

PRACOWNIA
Architektoniczna
mgr inż. arch. Dariusz W. Ruta



STUDIO R2 Pracownia Architektoniczna
mgr inż. arch. Dariusz W. Ruta
ul. Lwowska 10C/7; 78 – 100 Kołobrzeg
Biuro: ul. Ratuszowa 3/8B; 78 – 100 Kołobrzeg
NIP 857-171-35-65 REGON 320333076
tel. / fax.: (094) 354 35 36
tel. kom.: +48 501 060 973
Bank PEKAO S.A. Oddz. Kołobrzeg nr konta: 66124065081111000054086508

	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SW1/12/12
INWEST YCJA	<i>Termomodernizacja Przedszkola Publicznego nr 6</i>
INWWE STOR	GMINA MIASTO KOŁOBRZEG ul. Ratuszowa 13 78-100 Kołobrzeg
DATA	Koszalin Grudzień 2012 r.

Projektował:
mgr inż. Tadeusz Orczyński
uprawnienia: nr ZAP/0074/PWOS/08
w specjalności instalacji i urządzeń sanitarnych
Izba: ZAP/IS/0248/08

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

Spis treści

1.1. Przedmiot SST	5
1.2. Zakres robót objętych SST	5
1.3. Zakres stosowania SST	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2.0. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ROBÓT.	5
2.1. Materiały	5
2.2. Odbiory	6
3.0. WEWNĘTRZNE INSTALACJE.	6
3.1. Opis przyjętych rozwiązań	6
3.1.1. Roboty demontażowe	6
3.1.2. Instalacja zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji	6
3.1.2.1. Wytyczne montażowe instalacji wodnej.	6
3.1.3.1. Instalacja centralnego ogrzewania	7
3.1.4. Wentylacja	8
4.0. MATERIAŁY I UZBROJENIE	9
4.1. Rury wodociągowe	9
4.2. Rury instalacji c.o.	9
5.0. SPRZĘT	9
6.0. TRANSPORT	9
6.1. Składowanie, transport, przenoszenie wyrobów	9
6.1.1. Wyroby z tworzyw sztucznych	9
6.1.2. Rury stalowe ocynkowane	10
6.2. Armatura i uzbrojenie wodociągowe	10
7.0. WYKONANIE ROBÓT	11
7.1. Wymagania ogólne	11
7.2. Roboty przygotowawcze	11
7.3. Roboty montażowe	11
7.3.1. Warunki ogólne	11
7.3.2. Instalacja wodociągowa	12
7.3.2.1. Połączenia rur – zgrzewane	13
7.3.2.2. Połączenia gwintowe dla rur stalowych ocynkowanych	13
7.3.2.3. Podpory	14
7.3.2.4. Prowadzenie przewodów bez podpór	14
7.3.2.5. Tuleje ochronne	14
7.3.2.6. Montaż armatury	15
7.3.2.7. Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej	15
7.3.2.8. Izolacja cieplna	16
7.3.2.9. Oznaczenie	16
7.3.2.10. Próba szczelności, płukanie, dezynfekcja	16
7.3.4. Warunki ogólne	17
7.3.4.0. Instalacji centralnego ogrzewania	17
7.3.4.1. Wymagania wspólne	17
7.3.4.2. Rozprowadzenie do grzejników	18
7.3.4.3. Gałazki grzejnikowe	18
7.3.4.4. Odpowietrzenie i odwodnienie	18
7.3.4.5. Uchwyty	19
7.3.4.6. Tuleje ochronne	19
7.3.4.7. Przyłączanie grzejników	19
7.3.4.8. Kryteria i wymagania dotyczące stosowania grzejników z różnych materiałów ...	20
7.3.4.9. Wsporniki i uchwyty grzejnikowe	21
7.3.4.10. Armatura regulacyjna grzejnikowa	21

7.3.4.11 Armatura odpowietrzająca	21
7.3.4.12 Montaż armatury	22
7.3.4.13 Mocowanie przewodów	22
7.3.4.14 Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego	22
7.3.4.15 Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury	23
7.3.4.16 Woda w instalacji centralnego ogrzewania	23
7.3.4.17 Izolacja cieplna	23
8.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	24
8.1 Badania odbiorcze wewnętrznej instalacji wody zimnej ciepłej wody użytkowej	24
8.1.2 Pomiary	24
8.2 Badania odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej	24
8.2.1 Warunki wykonania badań szczelności	24
8.2.2 Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną	24
8.2.3 Przebieg badania szczelności wodą zimną	25
8.2.4 Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem	25
8.3. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wody ciepłej wodą ciepłą	26
8.4. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji wodociągowej	26
8.5 Badania odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej	26
8.6 Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury	27
8.7 Badania efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej	27
8.8 Badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji	27
8.9 Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej	27
8.10 Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych	27
8.11 Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej	28
8.11.1 Badania armatury odcinającej	28
8.11.2 Badania armatury odcinającej z regulacją montażową	28
8.12 Badanie instalacji centralnego ogrzewania	28
8.12.1 Czynności wspólne	28
8.12.2 Napełnianie wodą	28
8.12.3 Próby	29
9.0. OBMIAR ROBÓT	30
10.0. ODBIÓR ROBÓT	30
10.1. Ogólne zasady odbioru robót	30
10.2. Odbiór między operacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji wodociągowej	30
10.3. Odbiór techniczny - częściowy instalacji wodociągowej	31
10.4. Odbiór techniczny - końcowy instalacji wodociągowej	31
10.5. Odbiór między operacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji sanitarnej	32
10.6 Odbiór robót instalacji centralnego ogrzewania	33
11.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI	34
12.1 Normy wodociągowe	35
12.2 Normy do centralnego ogrzewania	36
12.3 Przepisy związane	37

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nr SW.1.12.12

WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE:

- WODOCIĄGOWA,**
- CENTRALNEGO OGRZEWANIA**
- WENTYLACJI**

Tytuł inwestycji:

TERMOMODERNIZACJA PRZEDSZKOŁA PUBLICZNEGO NR 6

Adres inwestycji: ul. Kościuszki 9, 78-100 Kołobrzeg

**Inwestor: GMINA MIASTO KOŁOBRZEG
ul. Ratuszowa 13, 78-100 Kołobrzeg**

Autor opracowania:
mgr inż. Tadeusz Orczyński

Jednostka Projektowa:
Pracownia Projektowo – Usługowa “MITOR”
mgr inż. Tadeusz Orczyński
ul. Lutyków 4-6
75-833 Koszalin
tel. 094 342 62 12

Koszalin, grudzień 2012 r.

1.0. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH

1.1. *Przedmiot SST*

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznych instalacji sanitarnych:

- wodociągowej,
- centralnego ogrzewania
- wentylacji

dla potrzeb termomodernizacji Przedszkola Publicznego nr 6 w Kołobrzegu

1.2. *Zakres robót objętych SST*

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem wewnętrznych instalacji:

- wodociągowej,
- kanalizacji sanitarnej,
- centralnego ogrzewania,

dla potrzeb termomodernizacji przedszkola publicznego nr 6 w Kołobrzegu.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie instalacji wody zimnej od wejścia instalacji do budynku do poszczególnych przyborów sanitarnych w projektowanych pomieszczeniach,
- wykonanie instalacji ciepłej wody i cyrkulacji z dwufunkcyjnego węzła cieplnego znajdującego się na parterze budynku,
- wykonanie instalacji centralnego ogrzewania z węzła cieplnego znajdującego się w piwnicy

1.3. *Zakres stosowania SST*

Szczegółowa specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.2.

1.4. *Określenia podstawowe*

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i prawem budowlanym.

2.0. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZACE ROBÓT.

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

2.1. *Materiały*

Wszystkie materiały zakupione muszą być u renomowanych producentów, gwarantujących najwyższą jakość. Materiały muszą być fabrycznie nowe lecz nie mogą być prototypami.

Materiały muszą spełniać wymogi określone w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej oraz art. 10 ustawy - Prawo Budowlane (tekst jednolity; Dz.U. z 2003 Nr 207 poz. 2016 oraz z 2004 r. Nr 6).

2.2.Odbiory

Należy wyszczególnić trzy rodzaje odbioru, wynikające z technologii i organizacji prowadzenia budowy, są to:

- odbiory międzyoperacyjne,
- odbiory częściowe,
- odbiór końcowy.

Z czynności odbiorowych powinien być sporządzony protokół, podpisany przez wszystkich członków komisji.

3.0.WEWNĘTRZNE INSTALACJE.

3.1.Opis przyjętych rozwiązań

3.1.1. Roboty demontażowe

Należy zdemontować wszystkie istniejące przybory w modernizowanych sanitariatach .Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych należy zdemontować elementy istniejących instalacji oraz wszystkie istniejące przybory sanitarne wyłączone z dalszej eksploatacji.

Budynek posiada instalację gazową, którą należy zdemontować i zaślepić przy kurku głównym.

3.1.2. Instalacja zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji

Piony wodociągowe prowadzić w szachtach instalacyjnych. Piony i poziomy w instalacji wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji należy wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT łączonych przez złączki zagmatane.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów z zachowaniem wymogów technologicznych oraz zaprojektowanych średnic nominalnych.

W celu zrównoważenia obiegu cyrkulacyjnego należy zamontować termostaticzne zawory cyrkulacyjny z regulacją temperatury wody DN15 lub równoważne pod każdym pionem cyrkulacyjnym-7 szt. Elementem wymuszającym obieg cyrkulacyjny jest pompa cyrkulacyjna wyposażona w silnik kulowy z regulacją czasową. Czas pracy pompy cyrkulacyjnej ustawiono na godziny funkcjonowania przedszkola.

W toaletach przeznaczonych dla dzieci zaprojektowano baterie czerpalne termostaticzne, mieszające z zamknięciem automatycznym z miękkim uruchamianiem.

W toaletach przeznaczonych dla dzieci w celu regulacji temperatury c.w.u. zaprojektowano mieszacze, z regulacją temperatury od 30 do 60°C z możliwością blokady, wyposażony w blokadę antyoparzeniową - automatyczne zamknięcie wypływu wody gorącej w przypadku zaniku wody zimnej oraz zintegrowane zawory zwrotne. Wyjście 1/2".

3.1.2.1. Wytyczne montażowe instalacji wodnej.

Rurociągi prowadzić w szachtach instalacyjnych, w warstwach podłogowych, w bruzdach ściennych w suficie podwieszanym, po wierzchu ścian oraz w kanale technologicznym. We wszystkich przypadkach należy przewody prowadzić w otulinie cieplnej.

Wszystkie przewody rurowe należy izolować otuliną wykonaną ze spienionego poliuretanu w płaszczu PCV lub równorzędną o grubości jak w poniższej tabeli:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm

2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4

W celu ochrony przed siłami tnącymi oraz zabezpieczenie przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego projektuje się wykonanie przejść przez przegrody budowlane w rurach osłonowych o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń wypełnić materiałem nieagresywnym, elastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości przegrody budowlanej o minimum 2 cm.

Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Ciśnienie próbne równe 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Instalacja podczas wylewania posadzek powinna zostać napełniona do wartości ciśnienia roboczego wodą.

Po przeprowadzeniu udanych prób szczelności instalacji, przewody należy przepłukać wodą wodociągową. Woda płuczająca powinna przepływać przez przewód z prędkością umożliwiającą usunięcie wszelkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Po zakończeniu płukania należy wodę przepływającą przez przewód poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej. Woda ta musi odpowiadać warunkom podanym w rozporządzeniu MZiOS z dn. 31.05.1977, Dz.U. Nr18 poz. 71 oraz Dz. U. Nr35 poz.205 z 04.05.1990. Jeżeli wynik badań odbiega od wartości podanych w rozporządzeniu, należy przeprowadzić proces dezynfekcji przy użyciu wapna chlorowanego lub podchlorynu sodu. Dezynfekcja powinna trwać 24 godziny. Po tym czasie zawartość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mgCl/dm³. Po zakończeniu dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać.

31.3.1. Instalacja centralnego ogrzewania

Wewnętrzną instalację c.o. projektuje się w układzie dwururowym. Instalacji wykonać z rur wielowarstwowych PEX/AL/PEX, alternatywnie dopuszcza się zastosowanie innych materiałów z zachowaniem wymogów technologicznych oraz zaprojektowanych średnic nominalnych.

Do ogrzewania pomieszczeń przyjęto grzejniki płytowe boczno-zasilane. W pomieszczeniach przeznaczonych na stały lub czasowy pobyt dzieci wszystkie grzejniki oraz piony należy obudować.

W salach lekcyjnych oraz sali gimnastycznej zaprojektowano termostaty pokojowe, np. typ P współpracujące z siłownikami.

Rurociągi prowadzić po wierzchu ścian, szachtach instalacyjnych, w ściennych bruzdach oraz w istniejącym kanale technologicznym pod posadzką parteru. Przewody prowadzić w miarę możliwości po trasach istniejących przewodów.

- 4 mm – dla przewodów montowanych swobodnie w pomieszczeniach nieogrzewanych, dla przewodów montowanych pod posadzką i w brzdach ściennych (zastosować otuliny przeznaczone do zabetonowania).

- 9 mm - dla przewodów montowanych swobodnie w pomieszczeniach ogrzewanych

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	10 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	15 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa ½ średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	50 mm
5	Przewody ogrzewań centralnych ułożone w podłodze	6 mm

W celu ochrony przed siłami tnącymi oraz zabezpieczeniem przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego projektuje się wykonanie przejść przez przegrody budowlane w rurach osłonowych o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń wypełnić materiałem nieagresywnym, elastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości przegrody budowlanej o minimum 2 cm.

Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Ciśnienie próbne równe 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Instalacja podczas wylewania posadzek powinna zostać napełniona do wartości ciśnienia roboczego wodą.

Zastosowana armatura:

W najniższych punktach instalacji zamontować zawory spustowe ze złączką do węża

Układ będzie odpowietrzony przez odpowietrzniki na zakończeniach pionów.

3.1.4. Wentylacja

Zaprojektowano wentylację grawitacyjną wspomaganą mechanicznie w salach lekcyjnych oraz w sali gimnastycznej.

Nawiew do pomieszczeń zaprojektowano przez nawiewniki podokienne o wymiarach 595x75mm np. typ NP-2 lub równoważne. W nawiewnikach należy wymienić filtry na wkładki filtracyjne w klasie EU4.

Jako elementy wywiewne zaprojektowano kratki wentylacyjne o wymiarach 200x140 montowane na istniejących kanałach wentylacji grawitacyjnej.

W celu wspomagania wentylacji dobrano nasady kominowe obrotowe wyposażone w elektronicznie komutowany silnik bezszczotkowy Ø 150.

W salach lekcyjnych oraz sali gimnastycznej zaprojektowano Kontrolery wentylacji, współpracują one z Modułem sterującym oraz rozdzielnicą. Urządzenia wysyłają sygnał do tablicy rozdzielczej zlokalizowanej w pomieszczeniu dyrektora. W zależności od stężenia dyrektora włącza wentylatory, pracujące z wydajnością 100 m³/h oraz 200m³/h.

Maksymalny łączny strumień powietrza wentylacyjnego dla jednej klasy wynosi 400 m³/h.

W toaletach dzieci zaprojektowano wentylatory higrosterowane.

Instalację wykonać wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji. „ wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczy – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „INSTAL”.

4.0. MATERIAŁY I UZBROJENIE

Do budowy instalacji wodociągowej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadających aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

4.1. Rury wodociągowe

Instalację wodociągową wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulacji należy wykonać z rur wielowarstwowych. Dopuszcza się zastosowanie innych systemów i materiałów lecz należy dostosować średnice rur i przepływy do zastosowanego systemu oraz zmiany uzgodnić z projektantem. Rury i łączniki zastosowane do budowy instalacji wodociągowej powinny posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny. Producenci rur i kształtek powinni legitymować się ważnym świadectwem wewnętrznej kontroli jakości wytwarzania np. certyfikat ISO.

4.2. Rury instalacji c.o.

Instalację centralnego ogrzewania należy wykonać z rur stalowych do stosowania w instalacjach c.o. oraz z rur wielowarstwowych PEX/AL/PEX. Dopuszcza się zastosowanie innych systemów i materiałów, lecz należy dostosować średnice rur i przepływy do zastosowanego systemu oraz zmiany uzgodnić z projektantem. Producenci rur i kształtek powinni legitymować się ważnym świadectwem wewnętrznej kontroli jakości wytwarzania np. certyfikat ISO.

5.0. SPRZĘT

Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy (uzależniony od potrzeb i przyjętej technologii robót):

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- podnośnik widłowy,
- gietarka,
- narzędzia podstawowe.

Sprzęt przeznaczony do prac demontażowych, montażowych i środki transportu muszą być w pełni sprawne, dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

6.0. TRANSPORT

6.1. Składowanie, transport, przenoszenie wyrobów

6.1.1. Wyroby z tworzyw sztucznych

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym należy je odpowiednio chronić.

Należy je chronić przed uszkodzeniami, pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Rury w prostych odcinkach – składować na równym podłożu, na przekładkach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1m i w odstępach 1 do 2 m. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach (jeśli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej).

Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładkach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2m.

Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.

Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki, itp.).

Nie dopuszczać do składowania w sposób przy którym mogły by wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) – w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych. Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.

Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa, na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi. Wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m, rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu, przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1m. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

6.1.2.Rury stalowe ocynkowane

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Przewóz rur może być dokonywany tylko na samochodach skrzyniowych.

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniami i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

Rury stalowe ocynkowane dostarcza się bez opakowania w wiązkach lub luzem. Gwinty rur i złączek zabezpiecza się przed korozją smarem.

6.2. Armatura i uzbrojenie wodociągowe

Kształtki wodociągowe należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, z zachowaniem obowiązujących przepisów transportowych.

Armatura transportowana luzem musi być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznym spowodowanymi niewłaściwym zabezpieczeniem.

Armatura drobna transportowana luzem (zawory, baterie itp.) musi być pakowana w skrzynie, kartony lub pojemniki.

7.0. WYKONANIE ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

Instalacje sanitarne:

- wodociągowych,
- centralnego ogrzewania,

dla potrzeb przebudowy węzłów sanitarnych budynku Przedszkola Publicznego nr 6 w Kołobrzegu powinny zapewnić obiektowi spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji
- bezpieczeństwa pożarowego
- bezpieczeństwa użytkownika
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska
- ochrony przed hałasem i drganiami
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród

Instalacja powinna być wykonana zgodnie z projektem przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisów techniczno – budowlanych, zgodnie z zasadami wiedzy technicznej co umożliwi jej prawidłowe funkcjonowanie.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonany wodociąg.

7.2. Roboty przygotowawcze

Kierownik robót sanitarnych powinien wytyczyć projektowaną oś przewodów i zaznaczyć ją na posadzce i ścianach. Osie te należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny. Przed przystąpieniem do robót należy przygotować potrzebne materiały i narzędzia w ten sposób, aby umożliwić najbardziej wydajną pracę w ciągu dnia roboczego.

7.3. Roboty montażowe

7.3.1 Warunki ogólne

Instalacje powinny być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno - budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

W budynkach istniejących lub ich części, w przypadku nadbudowy, przebudowy i zmianie użytkowania, zgodnie z § 2 ust. 2 rozporządzenia jak wyżej spełnienie wymagań wymienionych wyżej 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.

Instalacje 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 użytkowania, oraz we właściwym zakresie, zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych.

7.3.2 Instalacja wodociągowa

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 przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.

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).

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

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

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

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

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

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

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

Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.

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

Przewody instalacji wodociągowej należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej + 30 °C. Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamarznięciem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- a) dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,
- b) dla przewodów średnicy 32 - 50 mm - 5 cm,

Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

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

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją - dotyczy to przewodów z miedzi).

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

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.

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

7.3.2.1. Połączenia rur – zgrzewane

Warunkiem poprawnego wykonania połączeń zgrzewanych jest:

- użycie elementów o odpowiednich wymiarach, do zgrzewania powierzchniami cylindrycznymi i o dobrze przygotowanych powierzchniach czołowych, dla elementów zgrzewanych doczołowo,
- powierzchnie łączone muszą być czyste, odtłuszczone i bez wad powierzchniowych, lub pozostałości warstw zewnętrznych, które powinny być dokładnie usunięte (np. zewnętrzne warstwy rur stabilizowanych),
- dotrzymanie przewidzianych parametrów zgrzewania – temperatura nagrzewania, czas,
- zastosowanie właściwej zgrzewarki przewidzianej do danego rodzaju połączeń, w dobrym stanie i czystych końcówek grzejnych.

Uwaga !

Zaleca się używanie zgrzewarek firmowych zalecanych przez producenta danego systemu. Przed przystąpieniem do zgrzewania należy sprawdzić, czy zgrzewarka posiada właściwie nastawioną temperaturę. Konieczne jest okresowe kontrolowanie temperatury nagrzewania, jeśli zgrzewarka nie ma regulacji i zgodności nastaw z faktycznymi temperaturami w przypadku zgrzewarek z regulowanymi, lub przełączanymi temperaturami. Bieżąca kontrola może być wykonywana np. kredkami termowskaźnikowymi, dobranymi do zadanej temperatury.

7.3.2.2. Połączenia gwintowe dla rur stalowych ocynkowanych.

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskową między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami.

Wymagania dotyczące gwintów wykonanych z metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-ISO 7-1/1995 i/ lub PN-ISO 228-1/1995.

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 część integralną 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 zakręca się za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów podłączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcenia, 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 wykonywanymi 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 stopni C. Połączenia gwintowane 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.

7.3.2.3.Podpory

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.

7.3.2.4.Prowadzenie przewodów bez podpór

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.

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.

Przewód w rurze osłonowej powinien być ułożony swobodnie.

7.3.2.5 Tuleje ochronne

Przejścia przewodów przez stropy lub ściany wykonywać w tulejach ochronnych. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

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

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

7.3.2.6. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe, pisuary, 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 zwrotny.

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

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

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyty lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

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.

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

Jeżeli w projekcie technicznym nie podano innych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej na ścianie powinna być zgodna z tablicą 9A lub 9B WTWiOIW z 2003 r.

7.3.2.7. Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej

Instalacja wodociągowa podlega regulacji, zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych i innymi wymaganiami zawartymi w projekcie technicznym instalacji:

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

7.3.2.8. Izolacja cieplna

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.

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

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.

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

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru

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

Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha.

Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

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

7.3.2.9. Oznaczenie

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w instrukcji obsługi instalacji wodociągowej. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
- w zakrytych bruzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach - pomieszczeniach 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.

7.3.2.10. Próba szczelności, płukanie, dezynfekcja

Po zakończeniu montażu należy wykonać hydrauliczną próbę szczelności całej instalacji, na ciśnienie 1.0 MPa, zgodnie z PN-B-10700.

Po uzyskaniu pozytywnych prób ciśnieniowych całej instalacji, rury należy płukać wodą wodociągową aż do chwili, kiedy wypływająca woda będzie wzrokowo czysta, następnie należy przeprowadzić dezynfekcję przewodu.

Dezynfekcja będzie polegała na wprowadzeniu do jednego końca dezynfekowanego odcinka przewodu roztworu wody z dodatkiem chlorku wapnia w ilości 100 mg/l lub chloraminy w ilości 20-30 mg/l, aż do momentu gdy na końcu tego odcinka (przez baterie lub zawory) będzie wyczuwalny zapach chloru, następnie należy zamknąć zawory i przetrzymać wprowadzony roztwór przez 24 godziny. Następnie przewody ponownie należy przepłukać wodą, aż do zaniku zapachu chloru, po czym należy pobrać próbkę wody do analizy bakteriologicznej.

Wyniki prób szczelności winny być opisane w protokołach i podpisane przez przedstawicieli wykonawcy, inspektora nadzoru i Inwestora.

7.3.4. Warunki ogólne

Instalacja centralnego ogrzewania powinna być wykonana zgodnie projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno - budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

W budynkach istniejących lub ich części, w przypadku nadbudowy, przebudowy i zmianie użytkowania, zgodnie z § 2 ust. 2 rozporządzenia jak wyżej spełnienie wymagań wymienionych wyżej 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 centralnego ogrzewania powinna być wykonana zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania, zgodnego z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego dla tej instalacji (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, oraz we właściwym zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych).

7.3.4.0 Instalacji centralnego ogrzewania

Instalacja c.o. w budynku powinna być wykonana zgodnie z opracowanym projektem technicznym.

7.3.4.1. Wymagania wspólne

- a) Sposób prowadzenia przewodów powinien zapewniać właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji), możliwość wykonania izolacji cieplnej i zabezpieczenia przed dewastacją (dotyczy to w szczególności przewodów z tworzyw sztucznych i miedzi).
- b) Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie. Przestrzeń pomiędzy tuleją, a przewodem należy wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodu.
- c) Przy doborze średnic przewodów wraz z armaturą należy kierować się regułą, że prędkość przepływu wody nie może przekroczyć granicy bezszumnego działania instalacji i nie może wywoływać erozji przewodów.

7.3.4.2 Rozprowadzenie do grzejników

- a) Prowadzenie czynnika grzejnego, między pionem i grzejnikami, może zostać wykonane:
- jeżeli każdy grzejnik zasilany jest bezpośrednio z pionu: za pomocą gałęzek grzejnikowych,
- b) Jeżeli grzejnik przyłączony jest do poziomych przewodów rozprowadzających, mogą one być układane bez spadków. Obliczeniowa prędkość przepływu wody w tych przewodach. Przy takim rozwiązaniu w opisie technicznym do dokumentacji należy umieścić zapis, że:
- odpowietrzenie poziomych przewodów rozprowadzających nastąpi albo do pionu albo do grzejnika (grzejnik lub armatura grzejnikowa musi być wyposażony w odpowietrznik miejscowy),
 - jeżeli zaistnieje konieczność odwodnienia poziomych przewodów rozprowadzających, można opróżnić je z wody przedmuchując sprężonym powietrzem.
- c) Poziome przewody rozprowadzające układane pod podłogą pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi powinny być zabezpieczone przed stratami ciepła w taki sposób, aby nad tymi przewodami temperatura powierzchni podłogi nie przekraczała 29 °C (porównaj PN-N-08013).

7.3.4.3 Gałązki grzejnikowe

- Jeżeli grzejnik zasilany jest bezpośrednio z pionu gałęczkami grzejnikowymi, to tylko gałęczki wykonane z rury stalowej mogą być prowadzone w sposób nieosłonięty od grzejnika do pionu. W przypadku, gdy długość gałęczki przekracza 1,5 m, należy przytwierdzić ją do przegrody uchwytem w połowie długości.
- Jeżeli gałęczki grzejnikowe wykonane są z materiału nieodpornego na uszkodzenia mechaniczne, to powinny być skierowane od grzejnika do najbliższej przegrody, gdzie w bruzdzie lub osłonie, zabezpieczone od uszkodzeń zewnętrznych, doprowadzone będą do przewodów zasilającego i powrotnego. Na przykład: przy grzejniku przyłączonym górną i dolną, od grzejnikowego zaworu kątownego i grzejnikowej złączki kątownej - gałęczki grzejnikowe skierowane do bruzdy w ścianie; przy grzejniku przyłączonym od dołu – gałęczki grzejnikowe skierowane od armatury grzejnikowej do bruzdy w ścianie lub do rury osłonowej w warstwach podłogi albo za osłonową listwę przypodłogową.
- W instalacjach z odpowietrzeniami u wierzchołków pionów, gałęczki łączące grzejniki z pionami należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2%: dla gałęczki zasilającej w kierunku od pionu do grzejnika, dla gałęczki powrotnej w kierunku od grzejnika do pionu.
- Jeżeli grzejniki w instalacji wyposażone są w indywidualne odpowietrzniki, gałęczki łączące grzejniki z pionami można prowadzić poziomo, a nawet w szczególnych przypadkach dopuszcza się prowadzenie obu gałęzek ze spadkiem w kierunku pionu.
- Długość w poziomie gałęczki łączącej grzejnik z pionem nie powinna być mniejsza niż 0,5m.

7.3.4.4 Odpowietrzenie i odwodnienie

- a) Każda instalacja centralnego ogrzewania, niezależnie od przyjętego systemu, powinna być zaprojektowana tak, żeby istniała możliwość jej odpowietrzenia przy napełnianiu instalacji wodą, usuwania powietrza z wody w czasie eksploatacji instalacji i doprowadzania powietrza przy spuszczeniu wody.

- b) W instalacjach centralnego ogrzewania należy stosować odpowietrzenia miejscowe, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02420.

7.3.4.5 Uchwyty

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. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

Układ mocowań powinien uniemożliwić odpadnięcie przewodów gazowych w razie pożaru nawet wówczas, gdy niektóre połączenia lutowane stracą swą szczelność. Dlatego do mocowania rur instalacji gazowej z miedzi należy stosować uchwyty łącznie z kołkami rozporowymi minimum M6 wykonane z materiałów niepalnych np.: z miedzi, mosiądzu. Uchwyt należy wypełnić przekładką niepalną chroniącą przed przenoszeniem drgań i dźwięków.

Uchwyty i kołki z takich materiałów jak: tworzywo sztuczne, drewno lub stal zwykła są niedozwolone.

Dla instalacji wykonanej z miedzi należy ściśle przestrzegać wymagań, które dotyczą rozmieszczenia uchwytów mocujących, z powodu zmniejszonej sztywności rur miedzianych w porównaniu ze stalowymi.

Rozstaw uchwytów dla miedzianych rur gazowych należy stosować taki sam jak dla instalacji wodociągowych z miedzi, przy czym obciążenie kotłów nie może przekraczać 100N.

Przy mocowaniu rur miedzianych prowadzonych poziomo, łączonych lutem twardym, należy stosować uchwyty mocujące, których średnie odległości pomiędzy sobą podano niżej:

7.3.4.6 Tuleje ochronne

- Przejścia przewodów przez stropy lub ściany wykonywać w tulejach ochronnych.
- Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.
- Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.
- Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
- W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.
- Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu..

7.3.4.7 Przyłączanie grzejników

Przyłączenie grzejnika należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta grzejnika.

7.3.4.8 Kryteria i wymagania dotyczące stosowania grzejników z różnych materiałów

- a) Grzejniki w wodnej instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano zapewniając spełnienie wymagania norm, odpowiednio: PN-B-02414 (instalacje systemu zamkniętego z przeponowym naczyniem wzbiorczym), PN-B-02416 (instalacje systemu zamkniętego przyłączone do sieci ciepłowniczej), PN-B-02413 (instalacje systemu otwartego)
- c) Przy projektowaniu grzejników stalowych (płytowych i członowych), aluminiowych i miedzianych należy w opisie technicznym zastrzec przestrzeganie warunków technicznych stosowania dotyczących tych grzejników. Zakres i warunki stosowania grzejników miedzianych odpowiadają wymaganiom sformułowanym dla rur miedzianych.
- d) Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania wyposażonych w grzejniki stalowe lub grzejniki aluminiowe może być wyłącznie wymiennikowy węzeł cieplny lub kotłownia lokalna. Zaleca się, żeby moc tego źródła ciepła nie była większa od 0,5 MW.

Moc cieplna źródła ciepła zasilającego instalację może przekraczać tę wartość w instalacji centralnego ogrzewania systemu zamkniętego, w której nie tylko:

- przestrzegane są wymagania PN-C-04607 w zakresie dotyczącym jakości wody i zabezpieczeń antykorozyjnych
 - spełnione są wymagania norm: PN-B-02414, PN-B-02420 (w zakresie odpowietrzeń miejscowych),
 - poszczególne gałęzie poziomych przewodów rozdzielczych wyposażone są w armaturę odcinającą i armaturę spustową, umożliwiające czasowe odłączenie ich od instalacji i opróżnienie z wody
 - zastosowane są szczelne elementy i urządzenia (jak np. armatura i hermetyczne pompy obiegowe), lecz także wykwalifikowany nadzór eksploatacyjny zapewni, że roczne ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej nie przekroczą 2 % pojemności zładu instalacji.
- a) Grzejniki stalowe można instalować w instalacjach centralnego ogrzewania systemu zamkniętego z przewodami z rur miedzianych pod warunkiem, że podczas projektowania, wykonawstwa i eksploatacji instalacji przestrzegane będą wymagania norm PN-B-02414, PN-B-02420 i PN-C-04607.

Korzystne jest, aby dla pozostałych elementów takiej instalacji, jeżeli nie są wykonane z miedzi, projektowane były następujące przykładowe rozwiązania:

- rozdzielacze: z mosiądzu, stali odpornej na korozję lub tworzywa sztucznego,
- pompy obiegowe: hermetyczne z wirnikiem ze stali odpornej na korozję lub tworzywa sztucznego,
- naczynia wzbiorcze przeponowe typu workowego,
- kotły żeliwne opalane gazem lub olejem opałowym.

W miejscach, gdzie w instalacji centralnego ogrzewania wymagana jest przekładka dielektryczna (pomiędzy miedzią i innym materiałem), można na przykład stosować taśmę teflonową.

- a) Grzejniki aluminiowe nie mogą być montowane w instalacjach centralnego ogrzewania z rur miedzianych, chyba że jest stosowany inhibitor korozji dopuszczony do tego typu rozwiązania.
- e) Należy unikać projektowania w jednej instalacji centralnego ogrzewania grzejników aluminiowych i grzejników z innych metali (dopuszcza się zastosowanie do 15 % grzejników stalowych).
- f) W przypadku łączenia grzejników aluminiowych z armaturą mosiężną należy stosować taśmę teflonową lub inne szczeliwo o właściwościach dielektrycznych. Nie należy stosować szczeliwa konopnego.

7.3.4.9 Wsporniki i uchwyty grzejnikowe

- α) Grzejniki stalowe lub żeliwne grzejniki członowe należy ustawiać na wspornikach i przymocowywanych dodatkowo do ściany uchwytych. Jeden wspornik powinien przypadać na nie więcej niż 5 członów grzejnika żeliwnego lub nie więcej niż 7 członów grzejnika stalowego, lecz nie mniej niż dwa wsporniki i jeden uchwyt na grzejnik.
Wyjątek stanowią grzejniki składające się z 2 członów, dla których należy przewidzieć jeden wspornik i jeden uchwyt.
- β) Mocowanie innych grzejników należy przewidzieć zgodnie z instrukcją producenta.
- χ) Mocowanie wsporników i uchwytów grzejnikowych powinno być przewidziane w sposób trwały. W przypadkach ścian lekkich, na przykład gipsowo-kartonowych, dopuszcza się stosowanie wsporników przymocowanych śrubami przelotowymi z szerokimi podkładkami.

7.3.4.10 Armatura regulacyjna grzejnikowa

- a) Armatura regulacyjna grzejnikowa jest podstawowym organem miejscowej regulacji mocy cieplnej grzejnika w instalacji centralnego ogrzewania. Powinna ona zawierać:
 - element dławiący umożliwiający hydrauliczną regulację 1-go stopnia, zwaną także regulacją wstępną, montażową lub trwałą,
 - element nastawczy umożliwiający regulację 2-go stopnia, zwaną także regulacją eksploatacyjną lub bieżącą.
- b) Armaturę regulacyjną grzejnikową stanowi:
 - zawór grzejnikowy z regulacją poprzez wybór nastawy wstępnej,
 - grzejnikowy zawór powrotny odcinający – spustowy
 - ręczny zawór odpowietrzający
- c) Zawór grzejnikowy jest zaworem termostatycznym.
- d) Termostatyczny zawór grzejnikowy jest automatycznym regulatorem temperatury pomieszczenia. Termostatyczny zawór grzejnikowy składa się z dwóch podstawowych zespołów:
 - zespołu sterującego (głowicy termostatycznej) zawierającego między innymi następujące podstawowe elementy: czujnik, element wykonawczy, zadajnik,
 - zespołu wykonawczego (zaworu grzejnikowego) zawierającego między innymi element nastawczy (grzybek współpracujący z gniazdem zaworu) zapewniający automatyczną bieżącą (eksploatacyjną) regulację hydrauliczną pracy grzejnika (regulacja 2-go stopnia).
- e) Grzejnikowy zawór termostatyczny powinien spełniać wymagania normy PN-M-75010(EN215).
- f) W salach lekcyjnych oraz sali gimnastycznej zaprojektowano termostaty pokojowe, np. typ P współpracujące z siłownikami.

7.3.4.11 Armatura odpowietrzająca

Jako armaturę odpowietrzającą można stosować:

- automatyczne odpowietrzniki pływakowe z zaworami odcinającymi,
- odpowietrzniki grzejnikowe,
- odpowietrzniki w grzejnikowych zestawach przyłącznych,
- ręczne zawory odpowietrzające, na przykład kurki kulowe.

Nie zaleca się stosowania automatycznych odpowietrzników grzejnikowych z pęczniejącymi podkładkami, ze względu na niekorzystne doświadczenia eksploatacyjne w warunkach krajowych.

7.3.4.12 Montaż armatury

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym

7.3.4.13 Mocowanie przewodów

- Trwałość instalacji centralnego ogrzewania, szczególnie jeżeli jest ona wykonana z rur z tworzywa sztucznego lub z miedzi, w znacznym stopniu zależy od prawidłowego zastosowania i rozmieszczenia uchwytów mocujących.
- Do mocowania przewodów z tworzyw sztucznych i miedzi powinny być używane uchwyty z tworzywa sztucznego. W przypadku stosowania obejm stalowych, pomiędzy obejmą a przewodem należy umieścić na całym obwodzie przekładkę ochronną np. z gumy lub taśmy z miękkiego PVC. Do mocowania przewodów miedzianych można używać obejm z miedzi lub jej stopów.
- Armatura przewodowa może wymagać uchwytów lub obejm zapewniających obustronne usztywnienie, tak aby moment sił powstający na przykład przy jej obsłudze był przenoszony przez mocowanie na przegrodę, a nie na rurociąg. Tego rodzaju mocowanie staje się punktem stałym przewodu, co należy uwzględnić w projektowaniu.

7.3.4.14 Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego

- a) Zabezpieczenie instalacji przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego powinno odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm: PN-B-02413, PN-B-02414, PN-B-02415 i PN-B-02416.

Elementy związane z zabezpieczeniem instalacji centralnego ogrzewania takie jak: naczynia wzbiorcze, zawory bezpieczeństwa, rury bezpieczeństwa i inne powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, przepisów i wymaganiom Urzędu Dozoru Technicznego (jeżeli tym wymaganiom podlegają).

- b) Dla instalacji centralnego ogrzewania korzystne jest zabezpieczenie z naczyniem wzbiorczym przeponowym według wymagań normy PN-B-024149.
- c) Stosowanie zabezpieczenia według wymagań normy PN-B-02413 z naczyniem wzbiorczym otwartym należy ograniczyć, na przykład do zabezpieczania instalacji centralnego ogrzewania z rur stalowych, z grzejnikami żeliwnymi. W tym przypadku otwarte naczynie wzbiorcze może stanowić zabezpieczenie przed przekroczeniem jednocześnie dopuszczalnego ciśnienia i dopuszczalnej temperatury.
- d) Rura wzbiorcza naczynia wzbiorczego przeponowego, bez względu na miejsce lokalizacji naczynia, powinna być połączona z przewodem, w którym przepływa

całkowity strumień czynnika grzeijnego krążącego w instalacji, z którą to naczynie współpracuje.

7.3.4.15 Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury

W związku ze stosowaniem w instalacjach centralnego ogrzewania:

- materiałów, których dopuszczalna temperatura stosowania może być znacznie niższa niż 100 °C,
- obliczeniowych temperatur zasilania niższych niż 100 °C, nawet dla instalacji grzejnikowych,
- zabezpieczenia z naczyniem wzbiornym przeponowym, w którym zawór bezpieczeństwa zapewnia jedynie nieprzekraczanie dopuszczalnego ciśnienia, należy, jeżeli zaistnieje potrzeba, zaprojektować w źródle ciepła (węźle cieplnym lub kotłowni) zabezpieczenie przed przekroczeniem temperatury dopuszczalnej dla najsłabszego elementu zasilanej przez to źródło instalacji.

7.3.4.16 Woda w instalacji centralnego ogrzewania

Każda instalacja centralnego ogrzewania, w celu osiągnięcia oczekiwanej trwałości, musi mieć zapewnioną jakość wody obiegowej odpowiednią dla zastosowanych w niej materiałów kontaktujących się z wodą instalacyjną. Powinna więc spełniać wymagania normy PN-C-04607. Straty wody w instalacji w ciągu roku powinny być możliwie najmniejsze (zaleca się nie więcej niż 2 % pojemności zładu).

7.3.4.17 Izolacja cieplna

Przewody instalacji centralnego ogrzewania powinny być izolowane tak, aby ich straty ciepła miały pomijalny wpływ na bilans cieplny pomieszczeń, przez które są poprowadzone.

Sposób określania grubości izolacji cieplnej jak również wymagania dla niej podaje norma PN-B-02421. W przypadku przewodów i armatury w brzdach ściennych i stropowych, rozdzielaczy oraz przyłączy grzejnikowych o długości nie większej niż 8m (rozumianej jako łączna długość przewodu zasilającego i powrotnego) grubości warstw izolacji cieplnej mogą być mniejsze o połowę.

Przy wyborze grubości izolacji cieplnej przewodów o nieznormalizowanych średnicach nominalnych należy za podstawę przyjmować średnicę zewnętrzną.

Wymagania nie dotyczą przewodów instalacji centralnego ogrzewania w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi, gdy na zyski ciepła od tych przewodów użytkownik może wywierać wpływ za pomocą urządzeń regulacyjnych.

Przy materiałach izolacyjnych o innej przewodności cieplnej niż przyjęta, grubości warstw izolacyjnych należy przeliczać, stosując uznane metody, np. zawartą w normie PN-B-02421.

8.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

8.1 Badania odbiorcze wewnętrznej instalacji wody zimnej ciepłej wody użytkowej

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, zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji, zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych.

8.1.2 Pomiary

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:

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

8.2 Badania odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej

8.2.1 Warunki wykonania badań szczelności

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

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.

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

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

8.2.2 Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy

wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty.

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

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

8.2.3 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:

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

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub 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 niżej podanymi warunkami dla rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych:

podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego. Warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach obserwacja instalacji - czas trwania 1/2 godziny - warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach, a ponadto gdy ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %. 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.

8.2.4 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.

8.3. 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.

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.

8.4. 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.

8.5 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.

8.6 Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury

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

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.

8.7 Badania efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej

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

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

8.8 Badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji

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 12 WTWiOIW z lipca 2003 r..

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.

8.9 Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację wodociągową, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

8.10 Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych

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 zwrotnymi z nich.

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

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.

8.11 Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej

8.11.1 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 szczelność montażu głowicy armatury.

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

8.11.2 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),
- d) szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- e) poprawności i szczelności montażu głowicy armatury,
- f) 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.

8.12 Badanie instalacji centralnego ogrzewania

8.12.1 Czynności wspólne

Podstawowymi czynnościami dla wszystkich instalacji są:

- α) sprawdzenie zgodności wykonania z projektem i zapisami w dzienniku budowy oraz przepisami prawa budowlanego;
- g) sprawdzenie zgodności parametrów pracy urządzeń i instalacji z projektem;
- h) sprawdzenie czy zamontowane urządzenia posiadają wymagane dopuszczenia,
- i) sprawdzenie głośności instalacji,
- j) opracowanie dokumentacji powykonawczej.

8.12.2 Napełnianie wodą

- 1) napełnianie i uruchamianie instalacji i sieci ogrzewczej powinno być prowadzone zgodnie z ustaleniami instrukcji eksploatacji dotyczącej napełniania i uruchamiania instalacji i sieci;
- 2) w czasie napełniania należy w szczególności kontrolować szczelność rurociągów i wyposażenia oraz prawidłowość działania urządzeń zabezpieczających, odwadniających i odpowietrzających,

- 3) przed przystąpieniem do napełniania należy dokonać oględzin obejmujących sprawdzenie prawidłowości zamknięcia armatury odcinającej w poszczególnych odcinkach instalacji,
- 4) napełniać wodą należy:
 - a) przy węzłach cieplnych zasilanych wodą z sieci miejskich wodą powrotną (z wyjątkiem przypadków, gdy instalacja odbiorcza wykonana jest z rur miedzianych),
 - b) w pozostałych przypadkach wodą posiadającą parametry określone w PN-C-04507:1993. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody,
 - c) podłączenie wody pitnej do instalacji wody grzejnej może się odbywać tylko poprzez zawór przepływów zwrotnych.

8.12.3 Próby

Próby powinny być prowadzone zgodnie z postanowieniami rozdziału 11 Badania odbiorcze. Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Zeszyt 6 wydany w 2002 r. przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej w Warszawie.

Po wykonaniu robót montażowych instalacji co. należy wykonać badanie szczelności urządzeń za pomocą prób ciśnieniowych w stanie zimnym oraz w stanie gorącym.

1) Na zimno:

Parametry i czas próby na zimno powinny być zgodne z tabelami nr 9, 10 i 11 zamieszczonymi w warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Zeszyt nr 6. Warunki te zależą od rodzaju materiału, z którego jest wykonana instalacja i od temperatury roboczej czynnika grzejącego. Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz wykazujący wynik badania.

W celu wykonania próby wodnej należy:

- napełnić instalację wodą, po uprzednim jej przepłukaniu,
 - podwyższyć ciśnienie do żądanego ciśnienia próbnego,
 - obserwować wskazówkę manometru przez 20 minut.
- Jeżeli w tym czasie wskazówka nie spadnie o jedną działkę elementarną, przy czym:
- przy zakresie manometru 0-10 kG/cm² (0-0,1 MPa) działka elementarna wynosi 0,1 kG/cm² (0,01 MPa),
 - przy zakresie manometru powyżej 10 kG/cm² (1 MPa) — 0,2 kG/cm² (0,02 MPa), oraz nie stwierdzi się roszczenia rur i wydostawania kropli wody na połączeniach, szwach i spoinach, wynik próby wodnej należy uznać za dodatni.

2) Na gorąco:

Po wykonaniu próby w stanie zimnym trzeba wykonać próby w stanie gorącym. W tym celu należy:

- ogrzewać instalację co. do temperatury najwyższej przyjętej w obliczeniach, utrzymać ciśnienie przyjęte w obliczeniach i utrzymywać ją przez 72 godziny
- uruchomić pompę (w instalacji pompowej), następnie należy ochłodzić instalację do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do temperatury jak na początku próby.

W tym czasie należy sprawdzać szczelność instalacji i jej oprzyrządowania oraz urządzeń ogrzewczych. Wodę w instalacji należy tak podgrzewać aby przyrost temperatury nie był wyższy niż 1 °C na minutę i nie większy niż 30 °C na godzinę.

Wyniki próby należy uznać za dodatnie, jeżeli w czasie utrzymania najwyższej temperatury nie stwierdzono przecieków, roszczenia, trwałych odkształceń i innych uszkodzeń. Wzór protokołu odbioru technicznego-częściowego instalacji grzewczej stanowi załącznik nr 8, a odbioru końcowego nr 9.

Po pozytywnym wyniku z przeprowadzonych prób szczelności i odbiorze technicznym wykonawca wypełnia protokół odbioru instalacji c.o..

Dokumentacja odbiorowa pozostaje w aktach właściciela (administratora) budynku.

Inwestor zgłasza fakt przekazania instalacji c.o. do użytkowania do właściwego terenowego urzędu (rejonowego, miejskiego) i przekazuje wypełniony dziennik budowy oraz protokół odbioru instalacji.

9.0. OBMIAR ROBÓT

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wodociągowej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu w tym np.:

- a) długość przewodu należy mierzyć w metrach wzdłuż jego osi, bez odliczenia długości łączników, armatury łączonej na gwint (nie wlicza się długości armatury łączonej na kołnierze)
- b) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy,
- c) przy ustalaniu ilości podejść odrębnie liczy się podejścia wody zimnej i wody cieplej z cyrkulacją c.w.u,
- d) próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur tej instalacji z uwzględnieniem podziału według średnic lub rodzajów budynków,
- e) pozostałe elementy i urządzenia instalacji wodociągowej oblicza się w sztukach lub kompletach

10.0. ODBIÓR ROBÓT

10.1. *Ogólne zasady odbioru robót*

Odbiór robót dzielimy na:

- międzyoperacyjny
- techniczny częściowy
- techniczny końcowy

Roboty można uznać za wykonane prawidłowo, jeżeli zgodne są z dokumentacją, niniejszą specyfikacją techniczną, wykonane zostały zgodnie z wymogami Inspektora Nadzoru i jeżeli wszystkie przeprowadzone badania i pomiary są dodatnie.

10.2. *Odbiór między operacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji wodociągowej*

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających.

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

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 pod podłogowego prowadzenia przewodów części wewnętrznej instalacji wodociągowej lub kanałów dla prowadzenia przewodów części zewnętrznej tej instalacji - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie,

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.

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.

10.3. Odbiór techniczny - częściowy instalacji wodociągowej

Odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

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

- 1) 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,
- 2) 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,
- 3) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

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

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

10.4. Odbiór techniczny - końcowy instalacji wodociągowej

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.

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) atesty, certyfikaty i zaświadczenia,
- d) obmiary powykonawcze.
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych

- f) protokoły odbiorów technicznych - częściowych
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- h) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
- i) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- j) instrukcję obsługi instalacji,
- k) protokoły wykonania płukania i dezynfekcji instalacji wodociągowej
- l) świadectwa badania jakości wody.

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.

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. 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.

10.5. Odbiór między operacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji sanitarnej

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających.

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

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 pod podłogowego 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 włączowych i drabinek, odwodnienie.

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.

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.

10.6 Odbiór robót instalacji centralnego ogrzewania

Po pozytywnym wyniku z przeprowadzonych prób szczelności i odbiorze technicznym wykonawca wypełnia protokół odbioru instalacji c.o..

Dokumentacja odbiorowa pozostaje w aktach właściciela (administratora) budynku.

Inwestor zgłasza fakt przekazania instalacji c.o. do użytkowania do właściwego terenowego urzędu (rejonowego, miejskiego) i przekazuje wypełniony dziennik budowy oraz protokół odbioru instalacji.

Po wykonaniu robót montażowych instalacji co. należy wykonać badanie szczelności urządzeń za pomocą prób ciśnieniowych w stanie zimnym oraz w stanie gorącym.

W celu wykonania próby wodnej należy:

- napęlić instalację wodą, po uprzednim jej przepłukaniu,
- podwyższyć ciśnienie dożądanego ciśnienia próbnego,
- obserwować wskazówkę manometru przez 20 minut.

Jeżeli w tym czasie wskazówka nie spadnie o jedną działkę elementarną, przy czym:

- przy zakresie manometru 0-10 kG/cm² (0-0,1 MPa) działka elementarna wynosi 0,1 kG/cm² (0,01 MPa),
 - przy zakresie manometru powyżej 10 kG/cm² (1 MPa) — 0,2 kG/cm² (0,02 MPa),
- oraz nie stwierdzi się roszczenia rur i wydostawania kropli wody na połączeniach, szwach i spoinach, wynik próby wodnej należy uznać za dodatni.

Po wykonaniu próby w stanie zimnym trzeba wykonać próby w stanie gorącym. W tym celu należy:

- ogrzewać instalację co. do temperatury najwyższej przyjętej w obliczeniach,
- otrzymać ciśnienie przyjęte w obliczeniach,
- uruchomić pompę (w instalacji pompowej), następnie należy ochłodzić instalację do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do temperatury jak na początku próby.

Wyniki próby należy uznać za dodatnie, jeżeli w czasie utrzymania najwyższej temperatury nie stwierdzono przecieków, roszczenia, trwałych odkształceń i innych uszkodzeń.

Wyżej omówione próby przeprowadza się w czasie odbioru technicznego c.o., który może być:

- a) częściowy odbiór t e c h n i c z n y tych elementów, które podlegają zakryciu przed całkowitym zakończeniem montażu lub odbiór urządzeń o.c. w części budynku,
- b) końcowy odbiór t e c h n i c z n y po zakończeniu montażu, rozruchu i regulacji całej instalacji.

Do przeprowadzenia odbioru technicznego powinny być przygotowane następujące dokumenty:

- zatwierdzony projekt instalacji,
- protokół wykonania płukania urządzenia c.o.,
- protokół regulacji c.o.,
- książeczki spawaczy, o ile wykonywano spawanie przewodów pracujących pod dużym ciśnieniem.

W czasie trwania odbioru należy sprawdzić, czy:

- c) przewody poziome wodne są ułożone ze spadkiem co najmniej 3‰ (zaleca się spadek 5‰) w kierunku kotłowni oraz mają zapewnione odpowietrzenie i odwodnienie; odległość przewodów od ściany dla średnicy rur do 40 mm wynosi 3 cm, a odległość przewodów od ściany dla średnicy rur od 40 mm — 5 cm; przejścia przez ściany i stropy są zmontowane w tulejach, umożliwiając swobodne przesuwanie się rury wskutek wydłużenia cieplnego
- k) piony i gałazka — piony są prowadzone w bruzdach o wymiarach 14x14 cm z

zachowaniem równoległości przewodów, przy odległości 80 mm między nimi (dla średnicy do 40 mm); piony z poziomami są łączone za pomocą odsadzek zapewniających elastyczność połączenia; gałazki mają spadek 2‰ w kierunku grzejnika (zasilająca) i w kierunku pionu (powrotna) dla ogrzewania wodnego; w ogrzewaniu parowym spadek wynosi 2‰ w kierunku od grzejnika do pionu dla gałazki pary i kondensatu,

d) zainstalowano przewody odpowietrzające ogrzewania wodnego z rozdziałem dolnym; powinny one mieć zawory odcinające z kurkiem do napowietrzania i odpowietrzania; każdy pion mający zawory odcinające ma zawór odpowietrzający; przy prowadzeniu pionów w brzdach zawory odpowietrzające umieszcza się w skrzynkach z drzwiczkami ustawionymi powyżej najwyższego grzejnika;

e) przewody poziome zasilające i powrotne są otulone izolacją ciepłochronną, zabezpieczoną przed jej odpadaniem i wykruszaniem i są pomalowane zależnie od rodzaju i temperatury czynnika grzejnego,

f) zabezpieczenie urządzeń c.o. jest zgodne z omówionymi zasadami

Szczegółowe wymagania i badania techniczne przy odbiorze instalacji c.o. określono w normie.

11.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Na cenę wykonanej i odebranej instalacji wodociągowej powinny się składać następujące elementy:

- dostawa materiałów
- roboty przygotowawcze
- montaż przewodów instalacji wodociągowej
- montaż armatury dla instalacji wodociągowej
- montaż izolacji
- badania szczelności instalacji wodociągowej
- dezynfekcja instalacji wodociągowej
- płukanie instalacji wodociągowej
- pomiary instalacji wodociągowej
- badania instalacji wodociągowej

Cena wykonanej i odebranej instalacji kanalizacyjnej powinny obejmować:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań, prób szczelności wymaganych w normach i specyfikacji technicznej,
- montaż przewodów kanalizacyjnych i urządzeń na ścianach,
- montaż przyborów sanitarnych i podłączenie ich do przewodów kanalizacji sanitarnej

Na cenę wykonanej i odebranej instalacji centralnego ogrzewania powinny się składać następujące elementy:

- dostawa materiałów
- roboty przygotowawcze
- montaż przewodów instalacji centralnego ogrzewania
- montaż armatury dla instalacji centralnego ogrzewania
- badania szczelności instalacji centralnego ogrzewania
- uruchomienie instalacji centralnego ogrzewania

– próby instalacji centralnego ogrzewania

12.0 PRZEPISY ZWIĄZANE

12.1 Normy wodociągowe

1. PN-ISO 7-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
2. PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
3. PN-ISO 4064-2/Adl:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej. Wymagania instalacyjne.
4. PN-88/B-01058 Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach. Wymagania koordynacyjne elementów wyposażenia i powierzchni funkcjonalnych.
5. PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach.
6. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
7. PN-B-01706:1992/Azl: 1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
8. PN-87/B-02151.01 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem.
9. PN-87/B-02151.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
10. PN-76.B-02440 Zabezpieczenia urządzeń ciepłej wody. Wymagania.
11. PN-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.
12. PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjnej badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
13. PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
14. PN-B10720:1998 Wodociągi zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
15. PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
16. PN-H-74200: 1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
17. PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
18. PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawalnych dla przesyłanych czynników.
19. PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
20. PN-EN 806-1 Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne
21. PN-EN-1717 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu.
22. PrEN 12502-3 Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w systemach przewodzących wodę. Część 3: Przegląd czynników wpływających na ogniwo cynkowane materiały żelazne.

12.2 Normy do centralnego ogrzewania

- 23. PN EN 442-1:1999 Grzejniki - Część 1: Wymagania i warunki techniczne
- 24. PN EN 442-2:1999 Grzejniki - Część 2: Moc cieplna i metody badań
- 25. PN EN 834:1999 Podzielniki kosztów ogrzewania do rejestrowania zużycia ciepła przez grzejniki - Przyrządy zasilane energią elektryczną
- 26. PN EN 835:1999 Podzielniki kosztów ogrzewania do rejestrowania zużycia ciepła przez grzejniki - Przyrządy bez zasilania energią elektryczną działające na zasadzie parowania dyfuzyjnego
- 27. PN EN 10204+A1:1997 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontrolnych
- 28. PN EN ISO 6946:1997 Elementy budowlane i części budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Sposób obliczeń
- 29. PN-ISO 7-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie - Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- 30. PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie - Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- 31. PN-B-01400:1984 Centralne ogrzewanie - Oznaczenia na rysunkach
- 32. PN-B-01421:1990 Ciepłownictwo - Terminologia
- 33. PN-B-01430:1990 Ogrzewnictwo - Instalacje centralnego ogrzewania - Terminologia
- 34. PN-B-01706+A1:1999 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
- 35. PN-B-02023:1993 Izolacja cieplna - Warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów - Słownik
- 36. PN-B-02025:1999 Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych
- 37. PN-B-02151/02:1987 Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem w budynkach - Dopuszczalna wartość poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- 38. PN-B-02370:1969 Kubatura budynków - Zasady obliczania
- 39. PN-B-02402:1982 Ogrzewnictwo - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
- 40. PN-B-02413:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego – Wymagania
- 41. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Wymagania
- 42. PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – Wymagania
- 43. PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych – Wymagania
- 44. PN-B-02419:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – Badania
- 45. PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo - Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych – Wymagania
- 46. PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania przy odbiorze
- 47. PN-B-03406:1994 Ogrzewnictwo - Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m
- 48. PN-B-10400:1964 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym – Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
- 49. PN-C-04601:1985 Woda do celów energetycznych - Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych
- 50. PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania jakości

wody

- 51. PN-H-74244:1979 Centralne ogrzewanie - Grzejniki - Ogólne wymagania i badania
- 52. PN-H-83131/01:1990 Ochrona przed korozją - Malowanie konstrukcji stalowych -
Ogólne Wytyczne
- 53. PN-H-97053:1979 Ochrona przed korozją - Pokrycia lakierowe - Wytyczne ogólne
- 54. PN-H-97070:1979 Rurociągi - Zasady obliczeń strat ciśnienia
- 55. PN-M-75003:1990 Armatura instalacji centralnego ogrzewania - Ogólne
wymagania i Badania
- 56. PN-M-75009:1991 Armatura instalacji centralnego ogrzewania - Zawory
regulacyjne - Wymagania i badania
- 57. PN-M-75010:1990 Termostatyczne zawory grzejnikowe - Wymagania i badania
- 58. PN-M-75011:1990 Armatura instalacji centralnego ogrzewania - Termostatyczne
zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 Mpa - Wymiary przyłączeniowe
- 59. PN-N-08013:1985 Ergonomia - Środowiska termiczne umiarkowane - Określanie
wskaźników PMV, PPD i wymagań dotyczących komfortu termicznego

12.3 Przepisy związane

- 60. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07.04.2004 r. zmieniające rozporządzenie warunków sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- 61. 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).
- 62. 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).
- 63. 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).
- 64. 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).
- 65. 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).
- 66. 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).
- 67. 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).

68. 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) Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r.o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. Nr 72/01 poz. 747).
69. 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).
70. 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).
71. 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).
72. 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).
73. [12] Wymagania techniczno - ruchowe dla armatury regulacyjnej co. Wojciech Kołodziejczyk. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „Instal”. Warszawa, 1988 r.
74. Termostatyczne zawory grzejnikowe w instalacjach centralnego ogrzewania. Wojciech Kołodziejczyk. Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa. Warszawa, 1992 r.
75. Armatura regulacyjna w ogrzewaniach wodnych. Wojciech Kołodziejczyk. Arkady. Warszawa, 1985 r.
76. Instalacje z rur miedzianych. Poradnik. Praca zbiorowa. Ośrodek Informacji „Technika Instalacyjna w Budownictwie”. Wydanie II. Warszawa, 1994 r.
77. Pomiary zużycia ciepła w budynkach. Wojciech Kołodziejczyk. Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa. Warszawa, 1993 r.
78. Wewnętrzne instalacje wodociągowe, ogrzewcze i gazowe z rur miedzianych. Wytyczne stosowania i projektowania. Wydanie III. Ośrodek Informacji „Technika Instalacyjna w Budownictwie”. Warszawa, 1996
79. Warunki techniczne wykonawstwa i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, grzewczej, gazowej i klimatyzacji. Warszawa 1994
80. Centralne ogrzewanie, ciepła i zimna woda w domach jednorodzinnych. Poradnik. Wydanie II. Ośrodek Informacji „Technika Instalacyjna w Budownictwie”. Warszawa 1995 r.

UWAGA KOŃCOWA

Niniejsza specyfikacja nie stanowi podstawy do sporządzenia oferty na wykonanie projektowanych instalacji sanitarnych związanych z budową nowo projektowanego budynku.

W celu sporządzenia oferty potencjalny Wykonawca musi zapoznać się z projektem instalacji sanitarnych, oraz z przedmiarem robót na projektowane instalacje sanitarne.