

Wrocław, 03.2014 r.

OBIEKT: PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NA LABORATORIUM NAUKOWE DLA
OŚRODKA BADAWCZO – ROZWOJOWEGO W WOJEWÓDZKIM SZPITALU
SPECJALISTYCZNYM WE WROCŁAWIU

ADRES: ul. H. Kamieńskiego 73A, 51-124 Wrocław dz. nr 4/1, AM 13, obręb POŚWIĘTNE

INWESTOR: Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Wrocławiu,
ul. H. Kamieńskiego 73A, 51-124 Wrocław.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: MODULOR SP. Z O.O., UL. KASZUBSKA 8/6, 50-214 WROCŁAW

STADIUM: SPECYFIKACJE TECHNICZNE

BRANŻE: BRANŻA INSTALACJE SANITARNE, TECHNOLOGICZNE, SANITARNE DLA
WENTYLACJI

LP.	BRANŻA	OPRACOWANIE	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
1.	INSTALACJE SANITARNE GAZY LABORATORYJNE	Projektant :	MGR INŻ. TERESA SZMAGARA	73/91/ILW	

WROCŁAW, MARZEC, 2014 R.

SPIS TREŚCI

STRONA TYTUŁOWA	1
SPIS TREŚCI	2
WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU I WYKONANIA ROBÓT W OBIEKTACH BUDOWLANYCH (CPV:45000000)	5
1. Roboty izolacyjne (CPV: 45320000-6) - Izolacja cieplna (CPV: 45321000-3).....	5
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	5
1.2. Zakres robót objętych SST.....	5
1.3. Terminologia	5
1.4. Materiały	6
1.4.1. Wymagania formalne.....	6
1.4.2. Wymagania techniczne.....	6
1.4.3. Transport i składowanie.....	7
1.4.4. Wykonywanie izolacji cieplnych.....	7
1.4.5. Wymagania odbiorcze	8
2. Hydraulika i roboty sanitarne (CPV: 45330000-9).....	11
2.1. Instalacje wody zimnej, ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji i kanalizacji	11
2.1.1. Wstęp	11
2.1.2. Terminologia	11
2.1.3. Wymagania.....	12
2.2. Instalacja kanalizacji ściekowej.....	14
2.2.1. Wstęp	14
2.2.2. Terminologia	14
2.2.3. Wymagania.....	14
2.3. Wspólne wymagania przy odbiorze - instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne	17
2.3.1. Wstęp	17
2.3.2. Terminologia	17
2.3.3. Wymagania.....	17
2.3.4. Szczelność	18
2.3.5. Badania	18
2.3.6. Składowanie materiałów	20
3. Instalacja centralnego ogrzewania, zasilania nagrzewnic wentylacyjnych (CPV 45331100-7)	21
3.1. Wstęp.....	21
3.2. Terminologia	21
3.3. Wymagania	22
3.3.1. Materiały.....	22
3.3.2. Armatura.....	23
3.3.3. Montaż armatury.....	23
3.3.4. Montaż grzejników.....	23
3.4. Pompy.....	23
3.5. Nadzór.....	24

3.6.	Izolacja przewodów.....	24
3.7.	Regulacja działania.....	24
3.8.	Badania.....	24
3.9.	Odbiór robót.....	26
4.	Gazy laboratoryjne.....	28
4.1.	Wstęp.....	28
4.1.1.	Przedmiot specyfikacji.....	28
4.1.2.	Zakres stosowania specyfikacji.....	29
4.1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	29
4.1.4.	Ogólne wymagania.....	30
4.1.5.	Zabezpieczenie terenu budowy.....	30
4.1.6.	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	30
4.1.7.	Ochrona przeciwpożarowa.....	30
4.1.8.	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	30
4.2.	Materiały.....	30
4.2.1.	Rurociągi.....	31
4.2.2.	Stanowiska rozprężania gazów: azot, dwutlenek węgla ciekły i dwutlenek węgla gazowy	31
4.2.3.	Armatura.....	31
4.3.	SPRZĘT.....	31
4.4.	TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....	32
4.4.1.	Rury.....	32
4.4.2.	Inne.....	32
4.4.3.	Armatura.....	32
4.5.	WYKONANIE ROBÓT.....	32
4.5.1.	Opis robót.....	32
4.5.2.	Badania i uruchomienie instalacji.....	33
4.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	34
4.7.	ODBIÓR ROBÓT.....	34
4.8.	OBMIAR ROBÓT.....	35
5.	INSTALACJA WODY LODOWEJ.....	35
5.1.	Wstęp.....	35
5.1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	35
5.1.2.	Zakres zastosowania Specyfikacji Technicznej.....	35
5.1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	35
5.1.4.	Odpowiedzialność Wykonawcy robót.....	35
5.2.	MATERIAŁY.....	35
5.2.1.	Instalacja wody lodowej.....	35
5.3.	SPRZĘT.....	36
5.4.	TRANSPORT.....	36
5.5.	WYKONYWANIE ROBÓT.....	36
5.5.1.	Ogólne zasady wykonywania robót.....	36

5.5.2.	Instalacja wody lodowej- glikolowej.	36
5.5.3.	Badanie szczelności instalacji.....	37
5.6.	KONTROLA, POMIARY, BADANIA	37
5.6.1.	Badania przed przystąpieniem do robót	37
5.6.2.	Dopuszczalne tolerancje i wymagania:.....	38
5.7.	ODBIÓR ROBÓT	38
5.7.1.	Odbiór częściowy:.....	38
5.7.2.	Odbiór końcowy:.....	38
6.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	38
7.	PRZEPISY ZWIĄZANE.	38
7.1.	Ogólne zasady	38
7.2.	Dokumentacja projektowa.....	39
7.3.	Normy	39
7.3.1.	Instalacja wodociągowa, instalacja wody lodowej i chłodniczej.	39
7.3.2.	Instalacja centralnego ogrzewania.....	39
7.4.	Gazy laboratoryjne	41
7.5.	Inne dokumenty.	41

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU I WYKONANIA ROBÓT W OBIEKTACH BUDOWLANYCH (CPV:45000000)

GRUPA 453

45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
45320000-6	Roboty izolacyjne
45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne
45350000-5	Instalacje mechaniczne

1. Roboty izolacyjne (CPV: 45320000-6) - Izolacja cieplna (CPV: 45321000-3)

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji cieplnych wykonywanych na instalacjach sanitarnych w pomieszczeniach przeznaczonych pod funkcję Laboratorium Naukowe, Ośrodek Badawczo – Rozwojowy, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Wrocławiu

1.2. Zakres robót objętych SST

Opracowanie zawiera szczegółowe warunki techniczne wykonywania i odbioru izolacji cieplnych na instalacjach cieplnych, wodnych i wentylacji. Warunki techniczne podane w niniejszym opracowaniu dotyczą wykonania i odbioru izolacji cieplnej rurociągów. Specyfikacje swoim zakresem obejmują wymagania dotyczące:

- podstawowych wyrobów stosowanych przy wykonywaniu izolacji cieplnych
- wykonania izolacji cieplnych,
- odbioru izolacji cieplnych,
 - odbiorów częściowych,
 - odbioru końcowego,
- zakresu badań i sprawdzeń odbiorczych,
- zakresu badań i sprawdzeń odbiorczych przy odbiorach częściowych oraz końcowych.

Praca podaje także wykaz istniejących przepisów technicznych i dokumentów związanych, dotyczących izolacji cieplnych.

1.3. Terminologia

Izolacja cieplna – osłona powierzchni przewodów, armatury i urządzeń, ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła.

Izolacja właściwa – warstwa (lub warstwy) izolacji cieplnej, wykonana z materiału charakteryzującego się małą wartością współczynnika przewodzenia ciepła.

Deklaracja zgodności - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami, specyfikacjami technicznymi lub określoną normą.

Dokument normalizacyjny - dokument ustalający zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników, nie będący aktem prawnym; podstawowym dokumentem normalizacyjnym jest norma.

Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku wykonywania robót.

Dyrektywy nowego podejścia - dyrektywy Unii Europejskiej, uchwalone zgodnie z zasadami zawartymi w uchwale Rady Unii Europejskiej z dnia 7 maja 1985 r., w sprawie nowego podejścia do harmonizacji technicznej oraz normalizacji.

Norma - dokument przyjęty na zasadzie konsensu i zatwierdzony przez upoważnioną jednostkę organizacyjną, ustalający - do powszechnego i wielokrotnego stosowania - zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do

różnych rodzajów działalności lub ich wyników i zmierzający do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonym zakresie.

Normy zharmonizowane - normy krajowe przenoszące europejskie normy zharmonizowane, ustanowione przez europejskie organizacje normalizacyjne na podstawie mandatu udzielonego przez Komisję Europejską, których numery opublikowano w Dzienniku Urzędowym Wspólnot Europejskich.

Odbiór częściowy - odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do niego zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór robót zlecony jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy).

Odbiór końcowy - odbiór powykonawczy budowy (obiektu budowlanego), podczas którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno-budowlanymi oraz Polskimi Normami. Podczas odbioru końcowego dokonuje się sprawdzenia wszystkich instalacji specjalistycznych (w tym elektrycznych), szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.

Odbiór międzyoperacyjny - odbiór, który dotyczy kontroli jakości między kolejnymi fazami (etapami) procesu technologicznego wykonywania robót.

Płaszcz ochronny – zewnętrzna warstwa izolacji cieplnej, chroniąca izolację właściwą przed uszkodzeniami mechanicznymi i niekorzystnym oddziaływaniem otoczenia.

1.4. Materiały

1.4.1. Wymagania formalne.

1. Do wykonania izolacji cieplnych przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów posiadających certyfikat lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Materiały i wyroby izolacyjne powinny być stosowane zgodnie z zakresem i warunkami technicznymi określonymi w Polskiej Normie lub aprobacie technicznej. Dla wyrobów z wełny mineralnej i szklanej wymagany jest ponadto certyfikat na znak „B”.
2. Zastosowanie materiałów lub wyrobów do izolacji cieplnych w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego pobytu ludzi jest możliwe tylko w przypadku, gdy materiały te mają świadectwa oceny higienicznej i zdrowotnej, wydane przez właściwą instytucję.
3. Materiały do wykonania instalacji cieplnych sieci i instalacji usytuowanych wewnątrz budynków lub napowietrznie powinny spełniać wymagania ochrony p.poż., tzn. powinny być klasyfikowane jako co najmniej nierozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-0873:1996).
4. Od 1 maja 2004 r. za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:
 - dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
 - wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzania Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
 - oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wprowadzono także wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie na podstawie przepisów dotychczasowych i na zasadach w tych przepisach określonych. Oznacza to, że wydane aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty i deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną, zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.

1.4.2. Wymagania techniczne.

1. Materiały stosowane do wykonania izolacji właściwej powinny być:
 - odporne na działanie przewidywanej maksymalnej temperatury eksploatacyjnej,
 - obojętne chemicznie w stosunku do materiałów, z których wykonywany jest element izolowany,
 - wytrzymałe na obciążenia statyczne i dynamiczne, występujące w czasie transportu, montażu i eksploatacji.
2. Zastosowanie innych wyrobów, tutaj nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie technicznym dotyczącym instalacji elektrycznych w budynkach.

- 3 Minimalna grubość warstwy izolacji właściwej warstwy izolacji właściwej należy wyliczyć w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, załącznik nr 2.

1.4.3. Transport i składowanie

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy transportować i przechowywać w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zawilgoceniem, zgodnie z wymaganiami producenta.

Materiały służące do wykonania izolacji właściwej składowane przy stanowiskach pracy na zewnątrz budynków powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem, tj. ułożone na podkładach i przykryte np.:

brezentem, papą lub folią z tworzyw sztucznych.

1.4.4. Wykonywanie izolacji cieplnych

Wymagania ogólne

Roboty izolacyjne należy rozpoczynać po zakończeniu montażu odcinka przewodu lub urządzenia, przeprowadzenia prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wyżej wymienionych robót protokołem odbioru.

Powierzchnie izolowanego przewodu lub urządzenia oraz materiału izolacji właściwej powinny być suche i czyste.

Izolacja właściwa przewodów i urządzeń

Izolację właściwą wykonuje się z mat, płyt, filców, otulin lub kształtek izolacyjnych z materiałów włóknistych i porowatych tworzyw sztucznych oraz pianki poliuretanowej natryskiwanej na powierzchnię izolowaną.

Maty, miękkie płyty, filce i otuliny powinny być tak nałożone na styk czołowy, aby jednocześnie ściśle przylegały do izolowanej powierzchni. Styki wzdłużne sąsiednich ww. elementów powinny być przesunięte względem siebie o kąt 10° do 15°.

W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdłużne elementów górnej warstwy izolacji nie powinny pokrywać odpowiednich styków warstwy dolnej.

Elementy izolacji powinny być zamocowane w sposób zapewniający trwałe utrzymanie funkcjonalnych właściwości izolacji.

Zaciśnięcie montażowe izolacji (tylko w przypadku izolacji wykonanej z miękkich materiałów lub wyrobów włóknistych, np. miękkich mat) nie może przekroczyć 20% grubości izolacji.

Konstrukcje wsporcze izolacji

Konstrukcje wsporcze, zapewniające stałą odległość zewnętrznej powierzchni izolacji od powierzchni elementu izolowanego, należy stosować do izolacji właściwych, wykonanych z miękkich materiałów włóknistych i zabezpieczonych:

- płaszczem ochronnym z cienkich taśm aluminiowych, papy asfaltowej na taśmie aluminiowej lub folii z tworzyw sztucznych, jeśli średnica zewnętrzna izolacji jest większa niż 279 mm,
- płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej niezależnie od średnicy zewnętrznej izolacji.

Konstrukcje wsporcze izolacji powinny być rozmieszczone równomiernie wzdłuż osi izolowanego rurociągu lub urządzenia w odstępach co około 1 m. Stosowanie mniejszych odstępów zaleca się w uzasadnionych przypadkach. Konstrukcje wsporcze powinny mieć odpowiednią wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne oraz powinny ograniczać punktowe mostki cieplne.

Izolacja armatury i połączeń kołnierзовych

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierзовych zaleca się stosowanie dwu- lub wieloczęściowych kształtek izolacyjnych wykonanych ze sztywnych porowatych materiałów izolacyjnych. Zaleca się stosowanie kształtek o wzmocnionej powierzchni zewnętrznej (np. włóknem szklanym) i z wykładziną powierzchni wewnętrznej, np. z folii aluminiowej.

Poszczególne kształtki należy mocować za pomocą opasek, wykonanych np. z blachy stalowej ocynkowanej lub taśmy z tworzywa sztucznego, w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż.

Stosowanie materiałów włóknistych dopuszcza się jedynie w postaci kształtek obudowanych w sposób uniemożliwiający przedostawanie się wody do materiału izolacyjnego.

Wrzeczona zaworów i zasuw powinny być wyprowadzone na zewnątrz kształtek. Ich powierzchnie nie powinny być izolowane.

Płaszcz ochronne izolacji cieplnych

Płaszcz ochronny powinien być ułożony w sposób równomierny na całej powierzchni zewnętrznej izolacji właściwej.

Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz powinna mieć kształt odpowiedni do izolowanego przewodu lub urządzenia. Dwa przewody położone blisko siebie, (tak, że ich warstwy izolacji właściwej stykają się), mogą mieć wspólny płaszcz ochronny izolacji pod warunkiem zapewnienia możliwości swobodnego przesuwania się przewodów względem siebie.

Płaszcze ochronne, wykonane z materiału nieprzepuszczającego wody i pary wodnej, na przewodach lub urządzeniach w kanałach podziemnych powinny być wyposażone w opaski lub przekładki wentylacyjne, usytuowane w miejscach zakładów poprzecznych elementów płaszcza, umożliwiające wyschnięcie izolacji właściwej w przypadku jej zawilgocenia.

Elementy płaszcza (arkusze) powinny być nałożone na powierzchnię izolacji właściwej z zachowaniem zakładu, zarówno na wzdłużnych, jak i poprzecznych stykach poszczególnych arkuszy. Zakłady wzdłużne i poprzeczne elementów (arkuszy) płaszcza powinny być tak usytuowane, aby uniemożliwiały przenikanie (podciekanie) wody opadowej. Do łączenia sąsiednich arkuszy należy stosować wkręty zabezpieczone przed korozją.

Przed zamontowaniem płaszcza z taśmy aluminiowej, z papy asfaltowej na taśmie aluminiowej lub folii z tworzyw sztucznych na izolacji właściwej, wykonanej z materiałów włóknistych w postaci mat, płyt miękkich i filców, której średnica zewnętrzna jest większa niż 279 mm, warstwa izolacji właściwej powinna być owinięta siatką ze stali ocynkowanej lub tworzyw sztucznych.

Zakończenie izolacji

Zakończenie izolacji oraz miejsca wykonania dylatacji w płaszczach ochronnych przewodów powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zawilgoceniem.

W miejscach połączeń kołnierзовych izolacja cieplna przewodu lub urządzenia powinna być zakończona w odległości umożliwiającej demontaż połączenia.

Warunki wykonywania prac izolacyjnych na zewnątrz budynków

Roboty izolacyjne na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane podczas opadów atmosferycznych. Ilość materiałów izolacyjnych zmagazynowanych na stanowisku pracy nie powinna być większa od ilości zużywanej w ciągu jednego dnia pracy.

Prowadzenie robót w czasie opadów atmosferycznych dopuszcza się tylko w przypadku zabezpieczenia przed opadami odcinka robót wraz ze zmagazynowanymi tam materiałami.

Izolację właściwą należy bezpośrednio po wykonaniu zabezpieczyć płaszczem ochronnym przed zawilgoceniem. Jeśli powyższe wymaganie nie zostało spełnione, do czasu wykonania płaszcza należy izolację zabezpieczyć przed zawilgoceniem.

1.4.5. Wymagania odbiorcze

Odbiór materiałów lub wyrobów przeznaczonych do wykonania izolacji cieplnej

Zastosowane materiały lub wyroby izolacyjne powinny być identyfikowane na podstawie etykiety na opakowaniu lub innego dokumentu bezpośrednio związanego z dostawą. Etykieta lub dokument związany z dostawą powinny zawierać co najmniej:

- nazwę i znak producenta,
- nazwę i typ wyrobu - materiału izolacyjnego,
- numer partii i datę produkcji,
- znak kontroli jakości producenta.

Do każdej dostawy materiałów lub wyrobów izolacyjnych powinno być dołączony certyfikat lub deklaracja zgodności dostarczonych materiałów z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Ogólne cechy zewnętrzne materiałów lub wyrobów izolacyjnych

Wygląd i wykonanie materiałów lub wyrobów izolacyjnych powinny być zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm lub aprobat technicznych.

Materiały lub wyroby izolacyjne powinny być dostarczone w stanie nieuszkodzonym, tj. powierzchnie oraz krawędzie wyrobów powinny być gładkie, równe i bez uszkodzeń. Wymiary wyrobów izolacyjnych powinny być zgodne z wymiarami produkcyjnymi, a ewentualne odchyłki wymiarów powinny zawierać się w zakresie dopuszczonym zapisem w odpowiedniej Polskiej Normie lub aprobacie technicznej.

Materiały lub wyroby izolacyjne powinny być odpowiednio opakowane w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

Odbiór międzyoperacyjny izolacji właściwej

W przypadkach stosowania płaszczy ochronnych, po zamontowaniu których niemożliwa będzie ocena jakości izolacji właściwej, należy przeprowadzić odbiór międzyoperacyjny, którego zakres obejmuje badania na zgodność:

- wykonania izolacji właściwej z wymaganiami podanymi powyżej oraz z dokumentacją, techniczną,
- typu, rodzaju, odmiany i gatunku zastosowanych materiałów lub wyrobów izolacyjnych,
- ich grubości handlowej (produkcyjnej),
- liczby warstw izolacji,
- sposobu wykonania zamocowania izolacji (rodzaju elementów mocujących, ich liczby oraz odstępów pomiędzy nimi),
- sposobu wykonania oraz rozmieszczenia konstrukcji wsporczych (jeśli są one wymagane),
- jakości wykonania doszczelnienia styków wzdłużnych i poprzecznych elementów izolacji (głównie w odniesieniu do otulin izolacyjnych ze sztywnych tworzyw porowatych).

W przypadkach gdy nie przewiduje się stosowania płaszcza ochronnego izolacji właściwej (no. dla otulin z własnym płaszczem ochronnym) odbiór międzyoperacyjny, uzupełniony o odbiór izolacji w zakresie jej grubości, staje się odbiorem końcowym.

Odbiór końcowy izolacji

Grubość wykonanej izolacji powinna być zgodna z dokumentacją techniczną izolacji oraz z wymaganiami podanymi w wyżej. Dopuszcza się odchyłki grubości w zakresie od - 5 % do + 10 %.

Izolacja powinna być ułożona równomiernie na obwodzie rurociągu czy urządzenia, niedopuszczalne jest występowanie zwisów, zapadnięć itp. nierównomierności.

Płaszcz powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami podanymi wyżej oraz z dokumentacją, techniczną izolacji.

W ramach odbioru płaszcza ochronnego należy go zbadać na zgodność:

- typu, rodzaju, odmiany, gatunku zastosowanych materiałów,
- poprawności wykonania zamocowania płaszcza (rodzaju elementów mocujących, liczby elementów mocujących i odstępów pomiędzy nimi),
- poprawności wykonania zakładów wzdłużnych i poprzecznych elementów płaszcza,
- technologii wykonania płaszcza i w konsekwencji jego szczelności (dotyczy to głównie płaszczy ochronnych izolacji przewodów i urządzeń napowietrznych).

Badania odbiorcze

Program badań podano w tablicy poniżej

Tablica 4. Program badań odbiorczych

L. .p.	Rodzaj badania	Termin badania			Wykonawca badania		
		przed wykonanie izolacji	w czasie wykonywa izolacji	w czasie odbioru izolacji	producent izolacji	wykonawca izolacji	odbiorca izolacji
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Sprawdzenie wymagań ogólnych dotyczących materiałów (+	-	- ;	-	+	+
2	Sprawdzenie własności fizykochemicznych materiałów	+	-	-	+	-	-
3	Sprawdzenie ogólnych cech zewnętrznych	+	-	-	+	+	+

4	Sprawdzenie wykonania izolacji właściwej	-	i +	+	-	+	+
5	Sprawdzenie wykonania płaszcza osłonowego	-	-	+	-	+	+
6	Sprawdzenie grubości wykonanej izolacji i jakości wykonania izolacji	-	-	+	-	+	+
7	Sprawdzenie zaciśnięcia montażowego izolacji	~	-	+	-	+	+

Opis badań

Sprawdzenie wymagań ogólnych dotyczących materiałów polega na sprawdzeniu dokumentów potwierdzających, że materiały lub wyroby izolacyjne są dopuszczone do stosowania w budownictwie, dokumentów identyfikujących dostawcę (świadczeń jakościowych wyrobów - materiałów i innych) oraz na ogólnym sprawdzeniu stanu dostawy.

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości materiały lub wyroby izolacyjne nie mogą być dopuszczone do zastosowania.

Sprawdzenie ogólnych cech zewnętrznych polega na zmierzeniu niektórych wymiarów, oględzinach zewnętrznych i ocenie wyglądu materiałów lub wyrobów izolacyjnych metodą organoleptyczną.

Do oceny należy pobrać losowo wybrane wyroby - próbki z każdej dostarczonej partii.

Pobieranie i liczebność wyrobów - próbek do badań powinny być zgodne z odpowiednią normą wyrobu lub aprobatą techniczną.

Sprawdzenie wykonania izolacji właściwej polega na ocenie jej wyglądu zewnętrznego.

Sprawdzenie wykonania płaszcza ochronnego polega na ocenie jego wyglądu zewnętrznego.

Sprawdzenie grubości wykonanej izolacji

polega na bezpośrednim jej pomiarze w losowo wybranych miejscach. W przypadku izolacji wykonanej z miękkich materiałów należy wykonać dwa pomiary w danym miejscu rurociągu, tj. w pionie i w poziomie.

Do pomiaru należy zastosować przyrząd, który nie będzie powodował trwałych uszkodzeń izolacji (np. cienki pręt z ostrym końcem, z podziałką).

Dopuszcza się pośrednie mierzenie grubości izolacji, mierząc obwód, pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia współosiowości rurociągu i płaszcza osłonowego izolacji oraz przylegania płaszcza osłonowego do izolacji właściwej na całym obwodzie.

Grubość izolacji w przypadku ciężkiego płaszcza ochronnego z blachy należy mierzyć w sposób pośredni, podany wyżej.

Grubość izolacji odcinka rurociągu należy mierzyć w co najmniej trzech miejscach, tj. na początku, w środku i na końcu oraz w miejscach budzących wątpliwości. W przypadku izolacji innych urządzeń miejsca pomiarów należy wybierać losowo, a liczbę pomiarów ustalać indywidualnie, w zależności od rodzaju izolowanego urządzenia.

Sprawdzanie równomierności grubości izolacji polega na oględzinach zewnętrznych; cechę tę ocenia się również na podstawie wyników pomiarów grubości izolacji.

Grubość izolacji należy mierzyć z dokładnością do 1 mm.

Zaciśnięcie montażowe izolacji sprawdza się podczas pomiaru grubości izolacji.

Ocena wyników badań

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji należy uznać za zgodne z wymaganiami ST, jeśli we wszystkich badaniach wg tablicy zamieszczonej powyżej lp. 1 i 2 uzyska się wyniki pozytywne.

Materiały uznane za niezgodne z wymaganiami ST nie mogą być zastosowane do wykonania izolacji. Wykonanie izolacji przewodu lub urządzenia należy uznać za zgodne z wymaganiami ST, jeśli we wszystkich badaniach wg tablicy zamieszczonej wyżej - lp. 3, 4, 5, 6 i 7 uzyska się wyniki pozytywne.

Protokół badań

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być zapisane w protokóle.

2. Hydraulika i roboty sanitarne (CPV: 45330000-9)

2.1. Instalacje wody zimnej, ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji i kanalizacji

2.1.1. Wstęp

Przedmiotem ST jest wymagania i badania przy odbiorze instalacji wodociągowych w zakresie armatury i przewodów wody zimnej i ciepłej.

2.1.2. Terminologia

Instalacja wodociągowa - układ połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służących do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

Woda do spożycia przez ludzi - woda spełniająca wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu MZ z dnia 19.11.2002 r. (Dz.U. Nr 203/02)

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

Armatura przepływowa instalacji wodociągowej - wszelkiego rodzaju zawory przeznaczone do sterowania przepływem wody w instalacji wodociągowej.

Armatura czerpalna - wszelkiego rodzaju urządzenia przeznaczone do poboru wody z instalacji wodociągowej.

Ciśnienie robocze instalacji - 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 - ciśnienie w najwyższym 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.

Temperatura robocza - 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.

Średnica nominalna (DN lub dn) - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur PEX, PPR- średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej, dla rur stalowych ocynkowanych średnica wewnętrzna) wyrażonej w milimetrach.

Nominalna grubość ścianki rury (en) - grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną, liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

Szereg rur (S) - dla rur z tworzywa sztucznego - liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową, zaokrągloną liczbą związaną z geometrią rur. Jest on wyrażony zależnością: $S = \frac{dn}{2en}$ gdzie: dn - średnica nominalna zewnętrzna, en - nominalna grubość ścianki.

Znormalizowany współczynnik wymiarów (SDR) - dla rur z tworzywa sztucznego - liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki.

$SDR = \frac{dn}{en}$ gdzie oznaczenia jak we wzorze przedstawionym wyżej.

UWAGA: relacja między S i SDR jest następująca: $SDR = 2S + 1$

Temperatura awaryjna, ta - dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego - najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy

instalacji w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

2.1.3. Wymagania

Przewody instalacji wodociągowych

Materiały

Materiały stosowane do budowy instalacji wodociągowych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymogami podstawowymi, lub - deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonych przez Komisję Europejską oznakowane znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznaczeniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

Całość instalacji montować należy wg zasad zawartych w wydawnictwie „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” cz. III Rozdział nr 8.

Prowadzenie przewodów. Przewody poziome instalacji wodociągowych wewnątrz budynku nie powinny być prowadzone powyżej przewodów centralnego ogrzewania, przewodów gazowych i gołych przewodów elektrycznych. Przewody wody zimnej nie powinny być prowadzone powyżej przewodów instalacji ciepłej wody. Przewody wodociągowe rozdzielcze powinny być prowadzone po ścianach wewnętrznych budynku. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się prowadzenie przewodów w ziemi, pod warunkiem układania ich na głębokości co najmniej 0,30 m od poziomu podłogi do wierzchu przewodów lub w odkrywanych kanałach podłogowych, w sposób nie naruszający równowagi gruntu pod fundamentem budowli.

Niedopuszczalne jest układanie przewodów w gruncie, jeżeli podłoga lub podłoże tworzy szczelną płytę nad przewodem.

Przewody układane w ziemi należy odpowiednio zabezpieczyć przed korozją.

Przewody instalacji wodociągowych w budynkach należy prowadzić tak, aby były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Można je prowadzić po ścianach, w kanałach lub szybach instalacyjnych oraz w brzdach ściennych, z pozostawieniem izolacji powietrznej dookoła rur.

Zamurowywanie przewodów na stałe w ścianach jest niedopuszczalne, z wyjątkiem krótkich odcinków podejść do armatury czerpalnej.

Kierunek prowadzenia przewodów. Wewnętrzne przewody instalacji wodociągowych powinny być układane w kierunku prostym lub równoległym do najbliższych ścian.

Przewody instalacji wody zimnej, ciepłej i przewody cyrkulacyjne powinny być ułożone równolegle do siebie. Odchylenie od równoległości i od pionu w granicach 1 kondygnacji nie powinno być większe niż ± 10 mm.

Spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia z nich wody w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia instalacji przez najwyżej położone punkty czerpalne wody.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane. W miejscach przeprowadzania rur przez przegrody budowlane powinny być założone tuleje, co najmniej o 1 cm dłuższe niż grubość ściany lub stropu. Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym. W miejscach przejść przez ściany i stropy nie powinny być wykonywane połączenia rur.

Odległość przewodów od ścian i stropów. Odległość przewodu nieotulonego lub otuliny przewodu otulonego od ściany powinna wynosić co najmniej:

dla średnicy rur do 40 mm - 3 cm,

dla średnicy rur powyżej 40 mm - 5 cm.

Te same odległości powinny być zachowane pomiędzy rurami lub ich otulinami, a stropem lub podłogą.

Rodzaje rur powinny być zgodne z projektem technicznym.

Połączenia przewodów jeżeli Projekt nie stanowi inaczej powinny być wykonywane za pomocą gwintowanych łączników ocynkowanych a w przypadkach określonych w projekcie technicznym za pomocą połączeń kołnierzowych. Nie dopuszcza się połączeń spawanych.

Mocowanie przewodów. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków 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. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Przewody pionowe powinny mieć uchwyty w odległości co najmniej 2,5 m. Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych podano w tablicy.

Średnica nominalna rur w m	Odległość między punktami
15 - 20	1,5 m
25 – 32	2,0 m
40 – 50	2,5 m
65 – 100	3,0 m

Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

Prowadzone po powierzchni ścian podejścia czerpalne powinny być przy punktach poboru wody dodatkowo mocowane.

Instalacje montować za pomocą zawiesi instalacyjnych systemowych, np. firmy Hilti

Kompensacja przewodów. Jeżeli projekt tego wymaga, na przewodach należy wykonać kompensatory wydłużeń cieplnych. Kompensatory powinny być przy montażu rozciągnięte o długość podaną w projekcie technicznym.

Izolacje cieplne przewodów instalacji ciepłej wody - wg BN-71/6755-04.

Armatura

Zawory przelotowe z kurkiem spustowym powinny być zainstalowane w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionowym przewodzie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.

Zawory przelotowe. Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do mieszkania lub lokalu użytkowego należy, w miejscu łatwo dostępnym, zainstalować zawór przelotowy. Zawory przelotowe należy instalować również na przewodach doprowadzających wodę zimną do pralek automatycznych oraz urządzeń splukujących miski ustępowe i pisuary i w innych przypadkach określonych w projekcie technicznym. Zawory z końcówkami gwintowanymi należy łączyć z przewodami za pomocą dwuzłączek ocynkowanych.

Armatura czerpalna

Wysokość ustawienia armatury czerpalnej. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury powinna być następująca:

- a) zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ściennie do umywalk, zmywaków, zlewozmywaków - 0,25-0,35 m nad przybozem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego,
- b) baterie wannowe ściennie - 0,10-0,18 m nad górną krawędzią wanny, licząc od osi wylotów podejść czerpalnych,
- c) zawory czerpalne oraz baterie ściennie do basenów do mycia nóg - 0,10-0,15 m nad górną krawędzią basenu, licząc od osi wylotów podejść czerpalnych,
- d) baterie ściennie i mieszacze do natrysków - 1,0-1,15 m nad posadzką basenów, licząc od osi wylotów podejść czerpalnych,
- e) główki natrysków stałych górnych - 2,10-2,20 m i bocznych - 1,80-2,0 m nad posadzką basenu, licząc od sitka główki,
- f) poidelka dla dzieci - 0,65-0,75 m i dla dorosłych 0,80-0,90 m nad posadzką, licząc od wylotu zaworu poidelkowego,
- g) automatyczne ciśnieniowe zawory splukujące - 1,10 m nad posadzką, licząc od osi wylotu podejścia czerpalnego.

Usytuowanie armatury czerpalnej w stosunku do osi przyboru. Jeżeli w projekcie nie są podane specjalne wymagania, oś armatury czerpalnej ściennej powinna pokrywać się z osią symetrii przyboru z wyjątkiem baterii wannowej, która może być ustawiona w odległości 1/3 długości wanny od strony otworu spustowego.

Połączenia przyścienne armatury. Połączenia przyścienne **zaworów czerpalnych oraz baterii ściennych** powinny być zakryte rozetkami przylegającymi do powierzchni ściany.

Połączenia armatury stojącej. Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

Działanie armatury. Armatura powinna się lekko otwierać i zamykać.

Szczelność armatury czerpalnej. Przy zamkniętej armaturze woda nie powinna wyciekać z wylewki ani przeciekać w jakimkolwiek miejscu armatury. Przy otwartej armaturze woda powinna wypływać jedynie z wylewki.

Szczelność armatury przelotowej. Przy zamkniętej i otwartej armaturze nie powinny występować przecieki w jakimkolwiek miejscu armatury.

2.2. Instalacja kanalizacji ściekowej

2.2.1. Wstęp

Przedmiotem ST są wymagania i badania przy odbiorze instalacji kanalizacyjnych, odprowadzających ścieki bytowo-gospodarcze lub ścieki deszczowe.

2.2.2. Terminologia

instalacja kanalizacyjna — zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika.

użytkownik instalacji — osoba fizyczna lub prawna powołana do eksploatacji instalacji kanalizacyjnych w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia.

przepływ obliczeniowy — umowna wartość strumienia objętości ścieków, stanowiąca podstawę wymiarowania przewodów instalacji kanalizacyjnych.

przybór sanitarny — urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych **podejście** — przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.

przewód spustowy (pion) — przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.

przewód odpływowy (poziom) — przewód służący do odprowadzenia ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika.

podłączenie kanalizacyjne (przykanalik) — przewód odprowadzający ścieki z nieruchomości do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika.

1powierzchnia odwadniana — powierzchnia, z której ścieki odprowadzane są do instalacji kanalizacyjnej.

wpust — urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej.

rynna — przewód otwarty zbierający wody opadowe z połaci dachowej i odprowadzający je do przewodu spustowego.

przewód wentylacyjny kanalizacji — przewód łączący instalację kanalizacyjną ścieków bytowo-gospodarczych z atmosferą, służący do wentylowania tej instalacji (i sieci kanalizacji zewnętrznej) oraz wyrównywania ciśnienia.

zamknięcie wodne — urządzenie zabezpieczające przed wydostaniem się gazów z instalacji kanalizacyjnej.

czyszczak — element instalacji umożliwiający dostęp do wnętrza przewodu kanalizacyjnego w celu jego czyszczenia.

zabezpieczenie przeciwwalewowe — urządzenie służące do zabezpieczenia przed zalewaniem ściekami z zewnętrznej sieci kanalizacyjnej, montowane na przewodzie odpływowym lub podłączeniu kanalizacyjnym.

2.2.3. Wymagania

Zgodność z projektem technicznym. Instalacje kanalizacyjne powinny być wykonane zgodnie z zatwierdzonym projektem technicznym. Wprowadzenie zmian w zakresie:

- a) wymiarów średnic przewodów,
 - b) długości podejść kanalizacyjnych,
 - c) zmiany kierunku prowadzenia przewodów spustowych (pionów),
 - d) sposobu prowadzenia przewodów wentylacyjnych instalacji kanalizacyjnych,
 - e) spadków kanalizacyjnych przewodów odpływowych (poziomów),
 - f) zastosowanych rur na przewody kanalizacyjne,
 - g) usytuowania rewizji kanalizacyjnych
- dozwolone jest jedynie pod warunkiem uzyskania zgody projektanta.

Przewody kanalizacyjne

Prowadzenie przewodów. Przewody z rur kielichowych powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu ścieków. Przewody kanalizacyjne należy prowadzić przez pomieszczenie o temperaturze powyżej 0°C.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów powinny być wykonywane za pomocą haków i trójników.

Zmiany wymiaru średnicy przewodu powinny być wykonywane jedynie za pomocą specjalnie do tego celu przeznaczonych kształtek kanalizacyjnych. Wymagany jest osiowy montaż poszczególnych odcinków przewodów.

Usytuowanie przewodów. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów z PVC lub PP (polipropylen) od przewodów ciepłych powinny wynosić 0,1 m, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Izolację termiczną należy wykonać również w tych przypadkach, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu z PVC powyżej +45 °C.

Przewody kanalizacyjne prowadzone przez pomieszczenia przeznaczone do produkcji, przetwórstwa i magazynowania środków spożywczych powinny być obudowane osłonami bądź wykonywane z materiałów odpornych na ciśnienie.

Prowadzenie przewodów w bruzdach lub kanałach. Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach lub kanałach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużenia rurociągów. Bezpośrednie zamurowywanie przewodów na stałe w ścianach lub stropach jest niedopuszczalne.

W przypadku prowadzenia w bruzdach przewodów z PVC lub PP powierzchnia tych przewodów powinna być zabezpieczona przed tarciem przez owinięcie papierem, a odległość pomiędzy ścianką bruzdy lub kanału, a powierzchnią rury nie powinna być mniejsza niż 0,1 m.

Brzdy i kanały powinny być zakryte po przeprowadzeniu prób szczelności.

Zabezpieczenie przewodów przed agresywnym działaniem otoczenia. Przewody kanalizacyjne prowadzone przez pomieszczenia, w których występuje agresywne oddziaływanie otoczenia na materiał przewodu, należy zabezpieczyć przez zastosowanie odpowiedniej izolacji lub obudowanie przewodów szczelnymi osłonami. W każdym przypadku zastosowania rur stalowych czarnych wymagane jest ich zabezpieczenie przed korozją.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej, powinna być pozostawiona wolna przestrzeń, wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Przejścia przez stropy przewodów z PVC i PP wymagają zastosowania tulei ochronnych wystających około 3 cm powyżej podłogi. Średnica wewnętrzna tulei powinna być większa o około 5 cm od średnicy zewnętrznej przewodu.

Przestrzeń między przewodem a tuleją powinna być wypełniona szczeliwem zapewniającym swobodny przesuw przewodu.

Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) powinny być w miarę możliwości ułożone równolegle lub prostopadłe do ścian i fundamentów budynku. Przewody te powinny być ułożone na takiej głębokości i w takiej odległości, aby nie zagrażały stateczności konstrukcji budynku. W przypadku braku możliwości zachowania odpowiedniego zagłębienia i odległości przewodów od ław fundamentowych należy wykonać dodatkowe konstrukcje zapewniające stateczność budowli. Przewody prowadzone w gruncie pod podłogą pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone na takiej głębokości, aby odległość liczona od poziomu podłogi do powierzchni rury wynosiła co najmniej 0,3 m dla rur żeliwnych i 0,5 m dla rur z innych materiałów. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie mniejszych głębokości pod warunkiem zabezpieczenia przewodu przed uszkodzeniem. Poziome kanalizacyjne na odcinkach pomiędzy rewizjami należy prowadzić ze stałym spadkiem przewodu.

Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonywane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45 °C. Stosowanie na tych przewodach czwórników jest niedopuszczalne.

Dopuszczalne odchylenie od pionu przewodu mierzone na wysokości jednej kondygnacji budynku może wynosić ±10 mm.

Mocowanie przewodów. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą chwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać łatwy i trwały montaż instalacji,

odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów po przewodach.

Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem.

Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów, a dla przewodów z PVC i PP dodatkowo co najmniej jedno mocowanie przesuwne.

Konstrukcja obejm dla mocowań przesuwnych powinna zabezpieczać przed dociskiem rurociągu. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Poziome przewody z PVC i PP łączone za pomocą pierścienia gumowego (typ P) powinny mieć zamocowany przynajmniej co drugi element (kształtkę).

Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą:

- dla rur z PVC i PP o średnicy od 50 do 110 mm - 1,0 m,
- dla rur z PVC i PP o średnicy powyżej 110 mm - 1,25 m,
- dla rur z pozostałych materiałów - 2,0 m.

Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC i PP łączonych za pomocą pierścienia gumowego powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek, luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych. Kompensację wydłużeń termicznych przewodów łączonych przez klejenie należy zapewnić przez zastosowanie kompensatorów.

Spadki przewodów poziomych. Dopuszczalne odchylenie od spadku założonego w projekcie technicznym wynosi $\pm 10\%$.

Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i zasady osiowego montażu elementów przewodów.

Rewizje zamontowane na przewodach kanalizacyjnych powinny mieć otwory zamykane szczelnymi pokrywami w sposób zabezpieczający przed przedostawaniem się gazów z instalacji do pomieszczeń. Dozwolone jest stosowanie rewizji wprowadzonych do powierzchni podłogi z otworem zamykanym szczelnym korkiem. Rewizji nie należy lokalizować w pomieszczeniach przeznaczonych do produkcji, przetwórstwa i magazynowania środków spożywczych.

Przybory sanitarne

Syfony. Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w zamknięcia wodne (syfony) wbudowane w przybór lub zakładane bezpośrednio pod przyborem. Odstępstwo od tego wymagania dopuszcza się jedynie dla przypadków określonych w projekcie technicznym pod warunkiem, że ścieki odprowadzone są nad inny przybór, zaopatrzony w zamknięcie wodne.

Usytuowanie przyborów. Przybory sanitarne powinny być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu utrzymania ich w czystości oraz konserwacji lub wymiany przyborów, syfonów i podejść kanalizacyjnych.

Wysokość ustawienia przyborów. Jeżeli w projekcie technicznym nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia mierzona od posadzki do górnej krawędzi przyboru powinna być następująca:

- a) umywalki dla dorosłych - od 0,75 do 0,80 m, dla dzieci - od 0,50 do 0,60 m,
- b) zlewy - od 0,50 do 0,60 m,
- c) pisuary - od 0,65 m,
- d) zlewozmywaki i zmywaki - od 0,80 do 0,90 m,
- e) miski ustępowe typu stopowego powinny być wykonywane z płytą podniesioną o około 0,15 m powyżej podłogi.

Wysokość ustawienia zbiorników splukujących miski ustępowe i pisuary - wg PN-85/B-7500/01.

Mocowanie przyborów do ścian. Niezabudowane w szafkach kuchennych zmywaki i zlewozmywaki, a także umywalki, pisuary i zlewy powinny być przymocowane do ścian w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500 N przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 h, nie powinna się w sposób widoczny odkształcić.

Mocowanie przyborów do posadzki. Miski ustępowe i bidety powinny być przymocowane do posadzek w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe ich użytkowanie. Miski ustępowe powinny być ze wszystkich stron dostępne. Oszalowywanie ich deskami oraz obmurowywanie lub zabetonowanie ich obrzeży przy posadzce jest niedopuszczalne.

Działanie urządzeń splukujących miski ustępowe i pisuary. Spust wody powinien nastąpić po jednokrotnym, lekkim uruchomieniu dźwigni zaworu spustowego zbiorników splukujących lub zaworu ciśnieniowego splukującego. Poza okresami splukiwania woda nie powinna dopływać do miski ustępowej lub pisuaru.

Wpusty podłogowe powinny być zamontowane w pobliżu punktów czerpalnych lub w pobliżu ścian, fundamentów pod pompy itd. Wpustów tych nie powinno się umieszczać na ciągach (traktach) komunikacyjnych.

Przelewy z wanny, umywalki, zbiorników splukujących itp. należy łączyć z podejściem kanalizacyjnym powyżej zamknięcia wodnego.

Rury wentylacyjne. Przewody spustowe (piony) powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,50 do 1,00 m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi, wynosiła co najmniej 4,0 m.

Rury wentylacyjne powinny w miarę możliwości tworzyć pionowe przedłużenie przewodów spustowych. Jeżeli średnica przewodu spustowego jest mniejsza od 150 mm, górna część rury wywiewnej poniżej dachu w odległości 0,50 m od jego powierzchni powinna być powiększona o 50 mm. Rur tych nie należy wprowadzać do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

Wpusty dachowe. Odprowadzanie wód deszczowych do przewodów spustowych prowadzonych wewnątrz budynku wymaga zastosowania wpustu dachowego. Wpust dachowy powinien być osadzony w konstrukcji dachu w sposób zabezpieczający przed zaciekami.

Zamknięcia przeciwwzalewowe powinny być zlokalizowane w miejscu widocznym i łatwo dostępnym oraz odpowiednio oznakowane.

2.3. Wspólne wymagania przy odbiorze - instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne

2.3.1. Wstęp

Przedmiot ST. Przedmiotem ST są wspólne wymagania i badania przy odbiorze wewnętrznych instalacji wody zimnej i ciepłej przeznaczonej na cele bytowo-gospodarcze oraz wewnętrznych instalacji kanalizacyjnych odprowadzających ścieki bytowo-gospodarcze lub ścieki deszczowe.

Zakres stosowania ST. ST dotyczy wewnętrznych instalacji wodociągowych, tj. instalacji wody zimnej i ciepłej oraz instalacji kanalizacyjnych w budownictwie ogólnym i przemysłowym. ST mogą być także stosowane w całości lub w części w przypadku innych zastosowań instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych, z uwzględnieniem dodatkowych wymagań specjalnych.

2.3.2. Terminologia

bezpośrednie zaopatrzenie w wodę - zasilanie instalacji wodociągowej z wodociągu komunalnego lub przemysłowego w sposób bezpośredni tj. bez zastosowania urządzeń do magazynowania i podnoszenia ciśnienia wody.

pośrednie zaopatrzenie w wodę - zasilanie instalacji wodociągowej lub jej stref z wodociągu komunalnego, przemysłowego lub lokalnych ujęć wody, z zastosowaniem urządzeń do magazynowania lub podnoszenia ciśnienia wody.

2.3.3. Wymagania

Wymagania ogólne. Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne przedstawione do badań przy odbiorze powinny

spełniać następujące warunki:

- a) zakończenie wszystkich robót montażowych przy instalacjach,
- b) zakończenie robót budowlanych i wykończeniowych w pomieszczeniach, w których występują elementy instalacji,
- c) wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji elektrycznej, doprowadzenie wody do obiektu oraz czynnika grzejnego do urządzeń przygotowujących ciepłą wodę,
- d) wykonanie sprawdzenia działania urządzeń technologicznych i osprzętu instalacji.

Dokumenty przy odbiorze. Przy odbiorze instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych powinny być przedstawione co najmniej następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny wykonanych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych z naniesionymi uzgodnieniami i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót lub dokumentacja powykonawcza; dokumentacja powykonawcza powinna być przedstawiona w przypadku wprowadzenia takiej liczby zmian, że projekt techniczny staje się mało czytelny,

- b) dziennik budowy,
- c) atesty i zaświadczenia,
- d) protokoły odbiorów częściowych dla tych elementów instalacji wodociagowych i kanalizacyjnych, które po zakończeniu robót budowlanych zostały zakryte,
- e) protokoły prób szczelności przewodów instalacji wykonane wg 3.2.4,
- f) protokoły odbiorów urządzeń do magazynowania i podwyższania ciśnienia wody,
- g) protokoły odbiorów urządzeń do podgrzewania wody,
- h) protokoły odbiorów urządzeń do uzdatniania wody,
- i) protokoły wykonania płukania i dezynfekcji instalacji wodociagowych,
- j) protokół regulacji instalacji wodociagowych,
- k) świadectwa badań jakości wody.

Zgodność wykonania z projektem technicznym. Instalacje wodociagowe i kanalizacyjne powinny być wykonane zgodnie z zatwierdzonym projektem technicznym, z uwzględnieniem ewentualnych uzasadnionych zmian dokonanych w toku wykonywania robót.

Materiały i wyroby gotowe zastosowane do budowy instalacji wodociagowych i kanalizacyjnych powinny być zgodne z odpowiednimi normami, a w przypadku ich braku, powinny mieć świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie. Wszystkie elementy instalacji wodociagowych, które mogą stykać się bezpośrednio z wodą powinny być wykonane z materiałów zaopatrzonych w świadectwo (atest) stwierdzające, że nie pogarszają jakości wody. Materiały zastosowane do budowy instalacji powinny być zabezpieczone przed działaniem korozji.

Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody zimnej lub ciepłej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

Ponadto jakość wody pobieranej z przewodu doprowadzającego wodę do instalacji z komunalnego lub przemysłowego wodociągu lub z lokalnego ujęcia wody powinna odpowiadać w zakresie stopnia jej korozyjności parametrom określonym w projekcie technicznym.

Zabezpieczenie przed korozją. Stosowane w instalacjach materiały oraz zabezpieczenia antykorozyjne elementów instalacji powinny być zgodne z zatwierdzonym projektem technicznym oraz obowiązującymi w tym zakresie normami, instrukcjami lub przepisami.

Zabudowa wodomierzy - wg PN-67/M-54910.

Poziom natężenia hałasu od urządzeń instalacyjnych, mierzony w pomieszczeniu mieszkalnym lub użyteczności publicznej nie powinien przekraczać wartości dopuszczalnych określonych w PN-70/B-02151.

2.3.4. Szczelność

Szczelność instalacji wodociagowych. Instalacje wodociagowe przy ciśnieniu próbnym wyższym o 50 % od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa, nie powinny wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach. Podczas badania wg 3.2.4.1 ciśnienie na manometrze kontrolnym nie powinno zmniejszyć się o więcej niż 2 %.

Szczelność instalacji kanalizacyjnych. Przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków:

- a) przy swobodnym przepływie ścieków - w podejściach kanalizacyjnych i przewodach spustowych (pionach) odprowadzających ścieki bytowo-gospodarcze,
- b) przy ciśnieniu próbnym równym najwyższemu ciśnieniu statycznemu jakie może powstać w wykonanej instalacji - w prowadzonych wewnątrz budynku przewodach kanalizacji deszczowej,
- c) przy ciśnieniu próbnym równym 50 kPa - w prowadzonych wewnątrz budynku przewodach odpływowych (poziomach) odprowadzających ścieki bytowo-gospodarcze.

Pozostałe wymagania - wg arkuszy szczegółowych.

2.3.5. Badania

Program badań - wg tablicy.

LP.	Rodzaj badania	Zakres badań		Wymagania wg	Opis badań
		Instalacje wodociagowe	Instalacje kanalizacyjne		

		bezpośrednie zasilanie w wodę		pośrednie zasilanie w wodę		ścieki bytowo - gospodarcze	ścieki deszczowe	arkusz a 00	arkuszy szczegółowych	wg
		woda zimna	woda ciepła	woda zimna	woda ciepła					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Sprawdzenie dokumentów przy odbiorze:	x	x	x	x	x	x	2.2		3.2.1
	sprawdzenie świadectw badania jakości wody	x	x	x	x		,	2.5	ark. 09	
2	Szczegółowy przegląd instalacji	x	x	x	x	x	x	2.3, 2.4, 2.6-2.7	odpowiednio ark. 01. 02, 03, 04 lub 05	32.2
3	Badanie poziomu natężenia hałasu	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	.	2.8	„	3.2.3
4	Badanie szczelności	x	x	x	x	x	x	2.9	-	3.2.4
5	Sprawdzenie temperatury wody cieplej		x		x			2.10		3.2.5
6	Badanie urządzeń do magazynowania i podwyższenia ciśnienia			x	x				ark. 06	ark 06
7	Badanie urządzeń do podorzewania wody		x		x				ark. 07	ark. 07
8	Badanie urządzeń do uzdatniania wody	(x)	(x)	(x)	(x)				ark. 08	ark. 08
x - badanie obowiązkowe - badanie nie dotyczy instalacji (x) badania warunkowe: - pomiar poziomu natężenia hałasu zależny od uzgodnień pomiędzy wykonawcą instalacji a inwestorem; - badania urządzeń do uzdatniania wody zależne od wyników badania wody										

Opis badań

Sprawdzenie dokumentów przy odbiorze polega na stwierdzeniu, czy przedstawiono wszystkie dokumenty wg 2.2, Przedstawione świadectwa kontroli technicznej producenta na elementy instalacji należy porównać z tabliczkami znamionowymi pod względem zgodności numerów fabrycznych. Przedstawione świadectwa badania jakości wody należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami wg 2.5.

Szczegółowy przegląd instalacji polega na sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne lub za pomocą prostych narzędzi i przyrządów, czy są spełnione wymagania w zakresie:

a) zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym (2.3); należy przy tym szczególnie uwzględnić:

- źródła zasilania, systemy i strofowanie instalacji wodociągowych,
- rodzaje, wymiary, trasy i spadki przewodów instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych,
- typy, wielkości i rozmieszczenie zasadniczych elementów funkcjonalnych i regulacyjnych,
- wykonanie przewidzianych w projekcie izolacji cieplnych i zabezpieczeń przeciwkorozyjnych,
- inne specjalne wymagania określone w projekcie technicznym,

b) zgodności zastosowania materiałów i wyrobów gotowych z odpowiednimi normami (2.4) i wymaganiami w zakresie zabezpieczenia przed korozją (2.6),

c) zgodności zabudowy wodomierzy (2.7),

d) jakości wykonania robót montażowych, zgodnie z wymaganiami podanymi w arkuszach szczegółowych norm, ze szczególnym uwzględnieniem:

- usytuowania, spadków, połączeń, kompensacji i mocowania przewodów,
- przejść przewodów przez przegrody budowlane,
- jakości wykonanych powłok malarskich, antykorozyjnych i izolacji cieplnych,
- wysokości ustawienia i dostępu do armatury i przyborów sanitarnych,
- szczelności i prawidłowości działania armatury i przyborów sanitarnych.

Badanie poziomu natężenia hałasu - wg PN-70/B-02151.

Badanie szczelności

Badanie szczelności instalacji wodociągowych. Przewody instalacji należy napęlnić wodą, podnieść ciśnienie do 0,9 MPa lub 1,5-krotnej wielkości ciśnienia roboczego, utrzymać to ciśnienie przez 20 min i obserwować przewody i armaturę. Badanie dla instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napęlniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnych. Podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych.

Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze należy powyżej kolana łączącego pion z poziomem napęlnić całkowicie wodą i poddać obserwacji.

Przewody kanalizacyjne deszczowe prowadzone wewnątrz budynku należy napęlnić wodą do poziomu dachu i ocenić na zgodność z wymaganiami opisanymi wyżej

Ocena wyników badań. Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli zostały spełniane wszystkie wymagania zawarte w normie i jej arkuszach szczegółowych.

Jeżeli którekolwiek z badań wg 3.1 objętych odbiorem instalacji dało wynik negatywny, instalację należy uznać za niezgodną z wymaganiami ST i po wykonaniu poprawek należy przedstawić do ponownych badań w uzgodnionym terminie.

2.3.6. Składowanie materiałów.

Rury przewodowe.

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

- Rury miedziane należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych i wolnych od szkodliwych par i gazów. Rury luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu w stosach o wysokości do 0,5 m. Nie należy wsuwać rur o mniejszych średnicach do większych.

Rury w kręgach układać należy płasko, w stosach o wysokości do 1m.

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

Armatura (zawory, kształtki i armatura)

- Armatura i urządzenia powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję. Kształtki, złączki, armatura, urządzenia i inne materiały (uszczelki, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany (w kartonach, koszach, workach, skrzynkach).

Obmiar robót.

Jednostki i zasady obmiaru robót.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Jednostki i zasady obmiaru robót podstawowych.

Wewnętrzna instalacja wodociągowa

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

a) długość przewodu należy mierzyć w metrach wzdłuż jego osi, w zależności od rodzaju rur i ich średnic oraz rodzajów połączeń,

b) należy liczyć od końcówki ostatniego łącznika w podejściu do wodomierza (od strony instalacji) bądź od zaworu odcinającego na wprowadzenie rurociągów do budynku (w przypadku gdy wodomierz jest na zewnątrz budynku) - do końcówki podejścia do poszczególnych punktów poboru wody,

c) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączącej na gwint i łączników, natomiast nie wlicza się do długości rurociągów armatury kołnierzej,

d) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy,

e) podejścia do urządzeń i armatury wlicza się do ogólnej długości rurociągów, a niezależnie od tego do pomiaru wprowadza się liczby podejść według średni rurociągów i rodzaju podejść,

f) przy ustalaniu ilości podejść odrębnie liczy się podejścia wody zimnej i wody ciepłej,

g) długość rurociągów w obejściach elementów konstrukcyjnych wlicza się do ogólnej długości rurociągów,

h) długość rurociągów w kompensatorach wlicza się do ogólnej długości rurociągów. i) próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur tej instalacji z uwzględnieniem podziału według średnic lub rodzajów budynków,

j) pozostałe elementy i urządzenia instalacji wodociągowej oblicza się w sztukach lub kompletach.

Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

3. Instalacja centralnego ogrzewania, zasilania nagrzewnic wentylacyjnych (CPV 45331100-7)

3.1. Wstęp

Specyfikacja obejmuje warunki wykonania instalacji ogrzewczych w Laboratorium Naukowe, Ośrodek Badawczo – Rozwojowy, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Wrocławiu.

3.2. Terminologia

Instalacja ogrzewcza wodna - układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.

Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego - instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Instalacja ogrzewcza systemu otwartego - instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) ma stałe swobodne połączenie z atmosferą przez otwarte naczynie zbiorcze.

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 (czynniki grzejny) - woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę, zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

Źródło ciepła - kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco;

Teren Budowy - tereny zajęte pod roboty oraz zaplecza i dojazdy do budowy udostępnione przez zamawiającego dla wykonania robót a także inne miejsca wymienione w Umowie jako części Placu Budowy.

Materiały - wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora.

Dokumentacja projektowa - wszelkie informacje techniczne potrzebne do prawidłowego wykonania Umowy zawarte w rysunkach, mapach, obliczeniach, opisie Projektu budowlanego i Projektu Wykonawczego instalacji. Przedmiarach Robót, normach, wzorach, modelach, instrukcjach i Specyfikacjach Technicznych dostarczone Wykonawcy przez Inspektora zgodnie z Umową jak również wykonane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora.

Aprobata techniczna - dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych. Spis jednostek aprobowanych zestawiony jest w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. Ust. Nr 10 z dnia 08.02.1995r. póź. 48, rozdział 2)

Certyfikat zgodności - dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowano wyrób, proces i usługi są zgodne z określoną normą lub innymi dokumentami normatywnymi w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania. W budownictwie (Ust. z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane, art.10) certyfikat zgodności wykazuje, że zapewniono zgodność wyrobu z PN lub aprobatą techniczną (w przypadku wyrobów, dla których nie ustalono PN-10)

Znak zgodności - zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innymi dokumentami normatywnymi.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna posiadająca stosowne uprawnienia i będąca członkiem Izby Inspektorskiej, która jest autorem projektu budowlanego lub innej dokumentacji technicznej.

Inspektor - osoba prawna lub fizyczna pełniąca funkcję Inspektora nadzoru. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych - opracowanych przez COBRTI INSTAL.

3.3. Wymagania

3.3.1. Materiały.

Materiały stosowane do budowy instalacji centralnego ogrzewania powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymogami podstawowymi, lub - deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonych przez Komisję Europejską oznakowane znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznaczeniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

Prowadzenie przewodów. Przewody poziome instalacji ogrzewczych wewnątrz budynku nie powinny być prowadzone poniżej przewodów instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej.

Przewody instalacji ogrzewczych nie powinny być prowadzone powyżej przewodów instalacji gazowej i elektrycznej. Przewody instalacji ogrzewczych rozdzielcze powinny być prowadzone po ścianach wewnętrznych budynku. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się prowadzenie przewodów w ziemi, pod warunkiem układania ich na głębokości co najmniej 0,30 m od poziomu podłogi do wierzchu przewodów lub w odkrywanych kanałach podłogowych, w sposób nie naruszający równowagi gruntu pod fundamentem budowli.

Niedopuszczalne jest układanie przewodów w gruncie, jeżeli podłoga lub podłoże tworzy szczelną płytę nad przewodem.

Przewody układane w ziemi należy odpowiednio zabezpieczyć przed korozją.

Przewody instalacji ogrzewczych w budynkach należy prowadzić tak, aby były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Można je prowadzić po ścianach, w kanałach lub szybach instalacyjnych oraz w bruzdach ściennych, z pozostawieniem izolacji powietrznej dookoła rur.

Zamurowywanie przewodów na stałe w ścianach jest niedopuszczalne, z wyjątkiem krótkich odcinków podejść do grzejników.

Kierunek prowadzenia przewodów. Wewnętrzne przewody instalacji ogrzewczych powinny być układane w kierunku prostopadłym lub równoległym do najbliższych ścian.

Przewód zasilający i powrotny powinny być prowadzone równolegle do siebie w odległości umożliwiającej założenie izolacji termicznej. Odchylenie od równoległości i od pionu w granicach 1 kondygnacji nie powinno być większe niż ± 5 mm.

Spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia z nich wody w jednym lub kilku punktach **oraz** możliwość odpowietrzenia instalacji przez odpowietrzniki montowane w najwyższych punktach instalacji.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane. W miejscach przeprowadzania rur przez przegrody budowlane powinny być założone tuleje, co najmniej o 1 cm dłuższe niż grubość ściany lub stropu. Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym. W miejscach przejść przez ściany i stropy nie powinny być wykonywane połączenia rur.

Odległość przewodów od ścian i stropów. Odległość przewodu izolowanego lub izolacji od ściany powinna wynosić co najmniej:

dla średnicy rur do 40 mm - 3 cm,

dla średnicy rur powyżej 40 mm - 5 cm.

Te same odległości powinny być zachowane pomiędzy rurami lub ich otulinami, a stropem lub podłogą.

Rodzaje rur powinny być zgodne z projektem technicznym.

Połączenia przewodów – sposób łączenia przewodów musi być dostosowany do materiału z jakiego wykonana jest instalacja. Nie dopuszcza się wykonania połączeń za pomocą gwintowanych łączników. Instalację układaną w posadzce należy wykonać w technologii umożliwiającej uniknięcia połączeń pod posadzką.

Mocowanie przewodów. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków 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. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Przewody pionowe

powinny mieć uchwyty w odległości co najmniej 2,5 m. Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych podano w tablicy.

Średnica nominalna rur w m	Odległość między punktami
15 - 20	1,5 m
25 – 32	2,0 m
40 – 50	2,5 m
65 – 100	3,0 m

Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

Podejścia do grzejników powinny być dodatkowo mocowane w punktach wyprowadzeń ze ściany.

Kompensacja przewodów. Jeżeli projekt tego wymaga, na przewodach należy wykonać kompensatory wydłużenia cieplnych. Kompensatory powinny być przy montażu rozciągnięte o długość podaną w projekcie technicznym.

Izolacje cieplne przewodów instalacji ciepłej wody - wg BN-71/6755-04.

3.3.2. Armatura

Armatura odcinająca i regulacyjna.

Zawory odcinające, zawory termostaticzne, regulatory, zawory regulacyjne, zawory odpowietrzające.

- Jako armaturę odcinającą na przewodach c.o. należy zastosować zawory kulowe o połączeniach gwintowanych t max 100° C; PN 6.

- Uzupełnianie wody w zładzie poprzez zawór do napełniania instalacji grzewczej w układzie zamkniętym z zaworem zwrotnym.

Armatura zabezpieczająca.

Zabezpieczenie instalacji ogrzewczej – naczynia wzbiorcze ciśnieniowe.

Zabezpieczenie kotła - zawór bezpieczeństwa.

Zawory bezpieczeństwa i naczynia wzbiorcze ciśnieniowe powinny posiadać dokumenty dopuszczenia UDT.

Armatura kontrolna.

W pomieszczeniu na kotły winny być wyposażone w następującą armaturę kontrolną:

- manometr tarczowy O - 0,1 MPa

- termometr prosty O -100 °C

Armatura antyskażeniowa.

- Na przewodach wodociagowych instalacji uzupełniania wody w kotłach należy zainstalować zawory zwrotne antyskażeniowe o połączeniu gwintowanym i ciśnieniu nominalnym PN10.

3.3.3. Montaż armatury.

Montowana armatura nie może obciążać rurociągów instalacji

3.3.4. Montaż grzejników.

Grzejniki - stalowe płytowe konwektorowe w wykonaniu higienicznym, o podłączeniu bocznym lub od dołu. Grzejników nie należy obudowywać ze względu na mniejsze oddawanie ciepła do pomieszczenia. Należy je montować za pomocą dołączonych przy kupnie typowych wsporników i uchwytów. Niezależnie od wielkości grzejnika przymocować do ściany 2 uchwytami na dwóch wspornikach.

Każdy grzejnik należy wyposażać w zawory regulacyjne z głowicą termostaticzną oraz zespół przyłączeniowy z zaworami odcinającymi. Grzejniki podłączone zostaną do instalacji "od dołu" lub z boku poprzez przyłączeniowy zespół kątowy (z zaworami odcinającymi) wyprowadzony ze ściany. Przy każdym grzejniku przewiduje się zainstalowanie głowicy termostaticznej.

Nagrzewnice kanałowe wyposażone w zawory regulacyjne trójdrogowe z siłownikami elektrycznymi.

Nagrzewnice central wentylacyjnych należy wyposażać w zawory regulacyjne trójdrogowe z siłownikami elektrycznymi i zespół pompowy wg opisu na rozwinięciu instalacji ogrzewczej.

3.4. Pompy.

Stosować pompy elektroniczne. Pompy powinny posiadać moduł przekaźnikowy niezbędny do połączenia jej z regulatorem. Pompy należy zainstalować na rurociągu zasilającym z zachowaniem poziomej pozycji wału silnika.

Pompy powinny spełniać wymagania norm europejskich: EN 292, EN 50 081-1, EN 50

082-2, E N 60 335-1, EN 60 335-2-51.

3.5. Nadzór.

Roboty związane z wykonywaniem instalacji powinny być wykonywane przez specjalistyczną firmę i odpowiednio przeszkolony zespół.

Przy wykonywaniu robót niezbędny jest systematyczny nadzór prowadzony przez wykonawcę, a także nadzór inwestorski i autorski.

3.6. Izolacja przewodów.

Wg punktu specyfikacji dotyczącego izolacji.

3.7. Regulacja działania.

Regulacja – zawory termostaticzne, zawory regulacyjne podpionowe, zawory mieszające.

Instalacja centralnego regulacja wg krzywej grzania dla miasta Wrocławia – zawór mieszający, pompa obiegowa c.o.

Instalacja ciepła technologicznego – układ stałotemperaturowy, regulacja przez zawory regulacyjne przed odbiornikiem.

3.8. Badania

Po zmontowaniu przewodów, armatury i grzejników przeprowadzić należy próbę ciśnieniową na zimno. Ciśnienie próbne 0,90 MPa (Tabl.11-3 tom II Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru) dokonać płukania zładu i regulacji poprzez ustawienie nastaw na regulatorach grzejnikowych. Próbę na gorąco wykonać pod ciśnieniem roboczym czynnika grzejnego – 0,6 MPa

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz:
- w przypadku instalacji z naczyniem wzbiorczym zamkniętym - sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym,
- uruchomić pompy obiegowe, 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 był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą.

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą (z odpowiednim inhibitorem - jeżeli istnieje taka konieczność) 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. Wymaganie powyższe dotyczy każdej instalacji ogrzewczej, niezależnie od rodzaju materiału z którego wykonane są rury i grzejniki. 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.

Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji ogrzewczej

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji (np. z termostaticznymi 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.

Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej

Prowadzenie badania

- 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. 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.

- 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.

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

- Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic 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.

- 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 doby obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności.

- 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.

Dopuszczalne odchyłki temperatury powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu.

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

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

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

- 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. Obliczyć je można również według dodatku B do 6 zeszytu WTWiO COBRTI INSTAL. Należy przyjmować następujące odchyłki temperatury wody instalacyjnej od wartości wynikających z wykresu regulacyjnego:

- 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,
- woda powrotna z instalacji ogrzewczej: temperatura nie wyższa niż o 1 K i nie niższa niż o 2 K.

Badania efektów regulacji instalacji ogrzewczej

Warunki przy dokonywaniu badań efektów regulacji.

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji ogrzewczej należy dokonywać:

- po upływie co najmniej trzech dób 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:
- w przypadku ogrzewania pompowego - możliwie najniższej lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+ 6$ °C,

Przebieg oceny efektów regulacji.

Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

- a) zmierzeniu temperatury zasilania i powrotu; porównaniu zmierzonych wartości temperatury z właściwymi wykresami regulacji eksploatacyjnej dla aktualnej temperatury zewnętrznej,
- b) skontrolovaniu 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 ogrzewanych pomieszczeniach), W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.),

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.)

Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji ogrzewczej.

Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- b) szczelność połączenia pompy,
- c) przy pompach przewodowych, kierunek pionowy wlotu i wylotu pompy,
- d) zgodność kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
- e) poprawność montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

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

Badania armatury przy odbiorze instalacji ogrzewczej.

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.

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) poprawność montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
- e) nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania regulatorów podczas ruchu próbnego,
- f) plomb na regulatorach (jeżeli są wymagane),

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.

3.9. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Odbiór między operacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji wodociągowej, centralnego ogrzewania.

- Odbiory między operacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających.

Odbiory między operacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników tego samego lub innego wykonawcy. Odbiory między operacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
 - b) wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem,
 - c) wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów części w ewnętrznej instalacji wodociągowej lub kanałów dla prowadzenia przewodów części zewnętrznej tej instalacji - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie,
 - d) wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem; w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej - projektowana izolacja cieplna bruzdy,
- Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.
- W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

Odbiór techniczny - częściowy instalacji wodociągowej, centralnego ogrzewania, gazowej

- 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 nie przełączowych, 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:
- a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
 - b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
 - c) przeprowadzić niezbędne, badania odbiorcze.
- Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

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

Odbiór techniczny – końcowy instalacji wodociągowej, centralnego ogrzewania.

- Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego - końcowego po spełnieniu następujących warunków:
- b) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
 - c) instalację wypłukano, napełniono wodą,
 - d) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
 - e) instalacja c.o. powinna być przedstawiona do odbioru technicznego - końcowego po spełnieniu następujących warunków:
- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
 - instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
 - dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
 - 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 budowlano - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania 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:

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

o) dziennik budowy,

p) atesty, certyfikaty i zaświadczenia,

q) obmiary powykonawcze,

r) protokoły odbiorów między operacyjnych (patrz 8.1.2.),

s) protokoły odbiorów technicznych - częściowych (patrz 8.1.3),

t) protokoły wykonanych badań odbiorczych,

h) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu,

np. paszporty urządzeń ciśnieniowych, i) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,

j) instrukcję obsługi instalacji,

k) protokoły wykonania płukania i dezynfekcji instalacji wodociągowej

l) świadectwa badania jakości wody.

- W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,

- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,

- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,

- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych - częściowych,

- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,

- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

- Odbiór techniczny - końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji wodociągowej

c.o. do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

- Protokół odbioru technicznego - końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

- Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;

- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;

- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;

- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;

- inwentaryzacja przewodów i obiektów na rzutach wykonana przez Wykonawcę. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;

- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;

- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;

- protokoły badań szczelności całego przewodu.

4. Gazy laboratoryjne

4.1. Wstęp

4.1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji gazów laboratoryjnych w Laboratorium Naukowe, Ośrodek Badawczo – Rozwojowy, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Wrocławiu

4.1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Przewidziano instalacje następujących gazów:

- Azot (ciekły).

Gaz przechowywany będzie w specjalnych zbiornikach o pojemności 200dm³, przejezdnych. Należy je zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. Magazynowany będzie w wentylowanym pomieszczeniu nr 29. Praca z gazem zgodnie z Kartą Charakterystyki Niebezpiecznej Substancji Chemicznej.

Przyłącze doprowadzić przez ścianę do zbiornika w pomieszczeniu 13. Zasilanie z dwóch zbiorników przejezdnych 200dm³ naprzemiennie, z sygnalizacją opróżnienia jednego ze zbiorników w pomieszczeniu 13 i 06. Zapobiegać należy ulatnianiu się gazu i przedostawaniu do niżej położonych pomieszczeń lub kanalizacji.

- Dwutlenek węgla (gazowy)

Produkt dostarczony będzie w butlach. Butle przechowywać w pozycji pionowej, zabezpieczone przed przewróceniem się, w wentylowanej szafie w korytarzu nr 06, z dala od źródeł ciepła i zapłonu.

Praca z gazem zgodnie z Kartą Charakterystyki Niebezpiecznej Substancji Chemicznej.

Zasilanie w dwutlenek węgla przewidzieć z rozprężalni butlowej 2x1 butla o poj. 40 l każda i wydajności znamionowej 20 m³/h. Rozprężalnia powinna być wyposażona w następujące elementy:

- tablicę redukcyjną przeznaczoną dla dwustronnej baterii butlowej z dwustopniową redukcją ciśnienia do poziomu 5 bar, z automatycznym, pneumatycznym przełączaniem stron, wymagana możliwość wprowadzania i przekazywania meldunków o ciśnieniu roboczym, stanie pracy baterii butlowych np. do zewnętrznych sygnalizatorów, przy każdym reduktorze w kierunku przepływu wymagany zawór bezpieczeństwa
- Zespół do mocowania butli
- Spiralne łączniki butlowe z końcówkami charakterystycznymi dla każdego rodzaju zaworu butlowego (w zależności od gazu)

Ciśnienie robocze w instalacji około 6 bar. Sieć rozdzielczą wykonać z rur miedzianych twardych.

Doprowadzić do punktów poboru. W punktach poboru instalować redukcje i manometry wg wytycznych producentów urządzeń (inkubatory).

Instalację doprowadzić do dwóch inkubatorów CO₂ na stanowisku inkubacji w pomieszczeniu 25.

- Dwutlenek węgla (ciekły)

Produkt dostarczony w butlach. Butlę przechowywać w pozycji pionowej, zabezpieczoną przed przewróceniem się, w wentylowanym pomieszczeniu, z dala od źródeł ciepła i zapłonu. Gaz

przeznaczony do „back’upu” zamrażarki niskotemperaturowej na wypadek awarii. Butla zlokalizowana obok zamrażarki w pomieszczeniu 13. Przyłącze standardowe.

Praca z gazem zgodnie z Kartą Charakterystyki Niebezpiecznej Substancji Chemicznej.

4.1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z rysunkami i opisem technicznym (a zleconym przez Inwestora). W zakresie tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- wymagania dotyczące wyrobów i robót stosowanych w instalacjach gazów laboratoryjnych (roboty montażowe),
- odbiór robót i kontrola jakości.

4.1.4. Ogólne wymagania

- Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji wyżej wymienionych do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowych instalacji.

Instalacje należy wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją. Wykonanie instalacji winno być dokonane przez pracowników posiadających uprawnienia do wykonywania połączeń spawanych i lutowanych, urządzeń i instalacji ciśnieniowych, oraz przeszkolonych w zagadnieniach dotyczących montażu i uruchamiania instalacji gazowych.

4.1.5. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu na cały okres budowy, łącznie z odbiorami.

4.1.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować się do przepisów o ochronie środowiska naturalnego.

4.1.7. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca musi przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej i utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Butle z gazami sprężonymi będą składowane w sposób zgodny z przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe przez wykonywanie prac niezgodnie z przepisami.

4.1.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca musi przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a szczególnie zadba, by robotnicy nie wykonywali pracy w warunkach szkodliwych dla zdrowia i życia. Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odzież roboczą oraz środki ochrony osobistej.

4.2. Materiały

- Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.
- Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi przepisami i normami.

4.2.1. Rurociągi

Rurociągi składają się z następujących podstawowych elementów:

przewodów rurowych prostoliniowych, kolan i łuków, kształtek, armatury, śrub i nakrętek, uszczelek, konstrukcji wsporczych, połączeń zaciskowych.

- Materiały i półwyroby stosowane do wyrobu elementów powinny być zgodne z wymaganiami odpowiednich atestów wyszczególnionych w dokumentacji technicznej.
- Materiały i półwyroby stosowane do wykonania elementów rurociągu powinny posiadać: w przypadku rurociągów stalowych zaświadczenia jakości tzw. Atesty hutnicze, w przypadku kształtek wymagania j.w.
- Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach zmianę materiału elementów rurociągów na materiały o zbliżonym składzie chemicznym lecz o wyższych własnościach wytrzymałościowych.
- Dla w/w instalacji przyjęto stosowanie następujących rur bez szwu :

$\Phi 6,0 \times 1,0$ - SS316L i $\Phi > 8,0 \times 1,0$ — SS316L lub miedziane (poza ciekłym azotem) łączonych za pomocą połączeń zaciskowych typu Swagelok.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom DIN 2448 / 17175

- Tolerancje i dopuszczalne odchyłki rur :

dopuszczalne odchyłki średnic zewnętrznych i grubości ścianek powinny odpowiadać odchyłkom

dopuszczonym przez normy przedmiotowe rur, owalność nie powinna przekraczać dopuszczalnych odchyłek dla danej średnicy rur.

- Kolana i łuki.
- promień gięcia rury, mierzony w jej osi nie może być mniejszy niż $5 \times D_z$.
- Odcinki instalacji o długości do 5mb mogą być wykonane z rur o średnicy min 1/8 cala, a odcinki dłuższe o średnicy minimalnej 1/4cala.
- Instalację ciekłego azotu należy wykonać z rur kriogenicznych izolowanych próżniowo.

4.2.2. Stanowiska rozprężania gazów: azot, dwutlenek węgla ciekły i dwutlenek węgla gazowy

1. W szafie z gazami zamontować rozprężalnię CO_2
2. Przy każdym punkcie poboru gazu należy montować zawory odcinające i manometry (zakres 0-8bar lub zbliżony) dla każdego gazu.
3. Przy butlach w celu przepłukiwania reduktora po wymianie butli należy zamontować zawory trójdrożne.
4. Stosować redukcję dwustopniową: na butli i w punkcie poboru.

4.2.3. Armatura

- armatura redukcyjna dla gazów laboratoryjnych azot, argon, musi być przeznaczona dla gazów o czystości 6.0 (99,999%) oraz musi spełniać parametr szczelności na poziomie 1×10^{-8} mbar litrów / s.
- armatura oraz urządzenia zabezpieczające powinny posiadać deklarację zgodności lub oznakowanie CE wystawione przez wytwórcę.
- Na butlach montować zawory dwustopniowe z membrana stalową (nie gumową) zakres regulacji na wyjściu 0 -10 bar

4.3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

4.4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.4.1. Rury

- Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.4.2. Inne

- Szafa butlowa winna być ustawiona i zabezpieczona, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło jej przemieszczanie i uszkodzenie.
- W pomieszczeniach laboratorium instalować sygnalizację niskiego poziomu gazów w butlach lub niedostatecznego ciśnienia oraz zdalną kontrolę poziomu gazów w butlach.
- Butli nie wolno rzucać, przewracać, toczyć, uderzać o nie przedmiotami oraz używać ich niezgodnie z przeznaczeniem.
- Zabronione jest poddawanie butli bezpośredniemu działaniu ognia.
- Butle należy chronić przed nagrzaniem powyżej 35°C. W każdym pomieszczeniu/szafce składu powinien znajdować się termometr i należy zapewnić wentylację.
- Butle napełnione gazami i opróżnione należy chronić przed opadami atmosferycznymi oraz przed trwałą wilgocią.
- Butle napełnione gazami ustawiane w pomieszczeniach powinny być oddalone, o co najmniej 1m od grzejników c.o.
- Prace związane z używaniem, transportem, przechowywaniem i konserwacją butli mogą być wykonywane tylko przez pracowników przeszkolonych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, bądź też pod bezpośrednim nadzorem tych pracowników.

4.4.3. Armatura

- Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna jak panele redukcyjne, punkty poboru, skrzynki sygnalizacyjne powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.5. WYKONANIE ROBÓT.

4.5.1. Opis robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną również za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót.

- Rurociągi ze stali nierdzewnej łączone na złączki
- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).
- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
- Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
 - osadzenie uchwytów,
 - pasowanie rur,
 - założenie tulei ochronnych,

- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń,
- przepusty instalacyjne dla przewodów przechodzących przez ściany oddzielenia pożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej jak przegroda.
- Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3%

w kierunku punktów poboru. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tuleją należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie migotliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6+8 mm od grubości ściany lub stropu.

- Przewody należy mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytów umieszczonych co 0,8 m do 1,0 m dla DN 6 i 8 mm

4.5.2. Badania i uruchomienie instalacji

Po zakończeniu montażu należy dokonać odbioru instalacji.

W czasie odbioru należy :

- a) Sprawdzić zgodność wykonawstwa instalacji z dokumentacją techniczną.
- b) Wykonać próbę wytrzymałości.
- c) Wykonać próbę szczelności.

Do odbioru rurociągi instalacji powinny być oczyszczone .

- A. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną powinno być przeprowadzone przez oględziny zewnętrzne (pomiar) elementów rurociągów oraz ich odcinków w różnych fazach produkcji i montażu, a następnie przez porównanie spostrzeżeń z zatwierdzoną dokumentacją techniczną, uzupełnioną ewentualnymi zmianami.

Sprawdzeniu podlegają również dokumenty (atesty) materiałów użytych do budowy instalacji. Badania elementów rurociągów powinny być przeprowadzone przed dopuszczeniem ich do montażu.

B. Próba Wytrzymałości

Próbę wytrzymałości pneumatyczną (gazem obojętnym np. azot, argon) przeprowadza się zachowując następujące warunki:

Prędkość podnoszenia ciśnienia nie powinna być większa niż 0,1 MPa/lmin.

Ciśnienie próby dla powinno wynosić $1,5 \times p_{\text{przesyłowe}}$

Maksymalne ciśnienie przesyłowe dla wszystkich gazów niepalnych przyjęto 10,0 bar.

Próbę przeprowadzić przez około 15 min.

Pomiędzy 6 a 15 minutą próby, manometr kontrolny nie powinien wykazać zmian ciśnienia. Po wykonanej próbie, rurociągi należy napęlić gazem roboczym.

C. Próba Szczelności

Próbę szczelności przeprowadzić na wszystkich rurociągach instalacji.

Próba powinna trwać 30 minut, przy czym po okresie wyrównania temperatur pomiędzy gazem a rurociągiem w pierwszych 10 minutach, ciśnienie w zamkniętej przestrzeni rurociągu pomiędzy 10 a 20 minutą próby wskazane przez manometr kl. 1 0 160 mm nie powinno ulec zmianie.

Lokalne nieszczelności można wykrywać przy użyciu środków pianotwórczych .

Do próby szczelności używać azotu .

Ciśnienie próby szczelności dla rurociągu - $1,1 \times p_{\text{przesyłowe}}$.

Z dokonanych prób wytrzymałości i szczelności należy spisać Protokół Odbioru Rurociągów Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym końcowego odbioru technicznego należy sporządzić protokół :

„Poświadczenie Wytwarzającego Rurociągi Technologiczny”- FORM 4135, zawierający co najmniej następujące dane:

Datę odbioru

Skład komisji odbioru

Opis odbieranych rurociągów

Wykaz lub opisy dokumentów przedstawionych komisji do wykorzystania w czynnościach odbioru technicznego końcowego, z zaznaczeniem czy stanowią one załączniki do protokołu lub ze wskazaniem, gdzie są przechowywane

Stwierdzenie, że rurociągi zostały wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszych WTWiO i zamówienia.

Rurociągi oraz jego elementy powinny być trwale oznakowane za pomocą strzałek kierunkowych z rodzajem medium

Rurociągi są wykonane ze stali szlachetnej i nie podlegają malowaniu.

4.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.
- Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

4.7. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory robót, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” .

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
- zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.
- Z odbiorów międzyoperacyjnych, należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.
- Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji.
- Do odbioru końcowego powinny być dostarczone następujące dokumenty:
- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości użytych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami
- w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej (czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),

- protokoły badań szczelności instalacji.

4.8. OBMIAR ROBÓT

- Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją Projektową i specyfikacją techniczną.
- Jednostką obmiaru rurociągów oraz elementów instalacji jest sztuka oraz mb. liczony po osi rurociągu.
- Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru.
- Ogólne zasady obmiaru robót określają, założenia ogólne i szczegółowe do katalogów oraz jednostki obmiaru podane w poszczególnych tablicach.

5. INSTALACJA WODY LODOWEJ

5.1. Wstęp

5.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wody lodowej- glikolowej dla inwestycji: Laboratorium Naukowe, Ośrodek Badawczo – Rozwojowy, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Wrocławiu

5.1.2. Zakres zastosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

5.1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania dotyczące realizacji robót przy:

- instalacji wody lodowej
- instalacji wody glikolowej

5.1.4. Odpowiedzialność Wykonawcy robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Zamawiającego.

5.2. MATERIAŁY

5.2.1. Instalacja wody lodowej.

5.2.1.1 Agregat wody lodowej.

Moc chłodnicza – 80 kW

Parametry wody lodowej - 6/12°C

Glikol etylowy - 35%

Ilość sprężarek - 2 szt.

Temperatura powietrza zewnętrznego - +32°C

Wentylatory EC dające duże oszczędności energii i niski hałas, regulowane sygnałem 0-10 VDC lub BUS RS485 oraz zabezpieczone elektrycznie.

Urządzenie całkowicie okablowane, wyposażone w niezbędne czujniki oraz skrzynkę zasilającą sterującą.

5.2.1.2 Pompy obiegowe:

Ilość pomp - 1 szt. (+1rezerwa)

Parametry doboru pojedynczej pompy:

Wydajność – 4,2 dm³/s

Wysokość podnoszenia - 8,0 m

Pompy z regulacją obrotów (falownik) pozwalająca na dopasowanie ilości tłoczonego czynnika do aktualnego zapotrzebowania chłodu.

5.2.1.3 Armatura

Zawory odcinające, zawory regulacyjno-pomiarowe, zawory zwrotne, filtry siatkowe – wg. Dokumentacji technicznej, kołnierze PN16

5.2.1.4 Rurociągi

Rurociągi z rur polipropylenowych łączonych przez zgrzewanie i skręcanie z wykorzystaniem kształtek polipropylenowych wyposażonych w niklowe wtopki mosiężne z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym albo przez tuleje kołnierzowe. Połączenia z armaturą kołnierzowe, połączenia z agregatem wody lodowej zaciskowe. Przejścia rur przez przegrody w tulejach ochronnych z wypełnieniem. Przejścia przez przegrody wydzielania pożarowego szczelne w klasie odporności 120 min – wykonanie zgodne z Aprobata zastosowanego systemu.

5.2.1.5 Izolacja.

Izolacja przewodów, armatury i pompy, paroszczelna ze spienionego kauczuku.

5.3. SPRZĘT

Do wykonania robot montażowych instalacji wewnętrznej grzewczej Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze specjalistycznych narzędzi z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań technicznych, szczególnie w zakresie rur systemowych. Montaż rurociągów stalowych wymaga specjalistycznego przygotowania pracowników w zakresie robot spawalniczych. Do robot montażowych i izolacyjnych Wykonawca winien dysponować systemem rusztowań podnośnikami nożycowymi.

5.4. TRANSPORT

Dobór transportu technologicznego należy przeprowadzić w uzgodnieniu z Zamawiającym.

5.5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Wykonywanie robot w synchronizacji z pozostałymi branżami z uwzględnieniem wytycznych dla pozostałych branż.

5.5.2. Instalacja wody lodowej- glikolowej.

- Montaż agregatu wody lodowej, suchej chłodnicy cieczy, zestawów pompowych i armatury regulacyjnej ściśle wg instrukcji producenta.
- Łączenie rurociągów stalowych czarnych przez spawanie. Jako łuki należy stosować łuki gięte z rur b. szwu. Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień. W najniższych punktach przewidzieć spusty, a w najwyższych odpowietrzenia. Rurociągi mocować do przegród budowlanych lub innych elementów konstrukcyjnych stosując rozwiązania systemowe odpowiednie dla danego typu rurociągu
- Łączenie rurociągów stalowych ocynkowanych przez złączki gwintowane
- Połączenie armatury z przewodami wykonać jako gwintowane do DN50, powyżej DN50 kołnierzowe
- Izolacja antykorozyjna rur stalowych – powierzchnię rurociągów należy przeszczołkować, następnie odpylić i odtłuścić. Po przygotowaniu podłoża nałożyć podkład ftalowy modyfikowany schnący na powietrzu, a następnie emalię ftalową specjalną olejoodporną. Wyroby malarskie należy przygotować i stosować zgodnie z instrukcją producenta oraz normą PN - 79/H - 79070. Należy sprawdzić czy wyroby posiadają atest producenta i czy termin gwarancji nie został przekroczony
- Wszystkie przewody instalacji prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie instalacji
- Wszystkie podwieszenia i podparcia rurociągów, rozdzielaczy i urządzeń wykonać Wykonawca wg własnego projektu z uwzględnieniem lokalnych warunków montażowych
- Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane (ściany) należy wykonać w tulejach ochronnych stalowych umożliwiających swobodne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie, wystających co najmniej 1 cm od powierzchni ściany lub stropu. Przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją ochronną należy wypełnić materiałem elastycznym zapewniającym swobodny przesuw rury. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodów

- Przejścia rur przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej równej 120 min., zastosować rozwiązanie firmy posiadającej atest Instytutu Techniki Budowlanej
- Izolację cieplną rurociągów należy wykonać zgodnie z normą PN-85/B-02421 (dopuszcza się rozwiązania równoważne do opisanych w tej normie).
- Mocowanie termometrów i manometrów wg KESC 77.8.1 i KESC-77.8.2
- Po wykonaniu instalacji, a przed zaizolowaniem należy instalację przedmuchać sprężonym powietrzem, przepłukać i poddać próbie na ciśnienie zgodnie z wytycznymi. Przed przystąpieniem do badań, prób i uruchomieniem instalacji, należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń co do zgodności z dokumentacją
- Montaż elementów regulacyjnych należy wykonać po przeprowadzeniu prób instalacji oraz jej kilkakrotnym przepłukaniu. Uwaga, przed ustawieniem nastaw należy sprawdzić i przepłukać wszystkie siatki filtrów w instalacji oraz sprawdzić odpowietrzenia instalacji.
- Zmiany wprowadzone do rozwiązań projektowych są możliwe po uzyskaniu jednoznacznej akceptacji Zamawiającego, jedynie w przypadku zaproponowania rozwiązań mniej kosztownych, ale co najmniej równorzędnych konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie. Propozycji takiej winna towarzyszyć kompletna informacja: rysunki, obliczenia, specyfikacje, kalkulacja cenowa, proponowana technologia budowy – niezbędna do oceny przez Biuro Projektów i Zamawiającego.
- Całość robot wykonać zgodnie z projektem wykonawczym, DTR zaprojektowanych rur, armatury i urządzeń, normami i warunkami technicznymi – ad. pkt. 2, oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robot Budowlano-Montażowych”, tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” dla robot nie objętych nowymi warunkami technicznymi (t) COBRTI Instal.

5.5.3. Badanie szczelności instalacji

- Próbę szczelności instalacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robot” oraz aktualną normą.
- Badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu (systemu) oddzielnie.
- Badanie szczelności rurociągów stalowych wykonać przed pomalowaniem antykorozyjnym, zakryciem bruzd i kanałów oraz przed izolacją
- Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć.
- Przed rozpoczęciem próby ciśnieniowej niezbędne jest odłączenie dodatkowych urządzeń instalacji, które mogą ulec uszkodzeniu lub zakłócić przebieg próby. W celu kontroli zmiany ciśnienia w najniższym punkcie instalacji konieczne jest podłączenie manometru z dokładnością odczytu 0,01 MPa.
- Dla rurociągów stalowych - należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 500 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej: - 0,01 MPa przy zakresie do 1,0 Mpa, - 0,02 MPa przy zakresie wyższym. Wartości ciśnienia próbnego należy przyjąć w wysokości: 0,6 MPa. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:
 - manometr nie wykaże spadku ciśnienia ,
 - nie stwierdzono przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.
- Badanie szczelności i działania instalacji „na gorąco” należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najniższych parametrach roboczych czynnika lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń oraz uszczelnień Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uznaje się za pozytywny jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia.
- W czasie próbnego ruchu urządzeń należy wykonać regulacje i pomiary urządzeń.
- Po zakończeniu ruchu próbnego należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności urządzeń. Zamawiający dokonuje weryfikacji sprawozdania.

5.6. KONTROLA, POMIARY, BADANIA

5.6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robot Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- określenie stanu obiektu (obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robot instalacyjnych),

- stwierdzenie, że elementy budowlano – konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji odpowiadają założeniom projektowym,
- ustalenie sposobu wykonywania mocowań,
- ustalenie metod prowadzenia robot i ich kontroli w czasie trwania budowy.

5.6.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem, że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowania i trwałości urządzenia. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez Inwestora.

5.7. ODBIÓR ROBÓT

5.7.1. Odbiór częściowy:

Odbiorowi częściowemu należy poddać elementy urządzeń instalacji, których w wyniku postępu robot, sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

5.7.2. Odbiór końcowy:

- a) przy odbiorze końcowym sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych,
- b) przy odbiorze urządzenia instalacji chłodniczej należy przedłożyć protokół odbiorów częściowych i prób szczelności,
- c) w szczególności należy skontrolować:
 - użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
 - prawidłowość wykonania połączeń,
 - jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
 - wielkość spadków przewodów,
 - odległości przewodów względem siebie i przegród budowlanych,
 - prawidłowość wykonania odpowietrzników i punktów spustowych,
 - prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
 - prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
 - jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,
 - zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

6. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest faktura VAT wystawiona na podstawie protokołu odbioru robót.

Przy dokonywaniu rozliczeń obowiązują postanowienia zawarte w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

7. PRZEPISY ZWIĄZANE

7.1. Ogólne zasady

- Roboty będą wykonywane w sposób bezpieczny, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce w tym Ustawą Prawo Budowlane oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru.
- Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Normy, przepisy branżowe, instrukcje oraz Program Funkcjonalno – Użytkowy dla Laboratorium Naukowego, Ośrodek Badawczo – Rozwojowy, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Wrocławiu. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Uważa się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert) o ile nie postanowiono inaczej.

- Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

7.2. Dokumentacja projektowa

Dla mniejszej inwestycji opracowane zostały następujące projekty:

- Program Funkcjonalno - Użytkowy
- Projekt budowlany i wykonawczy budowy instalacji sanitarnych i wentylacji mechanicznej.
- Specyfikacja Techniczna.
- Przedmiar robót.

7.3. Normy

7.3.1. Instalacja wodociągowa, instalacja wody lodowej i chłodniczej.

- 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
- Normy niemieckie DIN 8077, DIN 8078, DIN 16962, DIN 4726 - Rury i kształtki PPR
- PN-84/B-01701 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach.
- PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-87/B-02151.01 - Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem.
- PN-87/B-02151.02 - Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-76/B-02440 - Zabezpieczenia urządzeń ciepłej wody. Wymagania.
- PN-7 I/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-10700.02 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- PN-83/B-10700.04 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.
- 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 rozpoznawalnych dla przesyłanych czynników.
- PN-70/N-01270.14 - Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
- PN-EN 806-1: 2004 - Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych).
- PN-EN-1717 - Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu.
- PN-EN 12502-3 - Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w systemach przewodzących wodę. Część 3: Przegląd czynników wpływających na ogniwo cynkowane materiały żelazne.
- PN-EN 1452 - cz. 1-5: 2000 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych Systemy przewodowe z niezmiękzonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody.
- PN-EN ISO 15874 - cz. 1-5: 2004 - Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP).
- PN-C-89207: 1997 - Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B, PP-R.
- PN-EN ISO 15874 - cz. 1-5: 2004 - Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP).
- PN-EN ISO 15876 - cz. 1-5: 2004 - Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X).
- PN/M- 76110 - 75119, 75123 - 75126, 75144, 75147 - Armatura domowej sieci wodociągowej.

7.3.2. Instalacja centralnego ogrzewania

PN-EN 1333:1998 - Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN.

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 1057:1999 - Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
PN-EN 1254-1:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego.
PN-EN 1254-2:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania.
PN-EN 1254-3:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania.
PN-EN 1254-4:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych.
PN-EN 1254-5:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego.
PN-EN ISO 6946:1999 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 13370:2001 - Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 13789:2000 - 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-EN 10242:1999+AL2002 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego.
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-B-02414:1999 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
PN-B-02421:2000 - 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 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000.
PN—76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
PN-C-0460L1985 - 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-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
PN-79/H-74244 - Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-ISO6761:1996 - Rury stalowe. Przetwarzanie końców rur i kształtek do spawania.
PN-ISO 7005-1: 2002 - Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.
PN-90/B-01421 -Ciepłownictwo. Terminologia.
PN-70/N-01270.03 - Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
PN-70/N-01270.14 - Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.

PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.

PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.

PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne.

PN-77/M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania.

PN-88/M-42303 Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki.

PN-88/M-42304 Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykle z elementami sprężystymi.

PN-85/M-53820 Termometry przemysłowe. Wymagania i badania.

PN-M-69012:1997 Spawane połączenia króćców i odgałęzień. Kształty złączy spawanych.

10.3.3. Instalacja gazowa.

PN – 80/H – 74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania (rury bez szwu walcowane na gorąco ze stali węglowej i stopowej stosowane do budowy przewodów, podział, oznaczenia, wymagania, wymiary, badania)

PN – 76/H – 74392 Łączniki z żeliwa ciągliwego (łączniki z żeliwa ciągliwego stosowane w rurociągach, ich zestawienie i oznaczenia, wymiary)

PN – 76/H – 74392 Łączniki z żeliwa ciągliwego (łączniki z żeliwa ciągliwego stosowane w rurociągach, ich zestawienie i oznaczenia, wymiary)

PN – 86/M – 75198 Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Wymagania i badania (dla kurków stożkowych stosowanych w instalacjach gazowych, przeznaczonych do pracy przy ciśnieniach roboczych do 10 kPa i temp. od 30 do +60°C określono podział i oznaczenia, wymagania i badania dotyczące wyglądu, wymiarów, materiałów odlewów i odkuwek, powłok ochronnych, montażu, szczelności)

PN – 88/H – 74393 Łączniki z żeliwa ciągliwego. Wymagania i badania (wymagania i badania łączników z żeliwa ciągliwego, stosowanych w rurociągach)

PN – 88/M – 75199 Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Kurki stożkowe z przyłączami kielichowymi gwintowymi. (wielkości i wymiary kurków stożkowych z przyłączami kielichowymi gwintowanymi stosowanymi w instalacjach gazowych, przeznaczonych do pracy przy ciśnieniach roboczych do 10 kPa i temp -30 do +60° C)

PN – 89/B – 10425 „Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne”.

PN – 79/H – 97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne Wytyczne.

7.4. Gazy laboratoryjne

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. Nr 120 poz. 1021).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003r. w sprawie warunków technicznych w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. Nr 135 poz. 1269).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników z gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu
- (Dz.U. Nr 7 poz.59).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000r. 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).

7.5. Inne dokumenty.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07.04.2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 póź. 1126, Nr 109/00 póź. 1157, Nr 120/00 póź. 1268, Nr 5/01 póź. 42, Nr 100/01 póź. 1085, Nr 110/01 póź. 1190, Nr 115/01 póź. 1229, Nr 129/01 póź. 1439, Nr 154/01 póź. 1800, Nr 74/02 póź. 676, Nr 80/03 póź. 718).
- Ustawa z dnia 29.0.2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz.U. Nr 19, póź. 177).
- Ustawa z dnia 16.04.2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92, póź. 881).
- Ustawa z dnia 27.04.2001 r.-Prawo ochrony środowiska (Dz.U.Nr62,póź.627z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 7.06.2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. Nr 72, póź. 747) wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 85 z 2005 r. póź. 729.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 póź. 836).
- 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 póź. 679, Nr 8/02 póź. 71).
- 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 póź. 728).
- 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 póź. 673).
- 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 producent deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 póź. 53).
- 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 póź.58).
- 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 póź. 714)
- 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 póź. 1718).
- 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 póź. 1138).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 póź. 844, Nr 91/02 póź. 811).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 póź. 401).
- Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Zeszyt 7 – COBRTI.

UWAGA OGÓLNA:

Wszystkie nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań zamiennych, nie obniżających tego standardu. Wprowadzone zmiany nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać idei projektu. Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Inwestora i Głównego Projektanta. Jeżeli zastosowanie rozwiązania zamiennego wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność za dokonanie tych zmian, związaną z tym koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń