenie rur z kształtkami, które mają grubsze ścianki). Rozpoczęcie nagrzewania należy tak dobrać, aby nagrzewanie obu elementów zostało zakończone jednocześnie. Końcówki grzewcze zgrzewarki są elementami wymiennymi, dobieranymi do kształtu i wymiarów łączonych elementów.

b) zgrzewanie przy pomocy połączeń elektrooporowych

Jest to odmiana zgrzewania mufowego, polegająca na zastosowaniu zamiast zgrzewarki specjalnych kształtek, stanowiących jednocześnie element łączący, z zatopionym w nim oporowym przewodem grzejnym. Po nasunięciu tego elementu łączącego na cylindryczne powierzchnie zewnętrzne łączonych elementów, grzejny przewód oporowy zostaje podłączony do zewnętrznego źródła prądu i następuje odpowiednie rozgrzanie i nadtopienie materiału elementu łączącego i rur łączonych. Źródło prądu powinno być sterowane w sposób pozwalający na ustalenie parametrów zgrzewania odpowiednich dla danego połączenia. Łączone elementy powinny być unieruchomione względem siebie przed wyłączeniem zasilania i przez określony czas po jego wyłączeniu.

c) zgrzewanie doczołowe w celu połączenia elementów

Ucięte prostopadle końce łączonych elementów nagrzewane są przez określony instrukcją czas płaskim elementem grzejnym zgrzewarki, a następnie po jego wysunięciu, dociskane do siebie doczołowo za pomocą specjalnego oprzyrządowania, aż do wystąpienia odpowiednio formującej się wypłytki i unieruchamiane na określony czas.

d) zgrzewanie doczołowe elementów kształtowych

W niektórych systemach połączeń oferowane są specjalne elementy kształtowe, np. tak zwane siodełka do zgrzewania z zewnętrzną powierzchnią rury. Zasada wykonywania połączenia zgrzewanego jest identyczna jak omówione wyżej zgrzewanie doczołowe, z tym że stosowane są końcówki grzewcze o kształcie odpowiadającym łączonym elementom.

A6. Połączenia 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.

Załącznik 1

....., dniar.

PROTOKÓŁ BADANIA ODBIORCZEGO INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

.....
{wyszczególnienie badania, np.: szczelności wodą zimną

1 Przedmiot badania

Instalacja wodociągowa.....realizowana

W.....

ul.....

(nazwa miejscowości
zaprojektowana przez

Badaniem objęto :

.....
.....
.....
(Opis jednoznacznie identyfikujący zakres instalacji objęty badaniem)

2. Skład Komisji

L.p.		Imię i nazwisko	Instytucja	Stanowisko	Uwagi ¹⁾
1	Inwestor				
2	Wykonawca				
3	Nadzór				
4	Użytkownik				
5	Projektant				

¹⁾ dla osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie, nr uprawnień budowlanych

3. Opis badania :

4. Wykonawca załączył do protokołu następujące dokumenty :

5. Komisja stwierdza, że badanie :

5.1. zostało przeprowadzone z wynikiem { pozytywnym } ^{*)} { negatywnym } ^{*)}

5.2. ponieważ wynik badania był negatywny, instalacja powinna zostać przedstawiona do badania w terminie
do dnia^{*)}

Na odwrotnej stronie niniejszego protokołu { nie zostały zamieszczone } ^{*)} { zostały zamieszczone } ^{*)}
I podpisane inne ustalenia Komisji dotyczące przeprowadzonego badania.

6. Podpisy Komisji

Inwestor

1

2

Wykonawca

3

Nadzór

4

Użytkownik

Projektant

5

.....
.....
^{*)} niepotrzebne skreślić

Załącznik 2

....., dniar.

PROTOKÓŁ ODBIORU MIĘDZYOPERACYJNEGO INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

.....
{wyszczególnienie badania, np.: szczelności wodą zimną

1 Przedmiot badania

Instalacja wodociągowa.....realizowana

W.....

.....ul.....

(nazwa miejscowości zaprojektowana przez

.....
zaprojektowana przez

Projekt zweryfikowany

Projekt zweryfikowany

2 Przedmiot i zakres odbioru międzyoperacyjnego

3. Skład Komisji

L.p.		Imię i nazwisko	Instytucja	Stanowisko	Uwagi ¹⁾
1	Inwestor				
2	Wykonawca				
3	Nadzór				
4	Użytkownik				
5	Projektant				

¹⁾ dla osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie, nr uprawnień budowlanych

4. Wykonawca załączył do protokołu następujące dokumenty:

5. Komisja stwierdza, że roboty poprzedzające wykonanie instalacji i będące przedmiotem odbioru międzyoperacyjnego :

5.1. zostało zrealizowane { zgodnie } ^{*)} { nie zgodnie } ^{*)} z przedstawioną dokumentacją i w sposób { umożliwiający } ^{*)} { nie umożliwiający } ^{*)} prawidłowe wykonanie instalacji;

5.2. ponieważ wynik odbioru międzyoperacyjnego jest negatywny, roboty powinny zostać przedstawione do ponownego odbioru w terminie do dnia

.....^{*)}
Na odwrotnej stronie niniejszego protokołu { nie zostały zamieszczone } ^{*)} { zostały zamieszczone } ^{*)}
I podpisane inne ustalenia Komisji dotyczące przeprowadzonego badania.

6. Podpisy Komisji

.....
Inwestor

1 2

Wykonawca

3

Nadzór

4

Użytkownik

Projektant

5

^{*)} niepotrzebne skreślić

Załącznik 3

....., dniar.

PROTOKÓŁ ODBIORU TECHNICZNEGO-CZĘŚCIOWEGO INSTALACJI WODOCIAĞOWEJ

1 Przedmiot odbioru

Instalacja wodociągowa.....realizowana

W.....ul.....

(nazwa miejscowości

zaprojektowana przez

.....
zaprojektowana

.....
Projekt zweryfikowany

2 Zakres odbioru częściowego :

.....

.....
{ opis jednoznacznie identyfikujący zakres instalacji objęty odbiorem częściowym }

3. Skład Komisji

L.p.		Imię i nazwisko	Instytucja	Stanowisko	Uwagi ¹⁾
1	Inwestor				
2	Wykonawca				
3	Nadzór				
4	Użytkownik				
5	Projektant				

¹⁾ dla osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie, nr uprawnień budowlanych

4. Wykonawca przedstawił następujące dokumenty:

- a) umowę.....
- b) pozwolenie na budowę i dziennik budowy,
- c) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- d)
- e)

5. Komisja stwierdza, że część instalacji będąca przedmiotem odbioru została zrealizowana { zgodnie } ^{*)} { nie zgodnie } ^{*)} z umową, przedstawioną dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru, wobec tego { może } ^{*)} { nie może } ^{*)} zostać odebrana.

6. { Ustala się, że odebrana część instalacji będzie konserwowana przez } ^{*)}

7.

Na odwrotnej stronie niniejszego protokołu { nie zostały zamieszczone } ^{*)} { zostały zamieszczone } ^{*)}

I podpisane pozostałe ustalenia a także uwagi Komisji, w tym dotyczące terminu i zgodności wykonania z umową, stwierdzonych wad i terminu ich usunięcia itp.

6. Podpisy Komisji

Inwestor

1

2

Wykonawca

3

Nadzór

4

Użytkownik

Projektant

5

.....
^{*)} niepotrzebne skreślić

Załącznik 4

....., dniar.

PROTOKÓŁ ODBIORU TECHNICZNEGO-KOŃCOWEGO INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

1 Przedmiot odbioru

Instalacja wodociągowa.....realizowana

W.....ul.....

(nazwa miejscowości.

.....
zaprojektowana przez

.....
zweryfikowany

3. Skład Komisji

L.p.		Imię i nazwisko	Instytucja	Stanowisko	Uwagi ¹⁾
1	Inwestor				
2	Wykonawca				
3	Nadzór				
4	Użytkownik				
5	Projektant				

¹⁾ dla osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie, nr uprawnień budowlanych

3. Wykonawca przedstawił następujące dokumenty:

- a) umowę.....
- b) pozwolenie na budowę i dziennik budowy,
- c)
- d)

4. Wykonawca załączył do protokołu następujące dokumenty:

- e) protokoły odbiorów technicznych – częściowych instalacji,.....
- f) dokumenty dotyczące podstawowych danych eksploatacyjnych,
- g) dokumentację techniczną powykonawczą,
- h) protokół potwierdzający kompletność wykonanych prac
- i)
- j)
- k).....

5. Komisja stwierdza, że instalacja zastała zrealizowana { zgodnie } ^{*)} { nie zgodnie } ^{*)} z umową, przedstawioną dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru. Instalacja { może } ^{*)} { nie może } ^{*)} być odebrana i użytkowana

6. { Ustala się, że po odbiorze instalacja zostaje przejęta do eksploatacji przez } ^{*)}

7.

Na odwrotnej stronie niniejszego protokołu { nie zostały zamieszczone } ^{*)} { zostały zamieszczone } ^{*)}

I podpisane pozostałe ustalenia a także uwagi Komisji, w tym dotyczące terminu i zgodności wykonania z umową, stwierdzonych wad i terminu ich usunięcia itp.

6. Podpisy Komisji

Inwestor

1

2

Wykonawca

3

Nadzór

4

Użytkownik

5

Projektant

.....
^{*)} niepotrzebne skreślić

10. NORMY I PRZEPISY

NORMY I PRZEPISY

- [1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 poz. 836).
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- [6] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)
- [7] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)
- [8] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)
- [9] Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 14 maja 2001 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 59/01 poz. 608) (*traci moc z dniem 9.11.2003 r*)
- [9a] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 79/03 poz. 714) (*wchodzi w życie od dnia 10.11.2003 r*)
- [10] Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000 r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 poz. 1195)
- [11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120/03 poz. 1133)
- [12] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. Nr 72/01 poz. 747)
- [13] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203/02 poz. 1718)
- [14] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 121/03 poz. 1138)
- [15] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844. Nr 91/02 poz. 811)
- [16] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)

- PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
- PN-EN 1254-1:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego PN-EN 1254-2:2002(U)
- PN-EN 1254-2:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania
- PN-EN 1254-3:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania
- PN-EN 1254-4:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych
- PN-EN 1254-5:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
- PN-EN 1333:1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN
- PN-EN 1452-1:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne
- PN-EN 1452-2:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Rury
- PN-EN 1452-3:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki
- PN-EN 1452-4:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Zawór i wyposażenie pomocnicze
- PN-EN 1452-5:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Przydatność do stosowania w systemie
- PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
- PN-ISO 7-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-ISO 4064-2+Adl: 1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne
- PN-88/B-01058 Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach. Wymagania koordynacyjne elementów wyposażenia i powierzchni funkcjonalnych
- PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- PN-B-01706:1992/Azl:1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Azl
- PN-87/B-02151.01 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem
- PN-87/B-02151.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach

- PN-87/B-02151.03 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
- PN-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-8 I/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
- PN-8 I/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
- PN-8 I/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 przy odbiorze
- PN-B-73001:1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania
- PN-B-73002:1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania
- PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
- 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 dla przesyłanych czynników
- PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- ISO 10508:1995 Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water systems
- 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
- prEN 12502-3 Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w systemach przewodzących wodę. Część 3: Przegląd czynników wpływających na ogniowo cynkowane materiały żelazne
- prEN 12731 Plastics piping systems for hot and cold water – Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) part: 1, 2, 3, 5, 7
- ZAT/97-01-005 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu) (PVC-U) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody. Centralny Ośrodek Badawczo –Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r
- ZAT/97-01-010 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach z polipropylenu (PP) i jego kopolimerów. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.
- ZAT/99-02-013 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z Tworzyw termoplastycznych w instalacjach ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania. Zalecenia dotyczące zakresu stosowania, wymagań i badań. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, czerwiec 1999 r.