**Załącznik Nr 2.2 do SWZ**

**INSTALACJE WODY ZIMNEJ I C.W.**

1. WSTĘP………………………………………………………………………..2
	1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ………………………………………2
	2. ZAKRES STOSOWANIA ST………………………………………………………… 2
	3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST……………………………………………………..2
	4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE……………………………………………………….2
	5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT……………………………………3
2. MATERIAŁY………………………………………………………………...3
	1. WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW……………………………...3
	2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA MATERIAŁÓW…………………………….4
	3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW…………………………………………………….4
3. SPRZĘT………………………………………………..........................................................5
	1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU…………………………………5
4. TRANSPORT…………………………………………………………………5
5. WYKONANIE ROBÓT………………………………………………………6
	1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT…………………………………………6
	2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT…………………………….6
	3. TULEJE OCHRONNE………………………………………………………………… 9
	4. MONTAŻ ARMATURY………………………………………………………………..9
	5. URZĄDZENIA DO POMIARU PRZEPŁYWU WODY……………………………...11
	6. WYKONANIE REGULACJI INSTALACJI…………………………………………..11
	7. IZOLACJA CIEPLNA…………………………………………………………………11
	8. OZNACZENIA………………………………………………………………………...12
	9. POŁACZENIA…………………………………………………………………………12
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT…………………………………………...13
	1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI……………………………………………………..13
	2. ZAKRES BADAŃ PROWADZONYCH W CZASIE BUDOWY…………………….13
7. OBMIAR ROBÓT………………………………………………………......17
8. ODBIÓR ROBÓT…………………………………………………………...17
	1. ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY ROBÓT………………………………………….17
	2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT……………………………………………………...17
	3. ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT……………………………………………………….18
9. PRZEPISY ZWIĄZANE……………………………………………………19

**WSTĘP**

* 1. **Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

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

* 1. **Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach **zadania –** Modernizacji, przebudowie, doposażeniu SOR i pracowni diagnostycznych współpracujących z SOR w Szpitalu Wielospecjalistycznym i. dr Ludwika Błażka w Inowrocławiu przy ul. Poznańskiej 97 w zakresie wykonania i odbioru robót polegających na budowie instalacji wody zimnej, ciepłej z cyrkulacją.

* 1. **Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad budowy całej instalacji wod-kan i jej montażu.

* 1. **Określenia podstawowe**
		1. **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 objętych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

* + 1. **Woda do spożycia przez ludzi**

Woda spełniająca wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu [13]

* + 1. **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.

* + 1. **Instalacja wodociągowa wody ciepłej**

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

* + 1. **Ciśnienie robocze instalacji prob (lub P oper)**

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

**1.4.6. Ciśnienie dopuszczalne instalacji**

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

* + 1. **Ciśnienie próbne, ppróbne**

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

* + 1. **Ciśnienie nominalne PN**

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

* + 1. **Temperatura robocza trob (lub toper)**

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.

* + 1. **Średnica nominalna (DN lub dn)**

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

* + 1. **Nominalna grubość ścianki rury (en)**

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

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące Robót**
1. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.
2. **MATERIAŁY**
	1. **Wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wodociągowych**
		1. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.
		2. Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:
3. 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,
4. 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 certyfikacja na znak bezpieczeństwa,
5. wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem dl rozporządzenia [6],
6. wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzona do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodna z wymaganiami podstawowymi,
7. wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
	* 1. Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, zgodnie z rozporządzeniem [4}, wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z ta dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.
		2. Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane [1], kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane – inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia wymienione w 5.3, oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

**2.2 Wymagania szczegółowe dla materiałów.**

Tablica 1

**Zalecany zakres stosowania przewodów metalowych w instalacjach wodociągowych**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Poz** | **Materiał** | **Ciśnienie** | **Instalacja wodociągowa** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **1** | Stal węglowa zwykła ocynkowana | Stosować zgodnie z warunkami podanymi w polskiej normie lub aprobacie technicznej | Stosować zgodnie z warunkami podanymi w polskiej normie lub aprobacie technicznej |
| **2** | Stal odporna na korozję | Stosować zgodnie z warunkami podanymi w polskiej normie lub aprobacie technicznej | Stosować zgodnie z warunkami podanymi w polskiej normie lub aprobacie technicznej |
| **3** | Miedź – złącza lutowane kapilarnie | Prob… 1010<prob | dnom… 108Nie stosować | dnom… 108 |
| **4** | Miedź – złącza zaciskowe | Prob… 44<prob…66<prob…1010<prob | dnom… 108dnom… 54 | dnom… 108dnom… 108dnom… 54 |
| **Nie stosować** |
|  |  | Dz 75 do Dz 110 | 3,1 | 2,4 | jak w kol. 4 | jak w kol. 5 |

* 1. **Składowanie materiałów**

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

Transport i składowanie rur i kształtek musza być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Rury i kształtki plastikowe nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach).

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.

Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m.

Rury i różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ściance winny znajdować się na spodzie.

W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostana ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słonecznego, deszczu, śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

1. **SPRZĘT**
	1. **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca przystępujący do wykonywania instalacji winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących odpowiednią jakość robót oraz innego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

1. **TRANSPORT**

**Transport materiałów**

Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta.

Transport i składowanie materiałów (m.in. rur i kształtek) muszą być przeprowadzone przy ciągłej obserwacji właściwości materiału i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednio przystosowanymi do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów.

Gdy rury zostały załadowane teleskopowo(rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego.

Nie wolno rur zrzucać lub wlec.

Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta. Zaleca sie dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

* Instalacje wodociągowe powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano możliwość, spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

 - bezpieczeństwa konstrukcji,

 - bezpieczeństwa pożarowego,

 - bezpieczeństwa użytkowania,

 - odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,

 - ochrony przed hałasem i drganiami,

 - oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

* Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno-budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.
* Ponadto zgodnie z art. 5 ust. 1 Praawo budowlane instalacje powinny być wykonane przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie prawidłowego użytkowania instalacji, zgodnej z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu oraz we właściwym zakresie zgodnym z wymaganiami przepisow techniczno-budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektow budowlanych.

**5.2 Szczegółowe zasady wykonywania robót**

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

* Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.
* Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach , na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytyowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
* Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.
* Przewody wodociągowe mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.
* Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych powinny być układane zgodnie z projektem wykonawczym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.
* Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), płaszczowej lub co najmniej z izolacją powietrzną (dopuszcza się układanie w bruździe przewodu owiniętego np. tekturą falistą lub w peszlu) w taki sposób, aby przy przedłużeniach cieplnych:

a) powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzdy i materiał zakrywający,

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

* Przewody instalacji wodociągowej wykonanej z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1 m od rurociągów cieplnych, mierząc powierzchnie rur. W przypadku gdy ta jest mniejsza należy stosować izolację cieplną.
* Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),
* Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
* Odległośćzewnętrznej 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 32-7-50 mm-5 cm,

c) dla przewodów średnicy 65-7-80 mm - 7 cm,

d) dla przewodów średnicy 100 mm-10 cm.

* Przewody prowadzone obok siebie powinny być ułożone równolegle.
* Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację
* Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczegolności do-tyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).
* Przewody poziome instalacji wody zimnej nalezy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.
* Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.
* Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

**5.2.2. Podpory**

**Podpory stałe i przesuwne**

- Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu.

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

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

- Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicach 5,6,7 i 8.

**Tablica 2**

**Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji wodociągowej wody ciepłej i zimnej.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Materiał** | **Średnica nominalna rury** | **Przewód montowany** |
| **pionowo** | **inaczej** |
| **m** | **m** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| Stal węglowa zwykła ocynkowana;Stal odporna na korozję; | **DN 10 do DN 20** | **2,0** | **1,5** |
| **DN25** | **2,9** | **2,2** |
| **DN32** | **3,4** | **2,6** |
| **DN40** | **3,9** | **3,0** |
| **DN50** | **4,6** | **3,5** |
| **DN65** | **4,9** | **3,8** |
| **DN80** | **5,2** | **4,0** |
| **DN100** | **5,9** | **4,5** |

**5.2.3. Prowadzenie przewodów bez podpór**

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

B) W instalacji wodociągowej wody ciepłej celowe jest takie prowadzednie rury osłonowej, żeby jej oś była linią falistą w płaszczyźnie równoległej do powierzchni przegrody na której przewód jest układany.

C) Przewód w rurze osłonowej powinien być ułożony swobodnie.

**5.3. Tuleje ochronne**

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

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

5.3.3. 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.

5.3.4. 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.

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

5.3.6. 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.

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

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

5.3.9. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgol rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

**5.4. Montaż armatury**

**5.4.1.** Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) im w której jest zainstalowana.

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

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

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

**5.4.5**.Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadza wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia spłukujące miski ustępowe, pisuary, a także pralki automatyczne, zmywarki ttp. Jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wodociągowej w tych przyborach lub urządzeniach umożliwia jej przepływ zwrot] przewodzie doprowadzającym wodę wodociągową do nich (doprowadzenie indywidualne lub do grupy tego samego typu punktów czerpania), należy zainstalować odpowiednie wyposażenie uniemożliwiające przepływ zwrotny.

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

**5.4.7**.Annatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana *W* takim położeniu czasie rozbioru wody napływała ona "pod grzybek".

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

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

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

**5.4.11** Jeżeli w projekcie technicznym nie podano innych wymagań, wysokości ustawienia armatury czerpalnej na ścianie powinna być zgodna z tablicą 9A lub 98.

Tablica 3

*Wysokość ustawienia armatury czerpalnej ściennej nad podłogą lub przyborem*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa przyboru** | Wysokość **ustawienia** annatury czerpalnej nad podłogą | Wysokość górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru nad podłogą | Wysokość | ustawienia: |
| - | M | m | m |
| Zlew | 0,75 ... 0,95 | 0,50 ...0,60 | Annatury | czerpalnej | nad |
| Zlewozmywakstoiacei | do | pracy | 1,101,25 | 0,85 ...0,90 | górną krawędzią przedniejścianki przyboru 0,25 ... |
| Zlewozmywak | do | pracy | 1,00 ... 1,10 | 0,75 | 0,35 |
| siedzącei |  |
| Umuwalka | 1,00 ... 1,15 | 0,75 0,80 |  |
| Umywalka w przedszkolu | 0,85 ...0,95 | 0,60 |  |

u

Tablica 4

Wysokość ustawienia armatury ściennej

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa przyboru | Wysokość ustawienia: |
|  | m |
| wanna | armatury czerpalnej nad górną krawędzią wanny .0,10...0,18 |
| natrysk | Armatury czerpalnej nad posadzką brodzika natrysku 1,00... 1,50 |
| główki natrysku stałego górnego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka główki 2,1O... 2,20 |
| główki natrysku stałego bocznego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sttka główki 1,80 ... 2,00 |
| basen do mycia nóg | Armatury czerpalnej nad górną krawędzią basenu do mycia nóg 0,10 .,.0,15 |
| Poidełko dla dzieci | Wylotu zaworu poidełkowego nad posadzką 0,65... 0,75 |
| poidełko dla dorosłych | Wylotu zaworu poidełkowego nad posadzką 0,80 ... 0,90 |
| ciśnieniowy zawórspłukujący | Osi wylotu podejścia czerpalnego nad posadzką 1,1O |

**5.5. Urządzenie do pomiaru przepływu wody (wodomierz)**

* + 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.

* + 1. Wodomierz należy zamontować współosiowo z przewodem pomiarowym wg instrukcji producenta.
		2. Kierunek strzałki umieszczonej na korpusie wodomierza powinien być zgodny z kierunkiem przepływu wody w przewodzie.
		3. Długość prostego odcinka pomiarowego o stałej średnicy, jeżeli instrukcja producenta wodomierza nie stanowi inaczej, powinna być równa co najmniej 5 średnicom przewodu przed - i 3 średnicom przewodu za wodomierzem.
		4. Jeżeli wodomierz na przewodzie poziomym jest klasy obciążeń (metrologicznej) B-H i A-V, to zaleca się jego zamontowanie w pozycji H (horyzontalnej) tzn. z tarczą odczytową w położeniu poziomym (odczyt wskazań wodomierza z góry).
		5. Wodomierz powinien być zamontowany w zestawie zawierającym, armaturę odcinającą przed i za wodomierzem oraz wymaganej długości proste odcinki pomiarowe pomiędzy wodomierzem i tą armaturą.
		6. Jeżeli w projekcie technicznym nie podano innych wymagań, w zestawach wodomierzy mieszkaniowych armatury odcinającej za wodomierzem można nie stosować.
		7. Obudowa wodomierza mieszkaniowego nie powinna utrudniać bezpośredniego odczytu wskazań wodomierza ani możliwości jego wymiany.
	1. **Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej**
		1. Instalacja wodociągowa podlega regulacji, zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych i innymi wymaganiami zawartymi w projekcie technicznym instalacji:
1. wody zimnej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody,
2. wody ciepłej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody o temperaturze w granicach od 55 **°**C do 60 **°**C.
	* 1. Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych) czy nastawy termostatycznych zaworów regulacyjnych (regulacja cyrkulacji), powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji **w** stanie zimnym.
		2. Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej, a w instalacji wody ciepłej także nastawy parametrów pracy pomp cyrkulacyjnych, należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych zawartymi w projekcie technicznym instalacji.
	1. **Izolacja cieplna**
		1. Przewody instalacji wodociągowej wody ciepłej powinny być izolowanie cieplnie. Dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji wodociągowej wody ciepłej, w których nie ma cyrkulacji.
		2. Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej powinny być izolowane cieplnie w zakresie określonym w projekcie technicznym tej instalacji.
		3. Jeżeli istnieje potrzeba zabezpieczenia przewodów lub elementów instalacji wodociągowej przed

zamarznięciem powinny być one izolowane cieplnie albo jeżeli jest to niewystarczające, zabezpieczone elektrycznym kablem grzejnym.

* + 1. Armatura instalacji wodociągowej wody ciepłej powinna być izolowana cieplnie,

jeżeli wymaganie to wynika z projektu technicznego tej instalacji.

* + 1. 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 protokółem odbioru.
		2. Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej.
		3. Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym,

czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

* + 1. 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.
		2. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.
		3. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.
	1. **Oznaczanie**
		1. Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w

projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji wodociągowej. \

* + 1. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych: V
1. na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
2. w zakrytych bruzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach - w mieszkaniach i lokalach użytkowych a

także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku; oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu do armatury i urządzeń, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

* 1. **Połączenia**

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

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

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

Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokonywanie tego zbyt słabe lub zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów.

Jako materia/ 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 przekracza120 **°**C. Połączenia gwintowe mogą być stosowane do połączeń rur z armaturą

oraz urządzeniami kontrolno - pomiarowymi o parametrach roboczych przekraczających powyższe wartości, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia, wykonane są w ich materiale rodzimym.

**Połączenie zaciskowe**

Połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów połączenia.

Połączenie zaciskowe wykonywane jest przez zaciskanie w określony sposób złączki na rurze. W celu uzyskania szczelności połączenia, w jednym z elementów łączonych znajdują się pierścieniowe uszczelki elastyczne.

Wzajemne zaciśnięcie rury i złączki może być wykonane albo przez dokręcenie nakrętki łącznika, wywołując odpowiedni zacisk, albo przez zaprasowanie pierścieniowe, za pomocą praski, łącznika na rurze. Zaciśnięcie stanowi jednocześnie uszczelnienie i zamocowane mechaniczne.

Wobec stosowania bardzo dużej ilości różnych rozwiązań konstrukcyjnych tych połączeń wykonywanie ich powinno być zgodne z instrukcją producenta elementów łączonych.

**6.Kontrola jakości robót**

* 1. **Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

**6.1.1.Badanie odbiorcze szczelności instalacji**

* Warunki wykonania badania szczelności

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

* + - Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kana/ów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.
		- Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji,

w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

* + - Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość

ciśnienia próbnego.

* Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną
	+ Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.
	+ Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.
	+ Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji

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

* Przebieg badania szczelności wodą zimną
	+ Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
	+ Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum

150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

1. 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
2. 0,2 bar przy zakresie wyższym.
* Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od

stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

* + Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.
	+ Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1O barów a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio **w** tablicach 10 i 11 Wymagań technicznych COBRTI INSTAL – zeszyt 7.
* Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać +/- 3 K) a pogoda nie powinna być słoneczna.
* Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym byto wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W

protokóle należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

* **- Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem**
	+ Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić nie zawierającym oleju.
	+ Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji nie powinno przekraczać 3 bar.
	+ Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej

0,1 bar.

* + Sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 1O %.
	+ Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną

uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).

* + W przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pieniącego.
	+ Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pól godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać 3 K), a pogoda nie powinna być słoneczna.
	+ Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji.
	+ Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół

badania określający ciśnienie próbne przy którym byto wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokóle należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja ogrzewania powinna być przedstawiona do ponownych badań.

**- Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:**

* + - podłączyć naczynie wzbiorcze,
		- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu wzbiorczym jest zgodne z dokumentacją,

a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania byt negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

* + 1. **Badanie odbiorcze szczelności instalacji wody cieplej wodą ciepią**

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

* + 1. **Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji**

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi **w** dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność.

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

* + 1. **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 i trwały

* + 1. **Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody cieplej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia** i **temperatury**
			- Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody cieplej, przed przekroczeniem

granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy

PN-B-10700.

* + - * Po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.
		1. **Badania efektów regulacji instalacji wodociągowej wody cieplej**
			- Badania odbiorcze efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej polegają na losowym sprawdzeniu, czy po otworzeniu punktu czerpalnego wody cieplej, po czasie nie dłuższym niż jedna minuta, wypływa woda ciepła o temperaturze w granicach od 55°C do 60°C.
			- Po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.
		2. **Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej**
			- Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację wodociągową, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.
			- Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania byt negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.
		3. **Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych**
			- Jeżeli uzupełnianie wody w innych instalacjach w budynku (instalacja grzewcza, zewnętrzna

wodociągowa) dokonywane jest z instalacji wodociągowej, niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji wodociągowej z tymi instalacjami dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed przepływami zwrotnymi

* + - * Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenia czy na połączeniu instalacji

wodociągowej z inną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania normy PN-B-O1706.

* + - * Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był

negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

* + 1. **Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji wodociągowej**
			- Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
1. doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją),
2. przy pompach przewodowych - jeżeli pompa nie jest zamontowana na przewodzie pionowym - zasadności takiego zamontowania,
3. szczelności połączenia pompy,
4. zgodności kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
5. poprawności montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).
* Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania byt negatywny, w protokóle należy określić termin **w** którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.
	+ 1. **Badania armatury przy odbiorze instalacji**
* **Badania armatury odcinającej**

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

* 1. doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
	2. szczelność połączeń armatury,
	3. poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

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

* **Badania armatury odcinającej z regulacją montażową**

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

* 1. doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
	2. szczelność połączeń armatury,
	3. poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
	4. regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

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

**- Badania armatury automatycznej regulacji**

Badania armatury automatycznej regulacji przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

1. doboru armatury automatycznej regulacji co wykonuje się przez ich identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem technicznym,
2. poprawność i szczelność montażu połączeń armatury,
3. poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,

d)poprawność montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,

e)nastaw wartości zadanych na zaworach automatycznej regulacji i ich funkcjonowania podczas ruchu próbnego,

f) plomb na zaworach automatycznej regulacji (jeżeli są wymagane),

g) poprawności montażu w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, ha/asem).

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

**- Badania odbiorcze innych elementów w instalacji**

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak hydranty, agregaty podnoszenia ciśnienia, naczynie wzbiorcze itp. powinny być określone w oparciu o projekt instalacji i dokumentację techniczno -ruchową opracowaną przez producenta. Z przeprowadzonych badań odbiorczych innych elementów należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym elementy te powinny być przedstawione do ponownych badań.

**7.Obmiar robót**

* 1. Jednostką obmiaru jest:
		+ mb
		+ sztuka
		+ komplet

**8.Odbiór robót**

* 1. **Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji**
		+ Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i **w** szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.
		+ Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.
		+ Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:
			1. wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
			2. wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem; w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej - projektowana izolacja cieplna bruzdy
		+ Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokóle należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.
		+ W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokóle należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

**8.2 Odbiór techniczny-częściowy instalacji**

* Odbiór techniczny-częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji j, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).
* Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.
* W ramach odbioru częściowego należy:
	1. sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem wykonawczym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
	2. sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich

punktach nin. specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,

* 1. przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze,
* Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem wykonawczymi pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokóle należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokółu należy załączyć protokóły niezbędnych badań odbiorczych.
* w przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokóle należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

**8.3 Odbiór techniczny** - **końcowy instalacji**

* Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków:
	1. zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
	2. instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
	3. dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,

d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową zapewniającą uzyskanie założonych parametrów czynników: grzejnego i chłodniczego temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne)

e) zakończono roboty budowlano - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania/chłodzenia w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.

* Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
	1. projekt powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
	2. dziennik budowy,
	3. potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
	4. obmiary powykonawcze,
	5. protokóły odbiorów międzyoperacyjnych,
		1. protokóły odbiorów technicznych-częściowych,
1. protokóły wykonanych badań odbiorczych,
2. dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalacje,
3. dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
4. instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
5. instrukcję obsługi instalacji.
* W ramach odbioru końcowego należy:
	1. sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem powykonawczym,
	2. sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi **w** odpowiednich punktach SST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
	3. sprawdzić protokóły odbiorów międzyoperacyjnych,
	4. d)sprawdzić protokóły odbiorów technicznych częściowych,
	5. e)sprawdzić protokóły zawierające wyniki badań odbiorczych,
		1. uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.
* Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.
* Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, p usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy p12eprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zama12nięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.
1. **PRZEPISY ZWIĄZANE**
	* PN-EN 1452-1:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego poli (chlorku winylu) (PYC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne
	* PN-EN 1452-2:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PYC-U) do przesyłania wody. Rury
	* PN-EN 1452-3:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PYC-U) do przesyłania wody. Kształtki
	* PN-EN 1452-4:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PYC-U) do przesyłania wody. Zawory i wyposażenie pomocnicze
	* PN-EN 1452-5:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego

poli(chlorku winylu) (PYC-U) do przesyłania wody. Przydatność do stosowania w systemie

* + PN-EN ISO 6708: 1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
	+ PN-ISO 7-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
	+ PN-ISO 228-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
	+ PN-ISO 4064-2+Adl:1997 Pomiar objętości wody w p12ewodach. Wodomie12e do wody pilnej zimnej. Wymagania instalacyjne
	+ PN-88/8-01 058 Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne **w** mieszkaniach. Wymagania

koordynacyjne elementów wyposażenia i powie12chni funkcjonalnych

* + PN-84/8-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe. Oznaczenia na rysunkach
	+ PN-92/8-0 1706 Instalacje wodociągowe. Wymagania **w** projektowaniu
	+ PN- B-0 1706: 1992/ Az 1: 1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az1
	+ PN-87/8-02151.01 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem
	+ PN-87/8-02151.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
	+ PN-87/8-02151.03 Akustyka budowlana. Ochrona p12ed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania
	+ PN- 76/8-02440 Zabezpieczenie urządzeń cieplej wody użytkowej. Wymagania
	+ PN- 71/8-1 0420 U12ądzenia cieplej 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-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i cieplej z rur stalowych ocynkowanych
* PN-81/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu) i polietylenu
* PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania
	+ PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
* PN-B-73001: 1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania
* PN-E-73002: 1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania
* PN-71/H -04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
* PN-H-74200: 1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane

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

* PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
* PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
* prPN-EN 806-1 Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne
* prPN-EN 1717 Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym
* Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - Zeszyt 7 - "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych"
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690)
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie **w** sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 109/2004 poz. 1156).
* Zalecane do stosowania przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa .Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów **z** Tworzyw Sztucznych" z 1994r