

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**Budynek świetlicy wraz z kotłownią oraz zapleczem
socjalno – kuchennym
Salno dz. nr 153/70, obr. Dąbrówka Królewska
86-330 Gruta**

WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wod – kan oraz centralnego ogrzewania z kotłownią na paliwo stałe dla budynku świetlicy wraz z kotłownią oraz zapleczem socjalno – kuchennym, 86-330 Gruta, Salno, dz. nr 153/70, obr. Dąbrówka Królewska.

1.2. Zakres zastosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna wchodzi w skład dokumentacji przetargowej i stanowi jeden z dokumentów kontraktowych przy zleceniu i realizacji robót związanych – nazwa i lokalizacja podana w tytule dokumentacji.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Instalacja wod.-kan. –montaż instalacji z armaturą i urządzeniami.

Instalacja ogrzewcza wraz z kotłownią na paliwo stałe – montaż urządzeń wbudowanej kotłowni na paliwo stałe oraz instalacji z grzejnikami płytowymi wyposażonymi w armaturę regulacyjną

1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

- Załadunek i wyładunek materiałów oraz narzędzi i pomocniczego sprzętu na środki transportowe, w zależności od mas jednostkowych i wymiarów wyrobów:
 - do 100 kg - ręcznie,
 - ponad 100 do 250 kg - przy użyciu sprzętu ręcznego,
 - ponad 250 kg - przy użyciu żurawia.
- Wewnętrzny transport materiałów i urządzeń oraz narzędzi przy zastosowaniu właściwych środków transportu i sprzętu, z magazynu przyobiektowego do sfery roboczej.
- Montaż i demontaż sprzętu pomocniczego, stosowanego przy wykonywaniu robót.
- Ustawienie, przestawienie, przenoszenie i rozebranie niezbędnych do montażu rusztowań przenośnych, umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m od poziomu posadzki, terenu lub stałego pomostu.
- Wykonanie zabezpieczeń przed wpływami atmosferycznymi oraz ewentualne usuwanie skutków tych wpływów, jeśli nie są one wywołane siłą wyższą (przypadkową).
- Wykonanie przebić przez ściany i stropy.
- Założenie tulei ochronnych na rurociągach w przejściach przez stropy i ściany.
- Zabezpieczenie wylotów podejść przed zanieczyszczeniem do czasu zamontowania armatury i urządzeń oraz zakorkowanie końców rur przy wykonaniu prób na ciśnienie.
- Zamurowanie przebić w ścianach i stropach.
- Obsługa sprzętu drobnego oraz tych jednostek sprzętu podstawowego, dla którego nie przewiduje się dodatkowej obsługi,

1.5. Określenia podstawowe – definicje

Instalacja wodociągowa

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

Woda do spożycia przez ludzi

Woda spełniająca wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu [13]

Instalacja wodociągowa wody zimnej

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

Instalacja wodociągowa wody ciepłej

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

Instalacja kanalizacyjna

Instalację kanalizacyjną stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do odprowadzania z budynku ścieków kończące się na pierwszej studni kanalizacyjnej w granicach nieruchomości (licząc od strony sieci kanalizacyjnej).

Temperatura robocza instalacji wodociągowej, t_{rob} (lub t_{oper})

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

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

Ciśnienie robocze instalacji, p_{rob} (lub p_{oper})

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

Ciśnienie dopuszczalne instalacji

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji

Ciśnienie próbne, $p_{próbn}$

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

Ciśnienie nominalne PN

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

Średnica nominalna (DN)

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

Nominalna grubość ścianki rury (e_n)

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

Instalacja ogrzewcza wodna

Instalację grzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.

W szczególnej sytuacji, instalacja ogrzewcza może składać się z części wewnętrznej i części zewnętrznej

Instalacja ogrzewcza systemu otwartego

Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) ma swobodne połączenie z atmosferą.

Instalacja centralnego ogrzewania wodna

Instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzewania tych pomieszczeń.

Woda instalacyjna (czynnik grzejny)

Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

Źródło ciepła

Kocioł na paliwo stałe z zasobnikiem na paliwo.

Ciśnienie robocze urządzenia

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

Temperatura robocza instalacji c.o., t_{rob} (lub t_{oper})

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

Średnica nominalna (DN)

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

I. INSTALACJA WOD.-KAN.

1. MATERIAŁY

- rury stalowe ocynkowane ze szwem, gwintowane wg PN-H-74200: DN 15 – DN 32,
- rury PE/Al/PE-RT z polietylenu sieciowanego łączonego za pomocą kształtek zaciskowych,
- gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego DN 15 do DN 32 wg PN-EN 10242 i PN-EN 10242:1999/A1,
- kształtki zaciskowe do rur PE/Al/PE-RT,
- łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego DN 15 do DN 32 wg PN-EN 10242 i PN-EN 10242:1999/A1,
- rury kanalizacyjne o średnicy 50, 75, 110 i 160 mm z PVC-u typ B (HT) - charakteryzujące się odpornością termiczną na przepływające ścieki: w przepływie ciągłym do 75°C, a w przepływie chwilowym do 95°C,
- rury z PE do kanalizacji ciśnieniowej 40 mm
- kształtki o średnicy 50, 75, 110, 160 mm z PVC-u w typie B (HT),
- uszczelki z elastomeru EPDM, twardość 60 +/- 5 Shore A.
- czyszczaki kanalizacyjne z PCW 160 mm
- kurki kulowe niklowane standard z dźwignią aluminiową wersja nakrętno – nakrętna, PN16 DN15-50,
- kurki kulowe czepalne niklowane z motylkiem aluminiowym z końcówką do węża, PN10 DN 15,
- izolator przepływów zwrotnych PN 10 DN 15, typ BA,
- izolatory przepływów zwrotnych PN 10 DN 15, typ HA,
- izolator przepływów zwrotnych PN 10 DN 20, typ EA,
- hydrant wewnętrzny, DN25 w szafce z wyposażeniem:
 - zawór hydrantowy DN 25,
 - prądownica PW-25 wg PN-89/M-51028; EN-671,
 - zwijadło kompletne wychylne o 180°,
 - wąż półsztywny Ø 25 wg EN-694 - 30 mb,
- natynkowe zawory ciśnieniowe spłukujące do pisuaru ,
- baterie umywalkowe stojące, wykonanie: chrom, długość l=160 mm,
- baterie zlewozmywakowe stojące, wykonanie: chrom, długość l=250 mm,
- baterie umywalkowe stojące z przedłużonym uchwytem, dla niepełnosprawnych,
- miski ustępowe lejowe, 6 l, porcelanowe białe, stojące z odpływem poziomym, z płuczkami ustępowymi, 6 l, z funkcją STOP,
- miski ustępowe lejowe, 6 l, porcelanowe białe, z sedesem dla niepełnosprawnych, z płuczkami ustępowymi, 6 l, z funkcją STOP,
- zlewozmywaki jednokomorowe stalowe emaliowane,
- zlewozmywaki jednokomorowe stalowe emaliowane z płytą ociekową,
- pisuary porcelanowe białe, dopływ z góry, odpływ pionowy,
- umywalki 60 cm do baterii stojących rozmiar 59x48 cm,
- umywalki dla niepełnosprawnych 65 cm z otworem, bez przelewu, rozmiar 65x56 cm
- deski sedesowe twarde z tworzywa sztucznego,
- syfony umywalkowe gruszkowe z tworzywa sztucznego,
- syfony pisuarowe z tworzywa sztucznego,
- wpusty ściekowe podłogowe PVC śr. 50 mm,
- lejki gumowe do misek ustępowych,

- uchwyty do rur PCW o śr. 50, 75, 110 i 160 mm z blachy stalowej,
- wsporniki do umywalek porcelanowych,
- uchwyty rurowe z kołkami do rur śr. 15-32 mm,
- rury wywiewne z tworzywa sztucznego o śr. 110/160 mm,
- zawory samoczynne napowietrzające śr. 50 mm,
- agregat podnoszący ścieki
- przyłącza elastyczne do armatury dł. 200-300 mm śr. 15 mm z opłotem metalowym,
- izolacja cieplna - otuliny z pianki poliuretanowej pokryte folią PCV dla rurociągów o średnicach zewnętrznych od 15 do 60 mm; powłoka zewnętrzna: folia PCV – szara; klasyfikacja ogniowa: samogasnący, nierozprzestrzeniający ognia,

1.1.Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów budowlanych stosowanych w instalacjach wodociągowej i kanalizacyjnej

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą [17], stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- 1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- 3) oznakowany znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do ustawy [17].

Wyroby dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są również właściwie oznaczone wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie na podstawie przepisów wcześniejszych [4, 5, 6, 7 i 8] i na zasadach w tych przepisach określonych nadają się do stosowania, w rozumieniu ustawy [17], przy wykonywaniu robót budowlanych, tj:

- 1) wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji [7 i 8],
- 2) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- 3) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia [6].

Dopuszczone do zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent (zgodnie z art.10 ustawy [17]) wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane [1], kierownik budowy (rozbiórki), a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane - inwestor, jest obowiązany przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania, a także oświadczenie dotyczące wyrobów budowlanych jednostkowo zastosowanych w obiekcie budowlanym, o których mowa w art. 10 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, oraz udostępniać te dokumenty przedstawicielom uprawnionych organów.

1.2.Kontrola materiałów.

Wszystkie materiały przewidziane do użycia podczas budowy będą przed dopuszczeniem do robót podlegać akceptacji inspektora nadzoru.

Jakiegokolwiek roboty, do których użyto nie zaakceptowanych materiałów będą traktowane jako wykonane na ryzyko wykonawcy. Materiały o niewłaściwych cechach zostaną usunięte i wymienione na właściwe na koszt wykonawcy.

1.3.Przechowywanie materiałów.

Materiały powinny być przechowywane w sposób zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do robót. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający inspekcję materiałów.

Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez inspektora nadzoru, bez dodatkowych opłat ze strony zamawiającego.

2. SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować sprzęt dostosowany do rodzaju wykonywanych robót, posiadający odpowiednie atesty i certyfikaty oraz nie stwarzający zagrożenia przy wykonywaniu poszczególnych rodzajów robót.

Sprzęt powinien być stale utrzymany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3. TRANSPORT

Wykonawca powinien dostosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów na drogach publicznych poza granicami terenu budowy.

Wykonawca nie może używać pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na istniejącej nawierzchni nieruchomości, na której prowadzone są roboty ani na wykonanych konstrukcjach nawierzchni w obrębie granic terenu budowy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i powinien naprawić lub wymienić wszystkie uszkodzone elementy na własny koszt, w sposób zaakceptowany przez inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości przewożonych materiałów.

4. WYKONYWANIE ROBÓT

4.1 Wymagania ogólne

Roboty należy wykonać z należytą starannością i zgodnie z postanowieniami niniejszej specyfikacji technicznej. Każda robota, która ulega zakryciu podlega odbiorowi, przed przystąpieniem do następnej fazy robót. Za wykonanie robót bez akceptacji inspektora nadzoru pełne ryzyko ponosi wykonawca.

Szczegółowe zasady wykonania robót zostały określone w dalszej części specyfikacji technicznej.

4.1.1 Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna powinny, zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy [1], zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

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

4.1.2 Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisów techniczno-budowlanych wydanych w drodze rozporządzenia [2], zgodnie z art.7 ust.2 ustawy Prawo budowlane [1], z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

4.1.3 W budynkach istniejących lub ich części, w przypadku nadbudowy, przebudowy i zmianie użytkowania, zgodnie z § 2 ust. 2 rozporządzenia [2], spełnienie wymagań wymienionych w 4.1.1 i 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.

4.1.4 Instalacje wodociągowa i kanalizacyjna powinny być wykonane zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie ich prawidłowego użytkowania w zakresie zaopatrzenia w wodę i stałe odprowadzanie ścieków z nieruchomości w ilościach odpowiadających bieżącym i przewidzianym potrzebom, zgodnego z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tych instalacji (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania), oraz we właściwym zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, (dla budynków mieszkalnych zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [3]).

4.2 Materiały, z których mogą być wykonane przewody instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej

4.2.1 Na instalację wodociągową (odcinki zasilające hydranty ppoż.) zastosować rury stalowe ocynkowane ze szwem, gwintowane wg PN-H-74200, gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego wg PN-EN 10242 i PN-EN 10242:1999/A1.

UWAGA: zabrania się stosowania stali węglowej zwykłej czarnej.

Pozostałą część instalacji wodociągowej wykonać z rur PE/Al/PE-RT z polietylenu sieciowanego łączonego za pomocą kształtek zaciskowych.

Rury i łączniki zastosowane do budowy instalacji muszą posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny.

4.2.1.1 Połączenia gwintowe

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-ISO 7-1 i/lub PN-ISO 228-1.

Gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego (uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu.

Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokręcanie zbyt słabe, zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczone z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów (w połączeniach z gwintami wykonanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniejące pod wpływem wody).

Połączenia gwintowe rur mogą być wykonywane w instalacjach, w których ciśnienie robocze nie przekracza 10 bar i temperatura robocza nie przekracza 120 °C. Połączenia gwintowe mogą być stosowane do połączeń rur z armaturą oraz urządzeniami kontrolno - pomiarowymi o parametrach roboczych przekraczających powyższe wartości, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia, wykonane są w ich materiale rodzimym.

4.2.1.2 Połączenia zaciskowe

Warunkiem poprawnego wykonania połączeń zaciskowych jest :

- użycie elementów o odpowiednich wymiarach, do zaciskania
- powierzchnie łączone muszą być czyste, odtłuszczone i bez wad powierzchniowych, lub pozostałości warstw zewnętrznych, które powinny być dokładnie usunięte,
- zastosowanie urządzeń zaciskowych zgodnie z instrukcją obsługi producenta
- ogólna staranność przy wykonywaniu połączeń.

Zaleca się używanie zaciskarek firmowych zalecanych przez producenta danego systemu. Trwała szczelność połączeń jest zagwarantowana tylko przy zastosowaniu szczęk zaciskowych o profilu dostosowanym do tworzywowych złązek zaciskowych

4.2.1.3 Połączenia 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.
- ogólna staranność przy wykonywaniu połączeń.

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.

4.2.2 Materiały na rurociągi kanalizacyjne

a) Rury

- rury o średnicy 50, 75, 110 i 160 mm produkowane są z PVC-u w dwóch typach:
 - typ A charakteryzuje się odpornością termiczną na przepływające ścieki: w przepływie ciągłym do 60°C, a w przepływie chwilowym do 75°C.
 - typ B (HT) charakteryzuje się odpornością termiczną na przepływające ścieki: w przepływie ciągłym do 75°C, a w przepływie chwilowym do 95°C.
- rury z PE do kanalizacji ciśnieniowej 40 mm

b) Kształtki

- kształtki o średnicy 50, 75, 110 mm produkowane z PVC-u w typie B (HT).
- Kształtki o średnicy 40 z PE

c) Uszczelki

- uszczelki z elastomeru EPDM, twardość 60 +/- 5 Shore A.

4.2.2.1 Pakowanie i składowanie

a) Rury

- rury PVC i HT/PVC o średnicy 50, 75, 100 i 160 mm w kolorze popielatym pakowane w wiązki zabezpieczone na dole i na górze drewnianymi klapkami, a całość otoczona taśmą tworzywową,
- rury PVC i HT/PVC o średnicy 50 mm w kolorze białym pakowane w worki.

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

b) Kształtki

- kształtki o średnicy 32, 40, 50, 75, 110 i 160 mm w kolorze białym i popielatym pakowane w worki lub w kartony,
- przyłącza WC pakowane pojedynczo w woreczki foliowe.

Kartony z kształtkami należy w czasie transportu i składowania chronić od wilgoci i przechowywać pod dachem do czasu ich rozpakowania.

4.3 Prowadzenie przewodów instalacji wodociągowych

4.3.1 Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem min. 0,3% tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne.

4.3.2 Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.

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

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

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

- a) temperatura wewnętrzna pomieszczeń jest zawsze powyżej 0 °C,
- b) 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.

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

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

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

4.3.9 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.

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

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

4.3.11 Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.

4.3.12 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.

4.3.13 Przewody instalacji wodociągowej należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej + 30 °C.

4.3.14 Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamarznięciem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.

4.3.15 Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

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

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

4.3.17 Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

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

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

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

4.3.21 Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.

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

4.4 Prowadzenie przewodów instalacji kanalizacyjnej

4.4.1 Cięcie rur. Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z nożyc, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty należy korzystać ze skrzynki uciosowej lub owinać rurę kartką papieru. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosi koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

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

4.4.3 Przewody kanalizacyjne odpływowe odprowadzające ścieki z budynku powinny być ułożone w odcinkach prostych i najkrótszych, równoległych i prostopadłych w rzucie poziomym do ścian i fundamentów budowli, przy zachowaniu odpowiedniego spadku. Przewodom tym należy zapewnić przewietrzanie i płukanie.

4.4.4 Przewody kanalizacyjne odpływowe (poziome) prowadzone wewnątrz budynku pod podłogą pomieszczenia, w którym temperatura nie spada poniżej 0°C, powinny być ułożone na takiej głębokości, aby odległość, licząc od wierzchu podłogi do wierzchu przewodu, wynosiła co najmniej 0,30 m

4.4.5 W miejscach gdzie przewody przechodzą przez ściany nośne, między ścianką rury a krawędzią otworu w ścianie powinna być pozostawiona wolna przestrzeń, wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

4.4.6 Przewody odpływowe w budynku powinny mieć rewizje z otworami szczelnie zamykanymi pokrywami; rewizje te należy umieszczać w odległości od siebie nie większej niż 15 m dla średnicy przewodu 100 do 150 mm i 25 m dla średnicy przewodu 200 do 300 mm. Dozwolone jest również stosowanie rewizji wyprowadzonych do wierzchu twardej podłogi, z otworem zamykanym szczelnym korkiem.

4.4.7 Przewody instalacji kanalizacyjnej należy prowadzić zgodnie z projektem po ścianach, pod stropami oraz pod posadzkami piwnic.

4.4.8 Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

4.4.9 Przewody poziome powinny być prowadzone z jednostajnym spadkiem tak, żeby prędkość przepływających ścieków była nie mniejsza niż prędkość samooczyszczania.

Najmniejsze spadki przewodów odpływowych wewnątrz budynku i na zewnątrz do pierwszej studzienki rewizyjnej nie powinny być mniejsze niż:

o średnicy 100 mm	- 2,5%,
o średnicy 150 mm	- 1,5%,
o średnicy 200 mm	- 1,0%,
o średnicy 250 i 300 mm	- 0,6%,

Największe dopuszczalne spadki przewodów odpływowych nie powinny przekraczać:

a) dla rur PVC, kamionkowych, azbestocementowych i betonowych:

o średnicy do 150 mm	- 15%,
o średnicy 200 mm	- 10%,
o średnicy 250 i 300 mm	- 8%,

Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójkników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów i powinny wynosić minimum 2%.

4.4.10 W przypadku konieczności zastosowania uskoju (kaskady) na przewodach odpływowych należy przed obniżonym przewodem założyć rewizję ze szczelną pokrywą na otworze lub zastosować inne równorzędne rozwiązanie.

4.4.11 Średnica przewodów odpływowych (pionów) powinna wynosić co najmniej:

- a) od przyborów kanalizacyjnych w kuchniach i łazienkach, do pisuarów, pojedynczych misek ustępowych i wpustów piwnicznych - 50 mm,
- b) od przyborów kanalizacyjnych projektowanych na zapleczu kuchennym w zakładach żywienia zbiorowego, do dwóch i więcej misek ustępowych, do wpustów podwórzowych oraz przy kilku przewodach razem połączonych - 150 mm,
- c) do rur spustowych deszczowych - 150 mm,
- d) dla głównego przewodu zewnętrznego - 150 mm i więcej w razie uzasadnionej potrzeby.

4.4.12 Średnice przewodów spustowych i ich odgałęzień (odejść) do przyborów sanitarnych powinny wynosić co najmniej:

- a) od pojedynczej umywalki - 40 mm dla podejścia i 50 mm dla pionu,
- b) od pojedynczego zlewu, zlewozmywaka kuchennego lub pisuaru - 50 mm,
- c) od pojedynczej wanny - 50 mm,
- d) od 2 i więcej zlewów kuchennych, wanien, grupowych umywalek lub pisuarów na jednej lub kilku kondygnacjach - 75 mm,
- e) od misek ustępowych - 100 mm,
- f) od rynien deszczowych z ganków i balkonów - 50 do 100 mm,
- g) od rynien deszczowych z dachów - 150 mm.

4.4.13 Podejścia do misek ustępowych, zlewów, wanien, umywalek, pisuarów, wpustów podłogowych itp. mogą być prowadzone oddzielnie lub łączyć się dla kilku przyborów do jednego przewodu spustowego, pod warunkiem zabezpieczenia syfonów przed wyssaniem zamknięcia wodnego lub jego wysychaniem (wyparowaniem).

4.4.14 Przybory kanalizacyjne odprowadzające ścieki do przewodów spustowych lub odpływowych powinny być zaopatrzone w zamknięcia wodne (syfony) zakładane bezpośrednio pod przyborem kanalizacyjnym

4.4.15 Wysokość zamknięcia wodnego w syfonie powinna wynosić:

- a) przy miskach ustępowych, pisuarach, zlewach, umywalkach itp. - co najmniej 75 mm,
- b) przy wpustach - co najmniej 75 mm,
- c) przy przewodach spustowych stosownie do potrzeby - 100 i 150 mm.

4.4.16 Średnica syfonu powinna wynosić:

- a) przy umywalkach, małych zlewach laboratoryjnych i pisuarach - 40 mm,
- b) przy zlewozmywakach, wannach, natryskach, umywalkach, dużych zlewach laboratoryjnych i wpustach podłogowych - 50 mm,
- c) przy grupowych umywalkach i pisuarach - 75 mm,
- d) przy miskach ustępowych - 100 mm,
- e) przy przewodach spustowych deszczowych odprowadzających wodę z ganków i balkonów - 50 do 100 mm,
- f) przy przewodach spustowych deszczowych odprowadzających wodę z dachów - 150 mm,
- g) przy wpustach w suterrenach i piwnicach - 100 mm,
- h) przy wpustach podwórzowych - 150 mm.

4.4.17 Przybory sanitarne, z wyjątkiem umywalek i misek ustępowych, powinny być zaopatrzone nad syfonem w kratkę (sitka). Wpusty podwórzowe, piwniczne i podłogowe powinny być zaopatrzone w kratki zdejmowane.

4.4.18 Przewody poziome prowadzone przy ścianach lub pod stropami powinny spoczywać na podporach usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

4.4.19 W najniższych miejscach przewodów spustowych z podłączonymi ustępami, zlewozmywakami lub większą ilością umywalek, przed połączeniem ich z poziomymi przewodami odpływowymi powinny być zainstalowane rewizje ze szczelnymi pokrywami otworu (czyszczaki).

4.4.20 Podejście od przewodu spustowego do syfonu zlewu, zlewozmywaka, wanny, umywalki, pisuaru lub wpustu podłogowego, mierzone poziomo nie powinno być dłuższe niż 3,5 m, a do miski ustępowej - nie dłuższe niż 2,5 m. Przy większej długości należy je zaopatrzyć w oddzielną rurę wentylacyjną. Na końcach podejść do przyborów sanitarnych, jeżeli długość podejścia przekracza 2,5 m powinny być zainstalowane czyszczaki.

4.4.21 Przewody spustowe i podejścia w pomieszczeniach kuchni i zaplecza kuchennego w zakładach żywienia zbiorowego należy umieszczać w krytych bruzdach.

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

4.4.23 Przewody kanalizacyjne układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlicie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej. Jednocześnie należy zapewnić dostęp do wszystkich rewizji.

4.4.24 Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji kanalizacyjnej.

4.4.25 Łączenie rur z tworzywa sztucznego z systemem żeliwnym należy wykonywać z zastosowaniem dołączników z uszczelkami manszetowymi.

4.4.26 Przewody instalacji kanalizacyjnej 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.

4.4.27 Przewody instalacji kanalizacyjnej należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej + 30 °C.

4.4.28 Nie wolno prowadzić przewodów kanalizacyjnych powyżej przewodów elektrycznych.

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

4.4.30 Przewody kanalizacyjne prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamrażaniem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.

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

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

4.4.33 W budynkach o wysokości powyżej 5 kondygnacji lub o wysokości powyżej 15 m należy stosować na przewodach spustowych odsadzki w celu zmniejszenia energii kinetycznej spadających ścieków. Powyżej odsadzek należy stosować czyszczaki.

4.4.34 Przewody spustowe powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne ponad dach powyżej okien i drzwi prowadzących do pomieszczenia, znajdujących się w odległości mniejszej niż 4 m od tych przewodów.

4.4.35 Rury wentylacyjne powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych. Średnica rur wentylacyjnych dla przewodów spustowych, z przyłączonymi przyborami sanitarnymi w liczbie do 5 na jednej kondygnacji, w tym co najwyżej 3 miskami ustępowymi, może być zmniejszona o 25 mm w stosunku do średnicy odpowiedniego przewodu spustowego. Górna część rury wentylacyjnej poniżej dachu w odległości 0,5 m od jego powierzchni powinna być

powiększona w średnicy przynajmniej o 50 mm w stosunku do niezredukowanej średnicy przewodu spustowego i wyprowadzona do wysokości 0,50 do 1,00 m ponad dach oraz zaopatrzona w daszek ochronny.

4.4.36 Dozwolone jest przyłączenie dwóch lub kilku przewodów spustowych nad najwyższym położonymi przyborami do jednego przewodu spustowego (pionowego) celem odpowietrzenia, pod warunkiem niezmnieszenia średnicy górnej części tego przewodu oraz odpowiedniego zabezpieczenia przed dopływem ścieków. Połączenie rur wentylacyjnych dwu lub, kilku przewodów spustowych dozwolone jest pod warunkiem zastosowania wspólnego przewodu o przekroju nie mniejszym niż $\frac{2}{3}$ sumy przekrojów połączonych przewodów spustowych.

4.4.37 Przewody spustowe niewyprowadzone ponad dach należy zakończyć zaworami napowietrzającymi. Zawory powietrzne można montować powyżej ostatniego przyboru pionowo na pionie kanalizacyjnym. Jeśli miejsce montażu zaworu jest zabudowane, należy wyposażyć je w otwór wentylacyjny. W pomieszczeniach, w których zamontowany jest wpust podłogowy, zawór powietrzny należy umieścić co najmniej 35 cm ponad powierzchnią podłogi tak, aby nie dopuścić do jego zabrudzenia i zapobiec wypływowi przez niego ścieków. Minimalna wysokość od zaworu do najwyższego położonego przelewu powinna wynosić min. 15 cm, jednak nie mniej niż dopuszcza producent.

4.4.38 Zabrania się wprowadzania rur wentylujących pionowo kanalizacyjne do przewodów wentylacyjnych

z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

4.4.39 Przewody spustowe deszczowe powinny być rozstawione w odległości 10-25 m, odpowiednio

do powierzchni dachu, przy czym na 1 przewód spustowy średnicy 150 mm nie może przypadać więcej niż 200 m² powierzchni dachu.

4.4.40 Przewody spustowe odprowadzające wodę z dachów należy zaopatrzyć w dolnej części, na wysokości 0,5 m od powierzchni terenu, w skrzynki z kratkami i zamykanymi otworami rewizyjnymi do usuwania zanieczyszczeń.

4.4.41 Przewody spustowe deszczowe i ich połączenia, umieszczane wewnątrz budynku, należy wykonać

z materiału wytrzymałego na ciśnienie słupa wody równego 1,5 wysokości budynku; wpust dachowy przewodu spustowego na dachu należy zaopatrzyć w specjalny kosz, chroniący rurę przed zanieczyszczeniem; obsadzony w konstrukcji dachu w sposób zabezpieczający przed zaciekami.

4.5 Podpory

4.5.1 Podpory stałe i przesuwne

4.5.1.1 Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych dla rur wodociągowych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu.

4.5.1.2 Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów wodociągowych poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

4.5.1.3 Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) przewodów wodociągowych powinno zapewniać kompensację wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywoływać powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.

4.5.1.4 Maksymalny odstęp między podporami przewodów wodociągowych podano w poniższej tabeli:

Materiał rury	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo ¹⁾ M	inaczej m
1	2	3	4
stal węglowa zwykła ocynkowana; stal odporna na korozję;	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3,0
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
PE/Al/PE-RT	dla wszystkich średnic	wg instrukcji producenta	wg instrukcji producenta
¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

4.5.1.5 Podpory przewodów kanalizacyjnych

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub obejm. Powinny one mocować przewody pod kielichami.

Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych w zależności od średnicy wynoszą:

- a) dla średnicy przewodu do 110 mm - 1,0 m,
- b) dla średnicy przewodu powyżej 110 mm - 1,25 m.

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

4.6 Tuleje ochronne

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

4.6.2 Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

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

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

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

4.6.5 Dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego.

4.6.6 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.

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

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

4.6.9 Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

4.7 Montaż armatury i urządzeń sanitarnych

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

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

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

4.7.4 Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do mieszkania lub lokalu użytkowego, w miejscu łatwo dostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca.

4.7.5 Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia spłukujące 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.

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

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

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

4.7.9 Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

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

4.7.11 Wysokość ustawienia armatury czepalnej na ścianie powinna wynosić (nad podłogą):

a) dla umywalki - 1,00 ÷ 1,15 m.

4.7.12 Umywalki powinny być montowane na wysokości 0,75 do 0,80 m.

4.7.13 Miski ustępowe siedzeniowe powinny być ze wszystkich stron dostępne. Obmurowanie ich lub zabetonowanie jest niedopuszczalne. Miski ustępowe typu stopowego powinny być wykonane z płyty, której wierzch powinien być podniesiony nad podłogę o około 0,15 m.

4.7.14 Do jednego przewodu spustowego nie należy łączyć na jednej kondygnacji więcej niż 4 miski ustępowe.

4.7.15 Ustępy powinny być zaopatrzone w zbiorniki płuczające zapewniające każdorazowo spłukiwanie miski co najmniej 8 l wody w ciągu 5 s. Średnica rury łączącej zbiorniki z miską ustępową powinna wynosić w świetle co najmniej 29 mm.

4.7.16 W płuczkach ustępowych wylot zaworu pływakowego powinien znajdować się nad poziomem wody zbiornika (płuczki).

4.7.17 Pisuary powinny być umieszczone na wysokości około 0,65 m nad podłogą, licząc do górnej krawędzi dzioba lub muszli.

4.7.18 Każdy pisuar powinien być zaopatrzony w indywidualny syfon oraz w zawór zapewniający spłukiwanie jednorazowo nie mniej niż 2,5 l wody.

4.7.19 Ubikacje z pisuarami powinny posiadać wpust kanalizacyjny podłogowy oraz punkt czerpalny ze złączką do węża.

4.8 Urządzenie do pomiaru przepływu wody (wodomierz)

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

4.8.2 Zestaw wodomierzowy po zabudowie zaworu antyskażeniowego powinien być montowany współosiowo z przewodem pomiarowym wg instrukcji producenta.

4.8.3 Kierunek strzałki umieszczonej na korpusie wodomierza i zaworu antyskażeniowego powinien być zgodny z kierunkiem przepływu wody w przewodzie.

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

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

4.9 Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej

4.9.1 Instalacja wodociągowa podlega regulacji:

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

4.10 Izolacja cieplna

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

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

4.10.3 Izolację cieplną na przewodach należy wykonać jako rozbieralną (łupki) typ np. STEINONORM 300

o grubości 30 mm. Współczynnik przewodności cieplnej nie większy niż 0,037 W/m⁰K w temp. 40°C. Dopuszcza się inny typ izolacji pod warunkiem zachowania wymaganej izolacyjności izolacji i bezwzględnie typu izolacji nie rozprzestrzeniającej ognia.

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

4.10.5 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.

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

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

4.11 Oznaczanie

4.11.1 Przewody, armatura i urządzenia, po wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć, w sposób trwały, zgodnie z PN-70/N-01270.

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

- a) pod stropem i na ścianach w piwnicach,
- b) na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku,

Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

5. KONTROLA I BADANIA

Sprawdzenie przygotowania do odbioru instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej.

5.1 Zakres badań odbiorczych

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności (5.3), zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury (5.8), zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji (5.9), zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych (5.11).

5.2 Pomiary

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:

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

5.3 Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej

5.3.1 Warunki wykonania badania szczelności

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

5.3.1.2 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.

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

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

5.3.2 Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

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

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

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

5.3.3 Przebieg badania szczelności wodą zimną

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

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

a) 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,

b) 0,2 bar przy zakresie wyższym.

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

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

5.3.3.5 Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtorakrotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 6 barów a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w poniższej tabeli:

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników Badania za pozytywne
Zgrzewane, Spawane, Lutowane, Zaciskane ^{*)} , Kołnierzowe	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i rosenia, szczególnie na połączeniach i dławicach,
	Obserwacja instalacji	1/2 godziny	jw. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
Gwintowane	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i rosenia, szczególnie na połączeniach i dławicach,
	Obserwacja instalacji	1/2 godziny	jw. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %,
^{*)} połączenia przewodów zaciskane przez dokręcanie lub zaprasowywanie			

5.3.3.6 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.

5.3.3.7 Przy opróżnianiu instalacji wodociągowej z wody należy obserwować instalację kanalizacyjną czy nie występuje przecieki wody na złączach rur i czy nie dochodzi do spiętrzenia i cofania się wody do urządzeń sanitarnych.

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

5.3.4 Badanie szczelności instalacji wodociągowej sprężonym powietrzem

5.3.4.1 Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem nie zawierającym oleju.

5.3.4.2 Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinna przekraczać 3 bar.

5.3.4.3 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.

5.3.4.4 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 %.

5.3.4.5 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).

5.3.4.6 W przypadku ujawnienia się nieszczelności podczas badania instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.

5.3.4.7 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.

5.3.4.8 Warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest nie stwierdzenie nieszczelności instalacji i nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia.

5.3.4.9 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.

5.4 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.

5.5 Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą

Instalację wodociągową napełnioną wodą, jeżeli budynek lub pomieszczenie w którym się ona znajduje nie będą ogrzewane, należy opróżnić z wody przed obniżeniem się temperatury zewnętrznej poniżej zera stopni Celsjusza. Jednocześnie należy przedmuchać sprężonym powietrzem wszystkie syfony instalacji kanalizacyjnej, tak aby usunąć z niej wodę.

5.6 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.

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

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

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

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

5.8.1 Badania odbiorcze zabezpieczenia przed pogorszeniem jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji należy przeprowadzić sprawdzając zgodność doboru materiałów użytych w instalacji wodociągowej, w zależności od jakości wody wodociągowej, z kryteriami podanymi w tablicy 12.

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

5.9 Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej

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

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

5.10 Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych

5.10.1 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.

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

5.10.3 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.

5.11 Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej

5.11.1 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.

5.12 Badania odbiorcze innych elementów w instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak baterie, zawory czerpalne, zawory hydrantowe, wyposażenie szafek hydrantowych, itp. powinny być określone w oparciu o dokumentację techniczno-ruchową producenta. Z przeprowadzonych badań odbiorczych innych elementów należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym elementy te powinny być przedstawione do ponownych badań.

6. ODBIÓR ROBÓT

6.1 Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji wodociągowej

6.1.1 Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających.

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

6.1.3 Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
- b) wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem.

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

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

6.2 Odbiór techniczny - częściowy instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej

6.2.1 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 nieprzelazowych, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

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

6.2.3 W ramach odbioru częściowego należy:

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

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

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

6.3 Odbiór techniczny - końcowy instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej

6.3.1 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 wodociągową wypłukano, napełniono wodą,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

6.3.2 Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- b) dziennik budowy,
- c) obmiary powykonawcze,
- d) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych (patrz 10.1),
- e) protokoły odbiorów technicznych - częściowych (patrz 10.2),
- f) protokoły wykonanych badań odbiorczych (patrz 11),
- g) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
- h) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- i) instrukcję obsługi instalacji.

6.3.3 W ramach odbioru końcowego należy:

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

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

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

6.4. Dokumentacja techniczna powykonawcza

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy).

Dokumentacja techniczna powykonawcza powinna zawierać:

- 1) plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją,
- 2) opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną i nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- 3) projekt techniczny powykonawczy instalacji, to znaczy projekt, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania instalacji, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rysunki powykonawcze instalacji jak: rzuty kondygnacji, rozwinięcia, konieczne schematy, rysunki umożliwiające lokalizację obudowanych i zasłoniętych przewodów i urządzeń, itp.),
- 4) dane powykonawcze hydrauliczne, w tym regulacyjne (np. dane określające nastawy armatury).
- 5) dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT,
- 6) deklaracje zgodności, atesty, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie na zastosowane materiały i urządzenia,
- 7) oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji ogrzewczej, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami,
- 8) instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno - ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- 9) dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora na wyroby objęte gwarancjami,
- 10) obmiar robót powykonawczy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Obmiar robót powykonawczy

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

- a) długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi – w mb,
- b) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- c) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy,
- d) całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji na szczelność powinna stanowić suma długości przewodów,
- e) ilości urządzeń i armatury – w sztukach.

7.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.

Ilości poszczególnych elementów robót demontażowych ustala się według rzeczywistych wymiarów pomierzonych w naturze, przed rozpoczęciem robót demontażowych, w jednostkach miary zgodnych

z oznaczeniami podanymi we wskazanych w przedmiarach tablicach katalogów. Z długości przewodów nie należy potrącać złączy i kształtek.

Nakłady robót demontażowych podane w katalogach dotyczą ilości demontowanych przewodów i urządzeń nadających się do dalszego użytku. W przypadku stwierdzenia, że stan przewodów i urządzeń nie gwarantuje odzysku i demontaż można potraktować jako wyburzeniowy, do nakładów podanych w tablicach należy stosować współczynnik 0,70.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zastosowanie mają ustalenia „pkt 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI” Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

8.1 Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie robót podstawowych oraz robót i czynności pomocniczych,
- zakup materiałów,
- montaż i demontaż rusztowań wewnętrznych do wysokości 4,00 m,
- oczyszczenie stanowisk pracy,
- wewnętrzny transport poziomy materiałów na przeciętną odległość oraz transport pionowy na wysokość do 18 m,
- wyniesienie materiału z rozbiórki w miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru,
- przekazanie Inwestorowi wskazanych przez Inspektora nadzoru materiałów i urządzeń z demontażu oraz transport na składowisko odpadów i utylizacja pozostałych materiałów.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

9.1 Dokumentacja projektowa:

opracowanie:

stadium:

branża:

data opracowania:

9.2 Powołane oraz związane przepisy i normy

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 oraz z 2004 r. Nr 6, poz. 41)
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 poz. 836)
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania

- wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- [6] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)
- [7] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)
- [8] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)
- [9] 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)
- [10] Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000 r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 poz. 1195)
- [11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120/03 poz. 1133)
- [12] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. Nr 72/01 poz. 747)
- [13] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203/02 poz. 1718)
- [14] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 121/03 poz. 1138)
- [15] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz.844, Nr 91 /02 poz. 811)
- [16] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)
- [17] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92/04, poz. 881)
- [18] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. Nr 195/04, poz. 2011)

PN-H-74200:1998

Rury stalowe ze szwem, gwintowane

PN-EN 10242:1999

Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego

PN-EN 10242:1999/A1:2002

Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego (Zmiana A1, Poprawka AC)

PN-EN 1333:1998

Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN

-- Część 2: Rury

PN-EN ISO 15874-3

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej -- Polipropylen (PP) -- Część 3: Kształtki

PN-EN 1566-1:2002 (U)

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz budynków. Chlorowany poli(chlorek winylu) (PVC-C). Część 1: Wymagania dla rur, kształtek i systemu

PN-EN 13598-1:2004 (U)

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej układanej pod ziemią. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Wymagania dla kształtek pomocniczych łącznie z płytkami studzienkami rewizyjnymi

PN-ENV 1329-2:2002 (U)

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności

PN-ENV 1401-3:2002 (U)

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji

PN-EN ISO 6708:1998

Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)

PN-ISO 7-1:1995

Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia

PN-ISO 228-1:1995

Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia

PN-ISO 4064-2+Ad1:1997

Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne

ISO 10508:1995

Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water systems

prPN-EN 806-1

Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne

prPN-EN 1717

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

prEN 12502-3

Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w systemach przewodzących wodę. Część 3: Przegląd czynników wpływających na ogniowo cynkowane materiały żelazne

prEN 12731

Plastics piping systems for hot and cold water – Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) part: 1, 2, 3, 5, 7

PN-B-10702:1999

Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania

PN-B-10720:1998

Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-B-73001:1996

Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania

PN-B-73002:1996

Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania

PN-84/B-01701

Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach

PN-92/B-01706

Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu

PN-B-01706:1992/Az1 :1999

Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az1

PN-87/B-02151.01

Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem

PN-87/B-02151.02

Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach

PN-87/B-02151.03

Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania

PN-76/B-02440

Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania

PN-71/B-10420

Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-81/B-10700.00

Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Wspólne wymagania i badania

PN-81/B-10700.01

Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne

PN-81/B-10700.02

Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych

PN-88/C-89206

Rury wywiewne z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu)

PN-71/H-04651

Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk

PN-70/N-01270.01

Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne

PN-70/N-01270.03

Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników

PN-70/N-01270.14

Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania

II. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA Z KOTŁOWNIA**1. MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

- rury PE/Al/PE-RT z polietylenu sieciowanego
- rury miedziane (twarde)
- podpory i uchwyty do rur DN 10 – DN 32
- tuleje ochronne ze stali węglowej zwykłej wg PN-H-74219,
- kocioł grzewczy wodny na paliwo stałe o mocy 25 kW, z podajnikiem paliwa.
- wiszący pojemnościowy podgrzewacz wody z wężownicą grzejącą; pojemność 150 l. Wyposażony w grzałkę elektryczną. Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez anodę magnezową. Izolacja termiczna z spienionego twardego PU w płaszczy PVC – kolor biały. Atest PZH.
- naczynie wzbiorcze typu otwartego o pojemności 15 l
- naczynie wzbiorcze przeponowe pojemności 8l do instalacji c.w.u. z zaworem przyłączeniowym automatycznym. Atest PZH.
- pompa obiegowa c.o. elektryczna ze sterowaniem elektronicznym $V=1,1\text{m}^3/\text{h}$, $H=4,5\text{m}$.
- pompa ładująca c.w.u. elektryczna $V=0,35\text{m}^3/\text{h}$, $H=2,4\text{m}$.
- pompa cyrkulacyjna c.w.u. elektryczna $V=0,1\text{m}^3/\text{h}$, $H=2,2\text{m}$.
- grzejniki płytowe typ kompaktowy, z walcowanej na zimno blachy stalowej: 22KV/600
- zawory grzejnikowe termostatyczne RTD-N lub zamienne w wykonaniu standardowym:
 - proste DN 15
- zawory grzejnikowe odcinające mosiężne niklowane RLV-S lub zamienne :
 - proste DN 15,
- kurki kulowe pełnoprzelotowe niklowane z dźwignią aluminiową PN25 DN 15 - 32,
- kurki kulowe spustowe ze złączką do węża i z zaślepką 1/2" PN10
- odpowietrzniki automatyczne, proste PN10 DN 15
- izolacja cieplna - otuliny z pianki poliuretanowej pokryte folią PCV typ o grubości 20-30 mm dla rurociągów o średnicach zewnętrznych od 15 do 32 mm; powłoka zewnętrzna: folia PCV – szara; klasyfikacja ogniowa: samogasnący, nierozprzestrzeniający ognia,
- złączki do grzejników 10 mm
- złączki do grzejników 15 mm
- tarczki ochronne na gałeczki grzejnikowe DN 10 i DN 15 mm
- farba chlorokauczukowa do gruntowania przeciwrdzewna cynkowa 70% szara metaliczna
- emalia chlorokauczukowa, ogólnego stosowania 1317-261-01XX
- rozcieńczalnik do wyrobów poliwinylowych i chlorokauczukowych ogólnego stosowania
- piasek do zapraw,
- cement portlandzki zwykły bez dodatków '35'
- wapno suchogaszone
- cegła budowlana pełna

1.1.Wymagania dotyczące właściwości materiałów budowlanych stosowanych w instalacjach ogrzewczych

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą [15], stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- 4) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- 5) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- 6) oznakowany znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do ustawy [15].

Wyroby dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są również właściwie oznaczone wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie na podstawie przepisów wcześniejszych [4, 5, 6, 7 i 8] i na zasadach w tych przepisach określonych nadają się do stosowania, w rozumieniu ustawy [15], przy wykonywaniu robót budowlanych, tj:

- 4) wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji [7 i 8],
- 5) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- 6) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia [6].

Dopuszczone do zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent (zgodnie z art. 10 ustawy [15]) wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane [1], kierownik budowy (rozbiórki), a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane - inwestor, jest obowiązany przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania, a także oświadczenie dotyczące wyrobów budowlanych jednostkowo zastosowanych w obiekcie budowlanym, o których mowa w art. 10 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, oraz udostępniać te dokumenty przedstawicielom uprawnionych organów.

1.1.1.Kontrola materiałów.

Wszystkie materiały przewidziane do użycia podczas budowy będą przed dopuszczeniem do robót podlegać akceptacji Inspektora nadzoru.

Jakiegokolwiek roboty, do których użyto nie zaakceptowanych materiałów będą traktowane jako wykonane na ryzyko Wykonawcy. Materiały o niewłaściwych cechach zostaną usunięte i wymienione na właściwe na koszt Wykonawcy.

1.1.2.Przechowywanie materiałów.

Materiały powinny być przechowywane w sposób zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do robót. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający inspekcję materiałów.

Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru, bez dodatkowych opłat ze strony zamawiającego.

1.2. Wymagania techniczne dotyczące urządzeń.

1.2.1. Kotły i palniki.

Budowa kotła powinna zapewnić możliwość wymiany części i zespołów oraz uniemożliwić nieprawidłowe połączenie poszczególnych części, jak i samoczynne lub przypadkowe ich rozłączenie; Otwory w króćcach przyłączeniowych kotła do instalacji powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem wnętrza w czasie przechowywania i transportu. Poszczególne części kotła nie powinny mieć ostrych krawędzi, zadziorów, nadłamań, pęknięć i śladów korozji. Zewnętrzne powierzchnie powinny być gładkie i oczyszczone z pozostałości po obróbce mechanicznej. Wszystkie gwinty powinny być czyste, bez naderwań i śladów uderzeń, a ponadto zabezpieczone przed uszkodzeniem. Znaki i napisy powinny być wyraźne i trwałe. Użyte do budowy kotłów materiały nieodporne na korozję powinny być zabezpieczone powłokami ochronnymi. Części z materiałów niemetalowych oraz plastyczne masy uszczelniające stosowane do uszczelniania wewnętrznego i zewnętrznego, stykające się z paliwem, powinny być odporne na jego oddziaływanie. Instalacja elektryczna stanowiąca wyposażenie kotłów, powinna być wykonana w klasie I zabezpieczenia przed porażeniem elektrycznym wg PN-83/E-08200/00. Konstrukcja, obliczenia wytrzymałościowe, wykonanie urządzeń, materiały użyte do ich budowy, instalacje i urządzenia zabezpieczające przed wzrostem ciśnienia oraz inne wyposażenie powinny odpowiadać przepisom Urzędu Dozoru Technicznego i być udokumentowane upoważnieniem Urzędu do ich produkcji lub importu.. Każdy kocioł powinien być wyposażony w trwałą tabliczkę, na której należy podać co najmniej: nazwę lub znak fabryczny wytwórcy i adres, numer fabryczny, rok produkcji, rodzaj paliwa, do którego dostosowane są palniki, nominalną moc cieplną w kW, maksymalne ciśnienie robocze w MPa lub bar, odpowiednie znaki (znak DT, znak CE). Obudowa kotła powinna być wykonana z materiału zachowującego swe właściwości mechaniczne w temperaturze 200°C. Materiały uszczelniające połączenia, narażone na działanie czynnika grzewczego, powinny spełniać wymagania PN-88/M-11022. Dla części wodnej kotła dopuszcza się stosowanie innych materiałów uszczelniających, zapewniających szczelność połączeń przy ciśnieniu 0,7 MPa i temperaturze 115°C. Materiały do uszczelnienia części spalinowej kotła powinny być niepalne, a właściwości uszczelniające powinny być zachowane w temperaturze roboczej i spełniać wymagania PN-88/M-11022.

Przewody odprowadzające spaliny powinny być wykonane z materiału zachowującego swe właściwości mechaniczne pod działaniem spalin. Przyłącza wody powinny być usytuowane w sposób nie utrudniający normalnych czynności związanych z obsługą palników i urządzeń regulująco-zabezpieczających. Otwory, które służą do mocowania części, nie powinny stykać się z przepływającą wodą, paliwem lub gazami spalinowymi. Króćce przyłączeniowe gwintowane mogą być stosowane do 50 mm średnicy. Króćce o średnicy powyżej 50 mm powinny być kołnierzowe znormalizowane. Zawór spustowy powinien być zainstalowany w najniższym punkcie części wodnej

kotła i umożliwiać całkowite jego opróżnienie (DN 25 mm) Króćce przyłączeniowe osprzętu kotła powinny mieć średnice nie mniejsze niż:

- DN 15 -dla termometru, manometru wodnego
- DN 15 dla regulatora temperatury

1.2.2. Pompy wodne.

Pompy obiegowe c.o. oraz ładujące i cyrkulacyjne c.w.u. z silnikiem o mocy poniżej 0,5 kW muszą mieć znak bezpieczeństwa, wydany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji. Ponadto wszystkie pompy muszą mieć aprobatę techniczną stwierdzającą przydatność do stosowania, a pompy o mocy 0,5 kW i większej - także atest energetyczny. Pompy pracujące w instalacjach ciepłej wody użytkowej muszą mieć opinię higieniczną PZH. Pompy ciepłej wody użytkowej muszą być wykonane na parametry pracy równe co najmniej: ciśnienie 0,6 Mpa, temperaturę wody +60 C.

1.2.3. Podgrzewacze wody.

Podgrzewacze wody powinny być zabezpieczone zgodnie z PN-B-02414 przed nadmiernym wzrostem ciśnienia oraz wyposażone w zawory bezpieczeństwa dobrane zgodnie z PN-92/M-74101 i z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego. Wykonane muszą być na parametry pracy równe co najmniej: ciśnienie 0,6 Mpa, temperaturę wody +60 C. Podgrzewacze przeznaczone do wody użytkowej muszą mieć opinię higieniczną PZH.

2. SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować sprzęt dostosowany do rodzaju wykonywanych robót, posiadający odpowiednie atesty i certyfikaty oraz nie stwarzający zagrożenia przy wykonywaniu poszczególnych rodzajów robót.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3. TRANSPORT

Wykonawca powinien dostosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów na drogach publicznych poza granicami terenu budowy.

Wykonawca nie może używać pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na istniejącej nawierzchni nieruchomości, na której prowadzone są roboty ani na wykonanych konstrukcjach nawierzchni w obrębie granic terenu budowy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i powinien naprawić lub wymienić wszystkie uszkodzone elementy na własny koszt, w sposób zaakceptowany przez inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości przewożonych materiałów.

4. WYKONYWANIE ROBÓT

4.1 Wymagania ogólne

Roboty należy wykonać z należytą starannością i zgodnie z postanowieniami niniejszej specyfikacji technicznej. Każda robota, która ulega zakryciu podlega odbiorowi, przed przystąpieniem do następnej fazy robót. Za wykonanie robót bez akceptacji inspektora nadzoru pełne ryzyko ponosi wykonawca.

Szczegółowe zasady wykonania robót zostały określone w dalszej części specyfikacji technicznej.

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

- g) bezpieczeństwa konstrukcji,
- h) bezpieczeństwa pożarowego,
- i) bezpieczeństwa użytkowania,
- j) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- k) ochrony przed hałasem i drganiami,
- l) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

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

4.1.3 W budynkach istniejących lub ich części, w przypadku nadbudowy, przebudowy i zmianie użytkowania, zgodnie z § 2 ust. 2 rozporządzenia [2], spełnienie wymagań wymienionych w 4.1.1 i 4.1.2 jest możliwe także w inny sposób, stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej właściwej jednostki badawczo - rozwojowej albo rzeczoznawcy budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z właściwym komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej lub państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym, odpowiednio do przedmiotu tej ekspertyzy.

4.1.4 Ponadto zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy [1], instalacja ogrzewcza powinna być wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie ogrzewania i wentylacji, zgodnych z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust. 3 ustawy Prawo budowlane [1] (dla budynków mieszkalnych zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [3]), a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

4.2 Materiały, z których mogą być wykonane przewody instalacji ogrzewczych wodnych

Instalację grzewczą wodną w obrębie kotłowni wykonać z rur miedzianych (twardych) łączonych za pomocą lutowania. Pozostała część instalacji należy wykonać rury PE/Al/PE-RT z polietylenu sieciowanego z warstwa antydyfuzyjną łączonego za pomocą kształtek zaciskowych. Warstwa antydyfuzyjna w przypadku instalacji c.o. z tworzyw sztucznych jest niezbędna, gdyż podczas przepływu gorącej wody przez rury molekuly tlenu mogłyby dyfundować (przenikać) przez ścianki rur i natleniać wodę. Dyfundujący tlen wprawdzie nie niszczy samych rur z tworzyw sztucznych,

jednak powoduje przyspieszoną korozję stalowych elementów instalacji: grzejników, kotłów, armatury, pomp itp.

4.3. Prowadzenie przewodów instalacji ogrzewczych

4.3.1 Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem minimum 0,3% tak, żeby w najniższych miejscach załamów przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamów przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody układać w podłodze w górnej warstwie styropianu na płycie stropowej, tak aby uzyskać maksymalne przykrycie wylewką betonową (minimum 6 cm) i oddzielenie od podłoża. W celu zabezpieczenia rur przed wpływem betonu, stratami ciepła i umożliwienia ruchów cieplnych przewody należy prowadzić w izolacji z pianki polietylenowej z powłoką z folii PE, grubość izolacji 6 mm. W przejściach pod progami drzwiowymi przewody należy zabezpieczyć dodatkowo przez nałożenie 20 cm odcinka rury stalowej. Przed zabetonowaniem należy zainwentaryzować przebieg przewodów. Do grzejników zaprojektowano podejścia wychodzące ze ściany. Wyjście ze ściany podejść do grzejników zamaskować rozetkami z tworzywa sztucznego.

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

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

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

4.3.5 Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej (przewody ze stali węglowej zwykłej) i cieplnej.

4.3.6 Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

4.3.7 Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

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

4.3.9 Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm ($\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów.

4.3.10 Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).

4.3.11 W przypadku pionów dwururowych, obejście pionów gałkami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia.

4.3.12 Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

4.3.13 Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej.

4.4. Podpory

4.4.1 Podpory stałe i przesuwne

4.4.1.1 Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić trwały i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

4.4.1.2 Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w poniższej tablicy:

Materiał rury	Średnica nominalna rury	Przewód montowany w instalacji	
		Pionowo ¹⁾ m	inaczej m
1	2	3	4
Stal niestopowa; (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję;	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3,0
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

4.5. Tuleje ochronne

4.5.1 Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.

4.5.2 W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

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

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

4.5.4 Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.

4.5.5 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.

4.5.6 Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

4.5.7 Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

4.6. Grzejniki i ich montaż

4.6.1 Zastosować grzejniki płytowe o parametrach nie gorszych (niższych) niż podane w dokumentacji technicznej.

4.6.1.1 Grzejniki winny być wykonane z walcowanej na zimno blachy stalowej z przetłoczeniami położonymi co 40 mm. Produkcja musi być zgodna z normą PN EN 442.

4.6.1.2 Minimalne parametry techniczne grzejników:

- ciśnienie próbne: 1,3 MPa
- max. ciśnienie robocze: 1,0 MPa
- max. temperatura robocza: 110°C

4.6.1.3 Grzejniki winny być zabezpieczone fabrycznie przed korozją poprzez malowanie:

- powłoką gruntującą wg DIN 55900 cz. 1, utwardzaną termicznie w temp. 190°C,
- powłoką wykończeniową wg DIN 55900 cz. 2 w kolorze RAL 9016, nakładaną metodą elektrostatyczną w kabine proszkowej z wypalaniem w temperaturze 210°C.

4.6.1.4 Każdy grzejnik płytowy winien posiadać uchwyty, położone na tylnej ścianie oraz zdejmowalne obudowy, składające się z ażurowej pokrywy górnej ze szczelinami umożliwiającymi przepływ powietrza i dwóch pełnych części bocznych. Zdejmowalne obudowy wykonane są z blachy ocynkowanej.

4.6.1.5 Grzejniki winny być opakowane osłoną powierzchni lakierowanej z tekstury litej, osłonami narożników z tekstury falistej i całość folią termokurczliwą.

4.6.2 Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

4.6.3 Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania.

4.6.4 Grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.

4.6.5 Grzejniki można montować na dostosowanych do nich stojakach podłogowych, stosując odpowiednio wymienione powyżej zasady.

4.6.6 Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

4.6.7 Minimalne odstępów zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych zestawiono w poniższej tablicy:

Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny grzejnika					
	od ściany za grzejnikiem	od podłogi	od spodu podokiennika (parapetu)	od sufitu	od bocznej ściany wnęki	
					od tej strony grzejnika z którego boku nie jest zamontowana armatura grzejnikowa	od tej strony grzejnika z którego boku jest zamontowana armatura grzejnikowa
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
płtowy stalowy	5	7 ¹⁾	7	30	15	25
1) dopuszcza się mniejszą odległość grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika na wieszakach i wspornikach zaakceptowanych przez producenta grzejnika.						

4.6.8 Grzejnik, którego budowa to umożliwia, można łączyć krzyżowo (zasilanie i powrót po przeciwnych stronach grzejnika). Krzyżowo należy łączyć grzejnik dla którego taki sposób łączenia jest wymagany w projekcie technicznym oraz grzejnik długi jeżeli jest to technicznie możliwe.

4.6.9 Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. W przypadku kiedy takie zabezpieczenie nie jest możliwe,

zamiast grzejnika należy zainstalować grzejnikowy szablon montażowy połączony z gałkami grzejnikowymi w celu umożliwienia przeprowadzenia badania szczelności instalacji. Jeżeli badaniu to będzie przeprowadzane wodą, grzejnikowe szablony montażowe powinny być wyposażone w odpowietrzniki miejscowe.

4.6.10 Grzejnik lub szablon montażowy grzejnika należy łączyć z gałkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałązek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, w których lub na których gałązki te są prowadzone.

4.7. Montaż armatury

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

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

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

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

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

4.7.6 Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

4.7.7 Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.

4.7.8 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 być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody.

4.8. Wykonanie regulacji instalacji ogrzewczej

4.8.1 Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

4.8.2 Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

4.9. Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji

4.9.1. Zabezpieczenie antykorozyjne obejmuje zabezpieczenie zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji wykonanych ze stali węglowej.

4.9.2. Zabezpieczenie antykorozyjne może być wykonane po przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu tego protokołem odbioru.

4.9.3. Przed nałożeniem powłok malarskich wszystkie przewody i elementy instalacji wykonane ze stali węglowej oczyścić do minimum trzeciego stopnia czystości wg PN-70/H-97050 za pomocą

narzędzi ręcznych (szczotki, skrobaki) lub zmechanizowanych narzędzi ręcznych. Następnie przeprowadzić odtłuszczenie powierzchni elementów rozpuszczalnikiem organicznym.

4.9.4. Na oczyszczone i odtłuszczone podłoże nałożyć warstwę farby chlorokauczukowej do gruntowania, przeciwrdezwną cynkową 70% szarą metaliczną, przestrzegając zaleceń producenta a po odpowiednim czasie warstwę emalii chlorokauczukowej, ogólnego stosowania 1317-261-01XX. Bezwzględnie przestrzegać czasów międzyoperacyjnych wg technologii producenta farb.

4.10. Izolacja cieplna

4.10.1 Przewody instalacji ogrzewczej prowadzone w piwnicach muszą być izolowane cieplnie z wyjątkiem gałązek grzejnikowych prowadzonych po wierzchu przegrody w pomieszczeniu w którym znajduje się grzejnik przyłączony tymi gałązkami. Izolacja powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-02421:2000

4.10.2 Armatura instalacji ogrzewczej na podejściach do pionów powinna być izolowana cieplnie.

4.10.3 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.

4.10.4 Izolację cieplną na przewodach należy wykonać z otulin z pianki poliuretanowej w płaszczu PVC o grubości 30 mm. Współczynnik przewodności cieplnej nie większy niż 0,037 W/m²K w temp. 40°C. Dopuszcza się inny typ izolacji pod warunkiem zachowania wymaganej izolacyjności izolacji i bezwzględnie typu izolacji nie rozprzestrzeniającej ognia.

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

4.10.6 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.

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

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

4.11. Oznaczanie

4.11.1 Przewody, armatura i urządzenia, po wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć, w sposób trwały, zgodnie z PN-70/N-01270 oraz zgodnie z instrukcją obsługi instalacji ogrzewczej.

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

- c) węzły c.o.,
- d) pod stropem i na ścianach w piwnicach,
- e) na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku,

Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

5. KONTROLA I BADANIA

Sprawdzenie przygotowania budynku do badań odbiorczych instalacji ogrzewczej
Sprawdzenie przygotowania budynku do odbioru instalacji ogrzewczej polega na:

- a) sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji ogrzewczej,
- b) sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych, mających wpływ na spełnienie przez przegrody budowlane wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej i innych wymagań określonych w załączniku do rozporządzenia [2], w tym wymagań dotyczących szczelności przegród zewnętrznych na przenikanie powietrza.

5.1. Zakres badań odbiorczych

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności (5.2), zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury (5.5), odpowietrzenia (5.6), zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną (5.9), zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej (5.11).

5.2. Badanie odbiorcze szczelności instalacji ogrzewczej

5.2.1 Warunki wykonania badania szczelności

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

5.2.1.2 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.

5.2.1.3 Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

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

5.2.1.5 Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

5.2.2 Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

5.2.2.1 Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

5.2.2.2 Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

5.2.2.3 Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą sieciową lub inną spełniającą wymagania PN-C-04607:1993.

5.2.2.4 Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiorcze, zaślepić rurę wzbiorczą.

5.2.2.5 Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i

dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

5.2.2.6 Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

- zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowane wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziaływującym szkodliwie na elementy instalacji,
- nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

5.2.3 Przebieg badania szczelności wodą zimną

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

5.2.3.2 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.

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

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

5.2.3.5 Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie poniższej tablicy:

Lp.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	-	bar
1	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t_1 < 100^\circ\text{C}$	Zgodnie z wymaganiami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej.	$p_r^{*}) + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w poniższej tablicy:

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników Badania za pozytywne
Spawane, lutowane, Zaciskane ^{*)} , Kołnierzowe	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	Brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławicach,
	Obserwacja instalacji	1/2 godziny	jw. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
Gwintowane	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	Brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławicach,

	Obserwacja instalacji	1/2 godziny	jw. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %,
*) połączenia przewodów zaciskane przez dokręcanie lub zaprasowywanie			

5.2.3.6 Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać + 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

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

5.2.4 Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem

5.2.4.1 Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem nie zawierającym oleju.

5.2.4.2 Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinno przekraczać 3 bar.

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

5.2.4.4 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%.

5.2.4.5 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).

5.2.4.6 W przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.

5.2.4.7 Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w akcesie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i nie powinni występować promieniowanie słoneczne.

5.2.4.8 Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji.

5.2.4.9 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 badania 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 ogrzewana powinna być przedstawiona do ponownych badań.

5.3. Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji ogrzewczej

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
- podłączyć naczynie wzbiornicze,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym,

- uruchomić pompy obiegowe,
a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy sprawdzić za pomocą manometrów różnicę ciśnień na rozdzielaczach zasilania i powrotu – powinna wynosić 15,0 kPa.
Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny (różnica o więcej niż 20%), w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

5.4. Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W celu dokonania naprawy dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, w której wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac. Upuszczanie wody powinno odbywać się do zbiornika retencyjnego, jest to szczególnie istotne w przypadku wody z inhibitorem korozji.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

Jeżeli badanie szczelności przeprowadzane jest w ramach odbioru częściowego, to badanie należy przeprowadzić wodą odpowiednio uzdatnioną, aby ta część instalacji, która została poddana próbie i po tej próbie będzie opróżniona z wody do momentu włączenia do pozostałej części instalacji (może to być okres nawet wielu miesięcy), nie ulegała korozji.

5.5. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji ogrzewczej

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność.

Powłokę należy uznać za prawidłową jeżeli nie stwierdzono pozostałości rdzy, luźnej zgorzeliny, łuszczenia lub pęknięcia powłoki malarskiej i przeciągnięcie po niej ostrym przedmiotem nie powoduje odpadania farby a jedynie jej zarysowanie.

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.

5.6. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji ogrzewczej

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji (np. z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi), odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji. Badanie przeprowadza się w sposób pośredni, sprawdzając „na dotyk” czy grzejniki i przewody nie są zapowietrzone.

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.

5.7. Badania odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczej

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczej 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, trwałe i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

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.

5.8. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej

5.8.1 Prowadzenie badania

5.8.1.1 Przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy a ich wpływ na warunki regulacji uwzględnione w protokole odbioru.

5.8.1.2 Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- a) po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- b) po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
- c) po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

5.8.1.3 Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

5.8.1.4 Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby.

5.8.1.5 Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

5.8.1.6 W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1% jego pojemności.

5.8.1.7 Zaleca się, aby podczas badania działania i szczelności na gorąco instalacji z naczyniem wzbiorczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową, sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji.

5.8.1.8 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.

5.8.2 Pomiary

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w następujący sposób:

- a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku.
- b) pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K.
- c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.
- d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą tensometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Pomiarów należy dokonywać na wysokości 0,75 m nad podłogą, w środku pomieszczenia, a w większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki

sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi nie przekraczała 10 m.

- e) pomiar spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach 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 grzejnikowej, na śrubunku zaworu itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń. Jeżeli pomiar będzie wykonywany na powierzchni grzejnika, nie dopuszcza się usuwania farby z tej powierzchni, jeżeli została ona nałożona fabrycznie.

5.8.3 Dopuszczalne odchyłki temperatury powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu

5.8.3.1 Dopuszcza się odchyłkę rzeczywistej temperatury w pomieszczeniu od temperatury założonej w projekcie (ustalonej z uwzględnieniem wpływu użytkowania pomieszczeń):

- a) ± 1 K przy automatycznej regulacji temperatury powietrza w pomieszczeniu,
- b) ± 2 K w pozostałych przypadkach.

5.8.3.2 Pomiar ochłodzenia wody w pojedynczych grzejnikach nie może być kryterium skuteczności działania instalacji ogrzewczej i prawidłowych wartości temperatury działania grzejnika.

5.8.3.3 W czasie odbioru instalacji ogrzewczej wartości temperatury wody instalacyjnej powinny być dostosowane do rzeczywistej temperatury zewnętrznej. Wartości liczbowe tych temperatur podają wykresy regulacyjne dla określonych typów grzejników.

Należy przyjmować następujące odchyłki temperatury wody instalacyjnej od wartości wynikających z wykresu regulacyjnego:

- a) woda zasilająca instalację ogrzewczą:
 - przy wiatrach o prędkości do 5 m/s, odchyłka temperatury ± 1 K,
 - przy wiatrach o prędkości ponad 5 m/s, temperatura wyższa o 1 K do 2 K,
- b) woda powrotna z instalacji ogrzewczej: temperatura nie wyższa niż o 1 K i nie niższa niż o 2 K.

5.8.4 Badania efektów regulacji instalacji ogrzewczej

5.8.4.1 Warunki przy dokonywaniu badań efektów regulacji

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji ogrzewczej należy dokonywać po upływie co najmniej trzech dob od rozpoczęcia ogrzewania budynku, przy czym temperatura zasilania i powrotu w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinna odbiegać od wartości z wykresu regulacyjnego o więcej niż ± 1 K, przy temperaturze zewnętrznej możliwie najniższej lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+6$ °C,

5.8.4.2 Przebieg oceny efektów regulacji

Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

- a) zmierzeniu temperatury zasilania i powrotu na rozdzielaczach; porównaniu zmierzonych wartości temperatury z właściwym wykresami regulacji eksploatacyjnej dla aktualnej temperatury zewnętrznej,
- b) skontrolowaniu pracy grzejników w budynku:
 - wszystkich grzejników w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”,
 - w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury na zasileniu i powrocie,
- c) skontrolowanie temperatury powietrza w pomieszczeniu (przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanym pomieszczeniach),

W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.),

- d) skontrolowaniu spadków ciśnienia wody w instalacji z obiegiem pompowym mierzonych na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wartościami określonymi w dokumentacji.

Dopuszczalna odchyłka powinna mieścić się w granicach $\pm 10\%$ obliczeniowego spadku ciśnienia,

- e) skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczach.

5.8.4.3 Czynności po negatywnej ocenie efektów regulacji

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań należy:

- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie wyregulowanie przepływów wody w poszczególnych obiegach wody i przez grzejniki,
- określić inne właściwe przyczyny niedogrzewania lub przegrzewania (np. błąd w doborze wielkości grzejnika lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, nieprawidłowe wykonanie elementów budowlanych decydujących o rzeczywistym zapotrzebowaniu na ciepło do ogrzewania itp.).

5.9. Badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej

Badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej należy przeprowadzić sprawdzając zgodność jakości wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji ogrzewczej z wymaganiami podanymi w polskiej normie. 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.

5.10. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację ogrzewczą, 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.

5.11. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej, przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej

Jeżeli uzupełnianie wody w instalacji ogrzewczej dokonywane jest z instalacji wodociągowej niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji ogrzewczej z instalacją wodociągową dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed wtórnym zanieczyszczeniem wodą z instalacji ogrzewczej. Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenie czy na połączeniu instalacji ogrzewczej z instalacją wodociągową 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.

5.12. Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji ogrzewczej

Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru pompy
- szczelność połączenia pompy.

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.

5.13. Badania armatury przy odbiorze instalacji ogrzewczej

5.13.1 Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- b) szczelność połączeń armatury,
- c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

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

5.13.2 Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów)

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

- a) doboru armatury automatycznej regulacji (regulatorów), co wykonuje się przez ich identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem technicznym,
- b) poprawność i szczelność montażu połączeń armatury (regulatorów),
- c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury (regulatorów),
- d) nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania regulatorów podczas ruchu próbnego,

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

6. ODBIÓR ROBÓT

6.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji ogrzewczej

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

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

6.1.3 Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
- b) wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem; w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej - projektowana izolacja cieplna bruzdy,
- c) wykonanie studzienek rewizyjnych i komór - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni wjazdowych i drabinek, odwodnienie.

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

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

6.2. Odbiór techniczny częściowy instalacji ogrzewczej

6.2.1 Odbiór techniczny-częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach

nieprzelazowych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, węzownic grzejników ogrzewania podłogowego ułożonych i zalewanych jastrychem, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

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

6.2.3 W ramach odbioru częściowego należy:

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

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

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

6.3. Odbiór techniczny-końcowy instalacji ogrzewczej

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

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne),
- e) zakończono roboty budowlane - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań rozporządzenia [2] w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.

6.3.2 Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- b) dziennik budowy,
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- d) obmiary powykonawcze,
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych (patrz 8.1),
- f) protokoły odbiorów technicznych-częściowych (patrz 8.2),
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych (patrz 6),
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,

- i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- j) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- k) instrukcję obsługi instalacji.

6.3.3 W ramach odbioru końcowego należy:

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

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

6.3.5 Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

6.4. Dokumentacja techniczna powykonawcza

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy).

Dokumentacja techniczna powykonawcza powinna zawierać:

- 11) plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją,
- 12) opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną źródła ciepła i nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- 13) projekt techniczny powykonawczy instalacji ogrzewczej, to znaczy projekt, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania instalacji, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rysunki powykonawcze instalacji jak: rzuty kondygnacji, rozwinięcia, konieczne schematy, rysunki umożliwiające lokalizację obudowanych i zasłoniętych przewodów i urządzeń, itp.),
- 14) dane powykonawcze cieplno - hydrauliczne, w tym regulacyjne (np. dane określające nastawy armatury).
- 15) dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT,
- 16) atesty, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie na zastosowane materiały i urządzenia,
- 17) oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji ogrzewczej, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami,
- 18) instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno - ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- 19) dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora na wyroby objęte gwarancjami,
- 20) obmiar robót powykonawczy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Obmiar robót powykonawczy

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

- f) długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi – w mb,
- g) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- h) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy,
- i) całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji ogrzewczej na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić suma długości przewodów zasilających i powrotnych.
- j) ilości grzejników i armatury – w sztukach.

7.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.

Ilości poszczególnych elementów robót demontażowych ustala się według rzeczywistych wymiarów pomierzonych w naturze, przed rozpoczęciem robót demontażowych, w jednostkach miary zgodnych z oznaczeniami podanymi we wskazanych w przedmiarach tablicach katalogów. Z długości przewodów nie należy potrącać złączy i kształtek.

Nakłady robót demontażowych podane w katalogach dotyczą ilości demontowanych przewodów i urządzeń nadających się do dalszego użytku. W przypadku stwierdzenia, że stan przewodów i urządzeń nie gwarantuje odzysku i demontaż można potraktować jako wyburzeniowy, do nakładów podanych w tablicach należy stosować współczynnik 0,70.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zastosowanie mają postanowienia umowy.

8.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie robót podstawowych oraz robót i czynności pomocniczych,
- zakup materiałów,
- montaż i demontaż rusztowań wewnętrznych do wysokości 4,00 m,
- oczyszczenie stanowisk pracy,
- wewnętrzny transport poziomy materiałów na przeciętną odległość oraz transport pionowy na wysokość do 18 m,
- wyniesienie materiału z rozbiórki w miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru,
- przekazanie Inwestorowi wskazanych przez Inspektora nadzoru materiałów i urządzeń z demontażu oraz transport na składowisko odpadów i utylizacja pozostałych materiałów.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

9.1. Dokumentacja projektowa:

9.2. Powołane oraz związane przepisy i normy

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 oraz z 2004 r. Nr 6, poz. 41)
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 poz. 836)
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- [6] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)
- [7] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)
- [8] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)
- [9] 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)
- [10] Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000 r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 poz. 1195)
- [11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120/03 poz. 1133)
- [12] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. Nr 72/01 poz. 747)
- [13] Rozporządzenie Ministra 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)
- [14] 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)
- [15] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92/04, poz. 881)
- [16] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie

zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. Nr 195/04, poz. 2011)

PN-EN 215:2002

Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania

PN-EN 442-1:1999

Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.

PN-EN 442-2:1999

Grzejniki. Moc cieplna i metody badań

PN-EN 442-2:1999/A1:2002

Grzejniki. Moc cieplna i metody badań

PN-EN 442-3:2001

Grzejniki. Ocena zgodności.

PN-EN ISO 6946:1999

Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór Cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

PN-EN ISO 13370:2001

Ciepne właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.

PN-EN ISO 13789:2001

Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.

PN-EN ISO 14683:2000

Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.

PN-ISO 7-1:1995

Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.

PN-ISO 228-1:1995

Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.

PN-90/B-01430

Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia

PN-B-02025:2001

Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego

PN-82/B-02403

Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne

PN-91/B-02413

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania

PN-B-02414:1999

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania

PN-91/B-02415

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania

PN-91/8-02416

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania

PN-91/B-02419

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania

PN-91/B-02420

Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania

PN-B-02421:2000

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-B-03406:1994

Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³

PN-83/B-03430**PN-C-04601:1985**

Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych

PN-C-04607:1993

Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody

PN-H-74200:1998

Rury stalowe ze szwem gwintowane

PN-70/N-01270.01

Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne

PN-70/N-01270.03

Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników

PN-70/N-01270.14

Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania