

NAZWA OPRACOWANIA		TOM NR 3/4		EGZEMPLARZ NR
<p align="center"><b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ POMIESZCZENIA TECHNICZNEGO ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA NA KLUB MIESZKAŃCÓW W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. HENRYKA SIENKIEWICZA W STARYCH BABICACH</b></p>				
FAZA DOKUMENTACJI				
<p align="center"><b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT TOM III – INSTALACJE SANITARNE / WENTYLACJA</b></p>				
ADRES INWESTYCJI				
<p align="center"><b>POLSKA WOJ. MAZOWIECKIE 05-082 STARE BABICE UL. POLNA 40 DZIAŁKA EWIDENCYJNA NR 602 Z OBRĘBU 14-32-07</b></p>				
NAZWA INWESTORA				
<p align="center"><b>GMINA STARE BABICE UL. RYNEK 32 05-082 STARE BABICE</b></p>				
AUTORZY OPRACOWANIA				
<div>  <div> <p><b>INVESTHOME</b> Mariola Sekunda, <a href="http://www.invest-home.pl">www.invest-home.pl</a>  05 - 082 Blizne Łaszczyńskiego, ul. Warszawska 33B  NIP: 916-103-00-86, REGON: 141987994  Rachunek: LUKAS Bank S.A. 37194010763096460600000000  <a href="mailto:biuro@invest-home.pl">biuro@invest-home.pl</a>, tel: +48 502668034, fax: 22-721-02-79</p> </div> </div>				
DZIAŁ	GRUPA	KLASA	KOD CPV	OPIS KODU CPV
45	45.3	45.33	45 332000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
	45.3	45.33	45 330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
	45.3	45.33	45 332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne
	45.3	45.33	45 332300-6	Roboty instalacyjne kanalizacyjne
	45.3	45.33	45 332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych
	45.3	45.33	45 321000-3	Izolacja cieplna
	45.3	45.33	45 331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
	45.3	45.33	45 331210-1	Instalowanie wentylacji
OPRACOWANIE				
OPRACOWANIE		BRANŻA	NUMER UPR.	PODPIS
mgr inż. Andżelika Bernakiewicz		Sanitarna	MAZ/0166/ POOS/15	
WARSZAWA 10-12-2015				

## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP.....	3
1.1.	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI.....	3
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI .....	3
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ .....	3
1.4.	OGÓLNE WYMAGANIA.....	3
1.5.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	4
2.	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I WYROBÓW .....	5
3.	MATERIAŁY I ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	5
3.1.	MATERIAŁY.....	5
3.2.	ROBOTY MONTAŻOWE .....	6
3.3.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT MONTAŻOWYCH.....	7
3.4.	BADANIA ODBIORCZE .....	7
3.5.	ODBIÓR KOŃCOWY INSTALACJI WENTYLACJI .....	8
4.	MATERIAŁY I ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI WODY ZIMNEJ BYTOWEJ I C.C.W.....	9
4.1.	MATERIAŁY.....	9
4.2.	ROBOTY MONTAŻOWE .....	10
4.3.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT MONTAŻOWYCH.....	11
4.4.	WYMAGANIA W ZAKRESIE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT INSTALACYJNYCH .....	11
4.5.	BADANIA ODBIORCZE .....	11
4.6.	ODBIÓR ROBÓT INSTALACYJNYCH .....	13
5.	MATERIAŁY I ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KANALIZACJI .....	14
5.1.	MATERIAŁY.....	14
5.2.	ROBOTY MONTAŻOWE .....	14
5.3.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT MONTAŻOWYCH.....	15
5.4.	WYMAGANIA W ZAKRESIE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT INSTALACYJNYCH .....	15
5.5.	ODBIORY ROBÓT.....	15
6.	MATERIAŁY I ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KLIMATYZACJI I ODPROWADZENIA SKROPLIN.....	16
6.1.	MATERIAŁY.....	16
6.2.	ROBOTY MONTAŻOWE .....	16
6.3.	BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI .....	17
6.4.	WYKONANIE IZOLACJI CIEPŁOCHRONNEJ .....	17
7.	MATERIAŁY I ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO .....	17
7.1.	MATERIAŁY.....	17
7.2.	ROBOTY MONTAŻOWE .....	18
7.3.	BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI .....	19
7.4.	WYKONANIE IZOLACJI CIEPŁOCHRONNEJ .....	19
8.	ZASADY POSTĘPOWANIA Z MATERIAŁAMI I ROBOTAMI WADLIWYMI.....	20
9.	PODSTAWA I ZASADY ROZLICZANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH .....	20
10.	SPRZĘT .....	20
11.	ROBOTY POINSTALACYJNE.....	20
12.	AKTY PRAWNE (DOKUMENTY ODNIESIENIA) .....	20
12.1.	POLSKIE NORMY .....	20
12.2.	USTAWY .....	20
12.3.	ROZPORZĄDZENIA.....	20
12.4.	INNE PUBLIKACJE.....	21

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie montażu instalacji sanitarnych: wentylacji, centralnego ogrzewania, wodociągowej na cele socjalne, centralnej ciepłej wody, kanalizacji bytowej i odwodnienia wejścia dla przebudowy pomieszczenia technicznego wraz ze zmianą sposobu użytkowania na klub mieszkańców w budynku Szkoły Podstawowej im. Henryka Sienkiewicza w Starych Babicach.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji wyżej wymienionych robót.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór w/w instalacji sanitarnych obsługujących adaptowane pomieszczenia w nawiązaniu do instalacji znajdujących się w istniejącej części budynku BGK.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- uzyskanie od producentów, bądź opracowanie wszelkich dokumentów koniecznych do uzyskania aprobat, atestów dla elementów instalacji, dopuszczających do stosowania jako materiałów budowlanych w Polsce,
- współpraca z nadzorem budowlanym,
- dostarczenie i montaż kanałów wentylacyjnych,
- dostarczenie i montaż nawiewników, wywiewników, przepustnic wentylacyjnych, tłumików akustycznych,
- dostarczenie i montaż centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów,
- dostarczenie i montaż rurociągów,
- dostarczenie i montaż armatury,
- dostarczenie i montaż grzejników
- wykonanie niezbędnych robót zabezpieczenia antykorozyjnego elementów instalacji,
- dostarczenie i montaż izolacji zewnętrznych rurociągów i kanałów wentylacyjnych,
- regulacja działania instalacji,
- wykonanie prób i pomiarów,
- rozruch i odbiór instalacji włącznie ze sporządzeniem wymaganych protokołów,
- zapewnienie konserwacji w okresie gwarancyjnym,
- instrukcje obsługi i konserwacji,

#### Szczegółowy zakres robót zostanie ujęty w części kosztorysowej.

Realizacja w/w robót winna być przeprowadzona z uwzględnieniem okresów przygotowawczych związanych z zakupami materiałów, transportem na miejsce budowy, przygotowaniem do prac montażowych, aby nie spowodować żadnych opóźnień w realizacji inwestycji.

### 1.4. Ogólne wymagania

#### Zobowiązania i kwalifikacje Wykonawcy:

Wykonawca, przystępujący do przetargu, powinien zapoznać się z dokumentacją i zaakceptować wszystkie dokumenty, wchodzące w skład dokumentacji przetargowej. Z samego faktu uczestniczenia w przetargu wynika, iż Wykonawca zobowiązuje się do zrealizowania, zgodnie z zasadami dobrego wykonawstwa, kompletnej i doskonale funkcjonującej instalacji. Wykonawca nie będzie mógł w późniejszym terminie ubiegać się o dodatkowe wynagrodzenie, motywując to złym zrozumieniem dokumentacji lub ewentualnym nie uwzględnieniem świadczenia w przedmiarze, ale przewidzianego w dokumentacji opisowej lub na planach, lub wynikającego z samej koncepcji.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za urządzenia i wykonywane prace, aż do chwili ich odbioru. Powinien on je utrzymywać w ciągu całego okresu trwania budowy w doskonałym stanie i podjąć wszelkie środki zapobiegawcze, aby nie zostały zniszczone lub skradzione, biorąc pod uwagę ryzyka istniejące na budowie.

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 instalacji” – zeszyty COBRTI INSTAL, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych” Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Wykonawca powinien posiadać aktualne uprawnienia do wykonywania prac, których się podejmuje.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów 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 zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości

eksploatacyjnej. Zmiana materiałów wymaga od Wykonawcy ponownego przeliczenia hydraulicznego. Roboty montażowe należy realizować w oparciu o „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskie Normy, oraz inne przepisy dotyczące przedmiotowych instalacji.

Wszelkie urządzenia i części instalacji należy wyposażyć w oprzyrządowanie wymagane do ich nienagannej pracy i poprawnego serwisu w dalszym użytkowaniu.

### 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

#### Pojęcia ogólne:

**Deklaracja zgodności** – dokument w formie oświadczenia, wydany przez producenta lub wytwórcę urządzenia (wyrobu) na jego wyłączną odpowiedzialność, stwierdzający zgodność wytworzonego urządzenia lub wyrobu z wymaganiami i kryteriami oceny określonymi w odpowiednich aktach prawnych, normach nie mających statusu wycofanych, przepisach lub specyfikacją techniczną dla danego urządzenia lub wyrobu.

**Jednostka nawiewna** – urządzenie służące do przetłaczania i uzdatniania powietrza zewnętrznego dostarczanego do budynku.

**Wentylacja pomieszczenia** - wymiana powietrza w pomieszczeniach lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego.

**Wentylacja mechaniczna** - wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumieniowych, wprowadzających powietrze w ruch.

**Instalacja wentylacji** - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do rozprowadzenia powietrza.

**Wentylator** - urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch.

**Kanał wentylacyjny, kształtka wentylacyjna** - element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

**Przepustnica** - zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.

**Tłumik hałasu** - element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodu.

**Kratka wentylacyjna (zawór wentylacyjny nawiewny i wyciągowy)** – element lub zespół, przez który powietrze napływa do wentylowanej przestrzeni / wypływa z wentylowanej przestrzeni

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

**Woda do spożycia przez ludzi** – woda spełniająca wymagania jakościowe określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dn. 19.11.2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203/02 poz. 1718).

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

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

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

**Ciśnienie nominalne PN** – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

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

**Nominalna grubość ścianki rury (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:

$$S = \frac{d_n - e_n}{2e_n}$$

gdzie:

$d_n$  - średnica nominalna zewnętrzna,  
 $e_n$  - 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.

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

**Temperatura awaryjna- 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. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów

Zastosowane materiały i urządzenia muszą spełniać wymagania przepisów prawnych i posiadać aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach koniecznych potwierdzone przez autora projektu. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia przez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie zamówienia i jest jedynie przykładowe.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych, pod warunkiem, że zaproponowane materiały i urządzenia będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy dołączyć foldery, dane techniczne, aprobaty techniczne dla materiałów i urządzeń równoważnych, a w przypadku instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej należy dołączyć obliczenia hydrauliczne instalacji dla materiałów zamiennych.

## 3. Materiały i roboty montażowe instalacji wentylacji mechanicznej

### 3.1. Materiały

#### 3.1.1. Urządzenia

**Jednostka nawiewno-wywiewna** – stojąca w wykonaniu dachowym, w skład której wchodzi wentylator nawiewny i wyciągowy, sekcja filtrów i nagrzewnica wodna oraz glikolowy wymiennik ciepła i chłodnica freonowa. Urządzenie wyposażone jest w system automatycznej regulacji mogący również sterować prędkościami wentylatora wyciągowego. Parametry techniczne urządzenia zgodnie z częścią graficzną opracowania oraz załączoną kartą katalogową do projektu. Kartę należy traktować przykładowo. Urządzenie wyposażone w zintegrowaną czerpnię i wyrzutnię montowaną od bocznej strony urządzenia.

**Wentylatory wyciągowe** – dachowe na podstawie tłumiącej z wyrzutem pionowym. Parametry techniczne urządzenia zgodnie z częścią graficzną opracowania oraz załączoną kartą katalogową do projektu. Karta doboru jest jedynie przykładowa.

**Okapy** – nawiewno – wyciągowe montowane na wysokości 2,0 m od poziomu posadzki. Króćce przyłączeniowe wyposażone w przepustnice regulacyjne. Okapy z wiązką wychytującą zanieczyszczone powietrze z filtrami cyklonowymi cylindrycznymi o sprawności 95 %, stałymi oporami przepływu na poziomie 80-85 Pa, filtrem siatkowym galwanizowanym. Wykonane ze stali nierdzewnej. Parametry techniczne urządzenia zgodnie z częścią graficzną opracowania oraz załączoną kartą katalogową do projektu. Karta doboru jest jedynie przykładowa.

### 3.1.2. Przewody

Kanały i kształtki z blachy stalowej ocynkowanej i przekroju prostokątnym i typu Spiro. Elementy przewodów wentylacyjnych dostarczane na budowę powinny być od zewnątrz i zewnątrz bez widocznych uszkodzeń i odkształceń.

### 3.1.3. Osprzęt

- Przepustnica – z blachy stalowej ocynkowanej
- Zawory nawiewne i wyciągowe o wydajności zgodnej z częścią graficzną opracowania.
- Nawiewniki i wywiewniki ze skrzynką rozprężną oraz przepustnicą regulacyjną na króćcu przyłączeniowym o wydajności zgodnej z częścią graficzną opracowania
- Tłumiki akustyczne – kanałowe,
- Wyrzutnia ścienna wyprowadzona nad dach min. 3,0 od krawędzi,
- Czerpnia ścienna montowana na kanale
- Skrzynki rozprężne o wymiarach opisanych w projekcie do nietypowych zmian tras prowadzenia przewodów, gdzie zastosowanie typowych kształtek było niemożliwe z uwagi na możliwości architektoniczno – konstrukcyjne obiektu.
- Klapy p.poż. o doporności ogniowej 120 min. - topikowe.

### 3.1.4. Izolacja termiczna i akustyczna

Izolacja termiczna i akustyczna wykonana z wełny mineralnej o grubości 30 mm zabezpieczonej folią aluminiową dla kanałów od strony instalacyjnej oraz 50 mm zabezpieczonej folią aluminiową wewnątrz budynku pomiędzy centralą i ścianą zewnętrzną. Dla kanałów wentylacyjnych prowadzonych na zewnątrz budynku zastosować izolację o grubości 50 mm zabezpieczonej pałaszem z blachy ocynkowanej.

### 3.1.5. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji

Materiały i wyroby przeznaczone do robót montażowych instalacji wentylacji mechanicznej mogą być przejęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:

- są właściwie oznakowane i opakowane
- posiadają wymagane parametry techniczne, właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych fabrykatów – również dokumentację techniczno ruchową, karty katalogowe wyrobów i firmowe wytyczne stosowania wyrobów
- na budowie jest przygotowane odpowiednie pomieszczenie do przechowywania tych wyrobów.

Stosowanie materiałów i wyrobów nieznanego typu lub nieznanego pochodzenia jest całkowicie zabronione.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### 3.1.6. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji

Wszystkie urządzenia, materiały i wyroby przeznaczone do montażu instalacji wentylacji mechanicznej powinny być przechowywane i magazynowane w pomieszczeniach suchych, wolnych od zanieczyszczeń pyłowych oraz gazów i par cieczy agresywnych chemicznie. Powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach. Warunki klimatyczne w pomieszczeniu magazynowym (temperatura i wilgotność) – wg instrukcji producenta urządzeń, wyrobów i materiałów.

### 3.1.7. Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych

Urządzenia, materiały i wyroby instalacyjne powinny być transportowane w opakowaniach fabrycznych, środkami transportu dostosowanymi do rodzaju materiału i wielkości opakowań. W czasie transportu należy zachować ostrożność, aby nie spowodować uszkodzenia

## 3.2. Roboty montażowe

### 3.2.1. Montaż elementów instalacji wentylacji mechanicznej

Jednostki nawiewne oraz kanały i kształtki wentylacyjne mocować na typowych elementach mocujących do ścian i stropów. Wentylatory dachowe mocować za pomocą tłumiących podstaw dachowych z elastycznymi króćcami przyłączeniowymi.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w przewidzianych otworach, a po zamontowaniu przewodów uszczelnić je elastyczną masą uszczelniającą. W miejscach przejść przez przegrody budowlane stanowiące przegrody pożarowe zastosować klapy p.poż. o odporności 120 min., wyposażone w siłowniki 24 V sterowane systemem SAP.

### 3.2.2. Podpory

Urządzenia i kanały wentylacyjne mocować na typowych elementach podwieszeń wentylacji. Metoda podparcia lub podwieszenia urządzeń i przewodów musi być odpowiednia do mocowania w materiale konstrukcji budowlanej w miejscu zamontowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami ustala się z uwzględnieniem wytycznych producenta, ich wytrzymałości i wytrzymałości urządzeń i przewodów. Zamocowanie do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów urządzeń, przewodów. Dla centrali wentylacyjnej zaleca się zastosowania mocowań do ceowników opartych na ścianach konstrukcyjnych.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej mają wsp. bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia. Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór mają wsp. bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia. Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Urządzenia montować na podkonstrukcjach zgodnie z częścią architektoniczno – konstrukcyjną stanowiącą równoległe opracowanie. Podkonstrukcje zostały zaprojektowane na podstawie dobranych w projekcie przykładowych urządzeń. Dobór urządzeń odpowiadających może spowodować konieczność wprowadzenia zmian w odniesieniu do zaprojektowanych podkonstrukcji oraz połączeń z dalszą częścią instalacji. Zmiany te nie powinny wносить istotnych zmian do pozwolenia na budowę.

### 3.2.3. Izolacja termiczna

Na odcinkach kanałów wskazanych w projekcie należy wykonać z izolację termiczną z wełny mineralnej. Grubość izolacji należy przyjąć zgodnie z projektem. Wełna mineralna przeznaczona do izolacji powinna być sucha, czysta i nieuszkodzona. Miejsce, w którym jest składowana i sposób składowania powinien wykluczać możliwość jej zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia kanałów, na które zakładane będzie izolacja powinna być sucha i czysta. Izolacja kanałów powinna być wykonana w sposób staranny i trwały, zamocowana tak aby na całej powierzchni przylegała do kanału.

Dla kanałów prowadzonych po dachu zastosować zabezpieczenie w postaci płaszczy z blachy ocynkowanej.

### 3.3. Kontrola jakości robót montażowych.

Kontrola jakości robót montażowych obejmuje oględziny wykonanych robót, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- zgodność dokumentacji powykonawczej z projektem oraz stanem faktycznym
- stan techniczny i staranność ułożenia kanałów
- staranność wykonanych połączeń
- poprawność zamontowania osprzętu
- kompletność dokumentów dotyczących zastosowanych materiałów i wyrobów
- wyniki prób i testów odbiorowych instalacji

Z wykonanych oględzin powinien być sporządzony protokół zgodnie z wymaganiami Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacji COBTRI INSTAL zeszyt nr 5. Wymagania w zakresie przedmiaru i obmiaru robót

Obmiaru wykonanych robót dokonuje się z natury (wg faktycznie wykonanego zakresu), przyjmując jednostki kosztorysowe elementów rozliczeniowych.

Płatności będą dokonywane w oparciu o kosztorys zamienny sporządzony na podstawie rzeczywistego obmiaru przeprowadzonego w czasie postępu robót i cen jednostkowych z kosztorysu ofertowego. Ewentualne błędy występujące w przedmiarach nie zwalniają Wykonawcy od obowiązku wykonania całości robót. Korekta błędnych liczb nastąpi na podstawie dodatkowego uzgodnienia między Wykonawcą a Zamawiającym.

Wszystkie urządzenia pomiarowe, stosowane w czasie obmiaru robót powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Obmiar powinien być wykonany w sposób zrozumiały i jednoznaczny i w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiaru dokonuje się w przypadku miesięcznego fakturowania, zakończenia danego rodzaju robót, w przypadku występowania dłuższej przerwy w pracach czy zmiany Wykonawcy.

### 3.4. Badania odbiorcze

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji. Szczegółowy zakres badań odbiorczych zostaje ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą

Zakres badań powinien obejmować:

1. Badania ogólne – obejmują badania: dostępności dla obsługi, stanu czystości urządzeń, systemu rozprowadzenia powietrza, rozmieszczenia i dostępności urządzeń, zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych, zainstalowanie urządzeń, zamocowanie przewodów.
2. Badania sieci kanałów – badanie szczelności połączeń elementów kanałów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową.
3. Badania urządzeń wentylacyjnych – sprawdza się: prawidłowość podłączeń i podwieszeń.

4. Kontrola działania – celem kontroli działania instalacji wentylacji jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami, badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostają prawidłowo zamontowane, są prawidłowo wysterowane i działają efektywnie.
5. Pomiary kontrolne – celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. Pomiary wykonywane są przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych. Uzgodnienia obejmują również dopuszczalną niepewność otrzymanych wyników. Uzgodnienia te dokonuje się przed rozpoczęciem montażu instalacji.

#### **3.4.1. Badania efektów regulacji instalacji wentylacji**

Badania odbiorcze polegają na sprawdzeniu poprawności ustawienia wydajności zaworów nawiewnych i wywiewnych, oraz temperatury nawiewanego powietrza w okresie zimowym.

Wydajności powinny być zgodne z zadanymi w projekcie. Temperatura nawiewanego powietrza w okresie zimowym powinna wynosić +20°C. Różnica wydatków powietrza dla poszczególnych elementów nie może różnić się więcej niż 10 % w stosunku do wielkości projektowanych przy czym bilans powietrza dla całego obiektu powinien zostać bez zmian i wynosić 0.

### **3.5. Odbiór końcowy instalacji wentylacji**

#### **3.5.1. Odbiór techniczny – końcowy instalacji wentylacji**

Instalacja jest przedstawiona do odbioru technicznego – końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy urządzeniach i instalacji
- zainstalowano automatykę regulującą pracę urządzeń, oraz wyregulowano pracę instalacji.
- dokonano badań odbiorczych, wszystkie zakończone wynikiem pozytywnym

#### **3.5.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego robót**

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Oświadczenie kierownika robót o zakończeniu prac
- Protokoły ewentualnych odbiorów częściowych i zapisów technicznych w trakcie robót
- dokumentację projektową podstawową i powykonawczą z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- atesty materiałowe, deklaracje zgodności oraz certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów
- wyniki badań skuteczności działania wentylacji i poziomu ciśnienia akustycznego

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Komisja odbioru.

#### **3.5.3. Zakres prac w ramach odbioru końcowego**

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym;
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji a wymaganiami określonymi w odpowiednich wyżej wymienionych punktach, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa;
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych;
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów

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

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

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



#### **4. Materiały i roboty montażowe instalacji wody zimnej bytowej i c.c.w.**

##### **4.1. Materiały**

##### **4.1.1. Przewody**

- Instalacja wody zimnej: z rur i kształtek PP typ 3 PN 20
- Instalacja wody ciepłej: z rur i kształtek PN 20 stabi, z PP typ 3, stabilizowanych perforowaną wkładką aluminiową, przeznaczonych do instalacji wody ciepłej o temperaturze do 70°C, łączonych przez zgrzewanie.
- Przejścia p.poż. zamontowane w miejscach wskazanych w projekcie odpowiednio oznakowane. Zaleca się zastosowanie odpowiedniej metryczki opisującej zasilanie lokalu gastronomicznego w celu dogodniejszej eksploatacji instalacji podczas użytkowania.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

##### **4.1.2. Armatura**

- Zawory przelotowe kulowe mosiężne
- Baterie umywalkowe stojące lub naciennne zgodnie ze specyfikacją w projekcie technologicznym – równoległe opracowanie
- Zawór regulacyjny u podstawy pionu cyrkulacyjnego z nastawą hydrauliczną, temperaturą z możliwością przeprowadzenia przegrzewu, spustem. Całość obudowana w korpusie zabezpieczającym
- Zawór spustowy
- Zawór zwrotny
- Wodomierze o przepływie nominalnym zgodnym z podanym w projekcie oraz klasie metrologicznej R 100 dla wody zimnej oraz R 80 dla wody ciepłej (wymagany montaż w pozycji H).

Zakres dostaw materiałowych nie obejmuje dostawy baterii czepalnych, zaworów splukujących oraz przyborów sanitarnych – wg wymagań architektonicznych.

##### **4.1.3. Izolacja termiczna**

Przewody rozprowadzające prowadzone w piwnicach oraz pionu wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy zaizolować cieplnie otuliną termoizolacyjną z pianki PE o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,035 \text{ W/(mK)}$ , zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.

##### **4.1.4. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji**

Materiały i wyroby przeznaczone do robót montażowych instalacji wodociągowych mogą być przejęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:

- są właściwie oznakowane i opakowane
- posiadają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych fabrykatów – również karty katalogowe wyrobów i firmowe wytyczne stosowania wyrobów
- na budowie jest przygotowane odpowiednie pomieszczenie do przechowywania tych wyrobów.

Stosowanie materiałów i wyrobów nieznanego typu lub nieznanego pochodzenia jest całkowicie zabronione. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

##### **4.1.5. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji**

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do montażu instalacji wodociągowych powinny być przechowywane i magazynowane w pomieszczeniach suchych, wolnych od zanieczyszczeń pyłowych oraz gazów i par cieczy agresywnych chemicznie. Materiały i wyroby powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach. Warunki klimatyczne w pomieszczeniu magazynowym (temperatura i wilgotność) – wg instrukcji producenta wyrobów i materiałów.

##### **4.1.6. Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych**

Materiały i wyroby instalacyjne powinny być transportowane w opakowaniach fabrycznych, środkami transportu dostosowanymi do rodzaju materiału i wielkości opakowań. W czasie transportu należy zachować ostrożność, aby nie spowodować uszkodzenia materiałów.

## 4.2. Roboty montażowe

### 4.2.1. Montaż przewodów instalacji wodociągowych

Przewody doprowadzające wodę do nowych przyborów sanitarnych powinny być układane ze spadkiem w kierunku miejsc wzięcia do istniejącej instalacji.

**Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej włącznie z widocznymi w trakcie odkrywek trasami istniejących przewodów oraz ich średnicami.**

Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej). Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1m.

### 4.2.2. Podpory

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.

### 4.2.3. Tuleje ochronne

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. Dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

**Przy przejściach przez przegrody wydzielenia pożarowego przepust instalacyjny należy wykonać w klasie danej przegrody.**

Wszystkie przejścia należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta i aktualną Aprobata Techniczną. Przejścia odpowiednio oznakować.

### 4.2.4. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą od poziomu głównego, w miejscu łatwodostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca. Armatura odcinająca powinna być także zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do urządzeń splukujących miski ustępowe, pisuary itp. Jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wody wodociągowej w tych przyborach lub urządzeniach umożliwia jej przepływ zwrotny, na przewodzie doprowadzającym wodę wodociągową do nich (doprowadzenie indywidualne lub do grupy tego samego typu punktów czerpania), należy zainstalować odpowiednie wyposażenie uniemożliwiające przepływ zwrotny.

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

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

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

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

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

#### **4.2.5. Izolacja cieplna**

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

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej. Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

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

#### **4.2.6. Oznaczanie**

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania.

#### **4.3. Kontrola jakości robót montażowych**

Kontrola jakości robót montażowych obejmuje oględziny wykonanych robót, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- zgodność dokumentacji powykonawczej z projektem oraz stanem faktycznym
- stan techniczny i staranność ułożenia przewodów
- staranność wykonanych połączeń
- poprawność zamontowania armatury i osprzętu
- kompletność dokumentów dotyczących zastosowanych materiałów i wyrobów
- wyniki prób i testów odbiorowych instalacji

Z wykonanych oględzin powinien być sporządzony protokół zgodnie z wymaganiami Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowych COBTRI INSTAL zeszyt nr 7.

#### **4.4. Wymagania w zakresie przedmiaru i obmiaru robót instalacyjnych**

Obmiaru wykonanych robót dokonuje się z natury (wg faktycznie wykonanego zakresu), przyjmując jednostki kosztorysowe elementów rozliczeniowych.

Płatności będą dokonywane w oparciu o kosztorys zamienny sporządzony na podstawie rzeczywistego obmiaru przeprowadzonego w czasie postępu robót i cen jednostkowych z kosztorysu ofertowego. Ewentualne błędy występujące w przedmiarach nie zwalniają Wykonawcy od obowiązku wykonania całości robót. Korekta błędnych liczb nastąpi na podstawie dodatkowego uzgodnienia między Wykonawcą a Zamawiającym.

Przy pomiarach rurociągów należy:

- długość przewodu mierzyć wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

Wszystkie urządzenia pomiarowe, stosowane w czasie obmiaru robót powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Obmiar powinien być wykonany w sposób zrozumiały i jednoznaczny i w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiaru dokonuje się w przypadku miesięcznego fakturowania, zakończenia danego rodzaju robót, w przypadku występowania dłuższej przerwy w pracach czy zmiany Wykonawcy.

#### **4.5. Badania odbiorcze**

##### **4.5.1. Zakres badań odbiorczych**

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności.

##### **4.5.2. Pomiar**

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:

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

##### **4.5.3. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej**

###### **Warunki wykonania badania szczelności**

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

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

#### **Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną**

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

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

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

#### **Przebieg badania szczelności wodą zimną**

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

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

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

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

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

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 9 barów.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K).

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

#### **Badanie odbiorcze szczelności instalacji wody ciepłej wodą ciepłą**

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

#### **4.5.4. Badania odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej**

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

#### **4.5.5. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury**

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

#### **4.5.6. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej**

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

#### **4.5.7. Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej**

Badania armatury przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem,
- szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- poprawności i szczelność montażu głowicy armatury.

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

## **4.6. Odbiór robót instalacyjnych**

### **4.6.1. Odbiór techniczny - częściowy instalacji wodociągowej**

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

- 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,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- 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.

### **4.6.2. Odbiór techniczny - końcowy instalacji wodociągowej**

Instalacja 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,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- dziennik budowy,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- protokoły odbiorów technicznych - częściowych
- protokoły wykonanych badań odbiorczych
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi instalacji.

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 ST, 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.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót: wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,

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

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

## **5. Materiały i roboty montażowe instalacji kanalizacji**

### **5.1. Materiały**

#### **5.1.1. Przewody, armatura, urządzenia**

- przewody kanalizacji sanitarnej – z rur PVC przewody kanalizacji technologicznej analogicznie jak dla sanitarnej.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

- Odpowietrzenie instalacji przewidziano poprzez istniejącą instalację dla całego obiektu.
- Montaż agregatów podnoszących ścieki z przewodami tłocznymi i wentylacyjnymi wpiętymi w istniejący poziom kanalizacji sanitarnej zgodnie z graficzną częścią opracowania.

#### **5.1.2. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji**

Materiały i wyroby przeznaczone do robót montażowych instalacji kanalizacji mogą być przyjęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej
- są właściwie oznakowane i opakowane
- posiadają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych fabrykatów - również karty katalogowe wyrobów i firmowe wytyczne stosowania wyrobów,
- na budowie jest przygotowane odpowiednie pomieszczenie do przechowywania tych wyrobów.

Stosowanie materiałów i wyrobów nieznanego typu lub nieznanego pochodzenia jest całkowicie zabronione.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

#### **5.1.3. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji**

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do montażu instalacji kanalizacji powinny być przechowywane i magazynowane w pomieszczeniach suchych, wolnych od zanieczyszczeń pyłowych oraz gazów i par cieczy agresywnych chemicznie. Materiały i wyroby powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach. Warunki klimatyczne w pomieszczeniu magazynowym (temperatura i wilgotność) – wg instrukcji producenta wyrobów i materiałów.

##### **Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem**

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzezroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

#### **5.1.4. Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych**

Zgodnie z punktem 4.1.6.

### **5.2. Roboty montażowe**

Warunki przystąpienia do robót:

Przed przystąpieniem do montażu instalacji kanalizacyjnej z tworzyw sztucznych należy:

- wyznaczyć miejsca układania (montażu) rur i kształtek,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów kanalizacyjnych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów kanalizacyjnych
- zamontować stosowne zabezpieczenia p.poż w miejscach wskazanych w projekcie

### 5.2.1. Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych

Po wykonaniu w/w czynności pomocniczych, należy przystąpić do właściwego montażu rur i kształtek. Rurociągi kanalizacyjne należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów.

#### **Połączenia rur i kształtek z tworzyw sztucznych:**

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm podanych w ST.

#### **Połączenia kielichowe na wcisk:**

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich. Rodzaj zastosowanych połączeń rur i kształtek powinien być zgodny z instrukcjami producentów tych materiałów.

### 5.3. Kontrola jakości robót montażowych

Kontrolę wykonania instalacji kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO cz. II "Instalacje sanitarne i przemysłowe", w instrukcjach producentów oraz w PN-81/B-10700/01 i PN-81/B-10700/00.

Badanie szczelności instalacji powinno być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów.

Poziome przewody kanalizacyjne należy poddać próbie przez zalanie ich wodą o ciśnieniu nie wyższym niż 2 m słupa wody.

Jeżeli przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie wykazują przecieków to wynik badania szczelności należy uznać za pozytywny.

Kontrola jakości robót montażowych obejmuje oględziny wykonanych robót, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- zgodność dokumentacji powykonawczej z projektem oraz stanem faktycznym
- stan techniczny i staranność ułożenia przewodów
- staranność wykonanych połączeń
- kompletność dokumentów dotyczących zastosowanych materiałów i wyrobów
- wyniki prób i testów odbiorowych instalacji

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół badania szczelności.

### 5.4. Wymagania w zakresie przedmiaru i obmiaru robót instalacyjnych

Zgodnie z punktem 4.4.

### 5.5. Odbiory robót

Badania przy odbiorze instalacji kanalizacyjnej należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w PN-81/B-10700/00 i PN-81/B-10700/001, WTWiO cz. II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz WTWiO Rurociągów z tworzyw sztucznych.

#### 5.5.1. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- szczelność połączeń,
- sposób prowadzenia przewodów

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru technicznego - częściowego.

#### 5.5.2. Odbiór częściowy instalacji kanalizacyjnej

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń, które zanikają w wyniku postępu robót oraz inne, których sprawdzenie jest utrudnione bądź niemożliwe w fazie odbioru końcowego.

Z przeprowadzonego odbioru częściowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego – częściowego oraz dołączyć wyniki badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

#### 5.5.3. Odbiór końcowy instalacji kanalizacyjnej

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po zakończeniu wszystkich robót montażowych oraz dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić w szczególności:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzeń,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,

- odległości przewodów od przegród budowlanych i innych instalacji,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- zgodność wykonanej instalacji z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), WTWiO, odpowiednimi normami oraz instrukcjami producentów materiałów, przyborów i urządzeń.

Z odbioru końcowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego – końcowego

## **6. Materiały i roboty montażowe instalacji klimatyzacji i odprowadzenia skroplin**

Zastosowane materiały i urządzenia do instalacji klimatyzacji muszą spełniać wymagania przepisów prawnych i posiadać aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach koniecznych potwierdzone przez autora projektu. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### **6.1. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

#### **6.1.1. Przewody**

Instalacja chłodnicza - rury miedziane łączone na lut twardy. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

Używać tylko rur bez szwu do celów chłodniczych (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

**W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.**

Przewidziano system inwerterowy zasilany z agregatu zamontowanego na elewacji zachodniej. Mocowanie na podporach wsporczych systemowych..

Odprowadzenie skroplin z projektowanych klimatyzatorów projektuje się z rur PVC NIBCO  $\phi 25$  mm o połączeniach klejonych lub równoważnych. Przewody skroplin należy włączać do odpływu ze zlewu porządkowego na typowy trójnik zamontowany nad syfonem..

#### **6.1.2. Odbiorniki chłodu**

Jako elementy chłodnicze instalacji należy zasilić chłodnicę freonową centrali wentylacyjnej. Chłodnica na potrzeby schłodzenia powietrza nawiewanego.

#### **6.1.3. Linia transmisji danych**

Przewody sterowania należy poprowadzić pomiędzy jednostką zewnętrzną a wewnętrznymi wzdłuż linii freonowych przewodem dwu żyłowym ekranowanym 2x1,0mm<sup>2</sup>.

#### **6.1.4. Automatyka**

Należy zastosować automatykę ściśle według wskazań producenta. Przyjęto sterowanie poprzez szafkę sterującą centrali wentylacyjnej opartej na pomiarze temperatury powietrza nawiewanego.

## **6.2. Roboty montażowe**

### **6.2.1. Montaż rurociągów**

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenia 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 (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

- Kolejność wykonywania robót:
  - wyznaczenie miejsca ułożenia rur;
  - przecinanie rur;
  - założenie tulei ochronnych;
  - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym;
  - wykonanie połączeń.



- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, długość tulei powinna być większa o 2cm od grubości ściany lub stropu. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających. Przewody należy układać równolegle do siebie, zachowując stałą odległość między osiami.
- Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych w odległościach zgodnie z zaleceniami producenta.
- Przewody gazu, cieczy i transmisji danych układać równolegle do siebie ;
- Odległość między osią pionu prowadzonego po wierzchu, a powierzchnią ściany powinna wynosić min. 30 mm;
- Wszystkie przewody poziome, rozdzielcze oraz pionowe należy zaizolować termicznie.
- **Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej. W projekcie wskazano lokalizację armatury**

#### 6.2.2. Klimatyzatorów

Klimatyzatory montować do stropu konstrukcyjnego z zastosowaniem mocowań systemowych. Lokalizacja klimatyzatorów musi być ściśle skoordynowana z rastrami sufitu podwieszanego aby jak najmniej ingerować w podwieszenia rusztu stropu.

Przylączy rurociągów oraz kabli sygnałowych montować ściśle z wytycznymi producenta.

#### 6.3. Badania i uruchomienie instalacji

- Przed napełnieniem instalacji należy przedmuchać przewody sprężonym azotem technicznym
- Próbę szczelności wykonać na ciśnienie 4,15 MPa (tylko rurociągi) oraz wykonać test osuszania próżniowego. Test musi być zgodny z EN-378-2
- Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację należy napełnić freonem R 410 A i przeprowadzić rozruch pod nadzorem producenta.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

#### 6.4. Wykonanie izolacji cieplochronnej

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu armatury, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Otuliny termoizolacyjne powinny być ułożone na styk i powinny ściśle przylegać do izolowanej powierzchni.
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi
- Zastosować izolację do przewodów chłodniczych odporną na temperaturę 70°C. Wymagana grubość izolacji 13 mm.

#### 7. Materiały i roboty montażowe instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego.

Zastosowane materiały i urządzenia do instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego muszą spełniać wymagania przepisów prawnych i posiadać aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach koniecznych potwierdzone przez autora projektu. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

##### 7.1. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

##### 7.1.1. Przewody

Instalacja C.O. - rury polipropylenowe stabilizowane perforowana wkładką aluminiową, rury wielowarstwowe;  $T_{max} = 80^{\circ}C$ ,  $P_{max} = 0.6 MPa$ . PN20.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

Instalacja C.T. – rury stalowe czarne bez szwu łączone przez spawanie.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

### 7.1.2. Odbiorniki ciepła

Jako elementy grzejne instalacji należy zastosować istniejące grzejniki przeznaczone do demontażu, płukania i ponownego montażu oraz jeden nowoprojektowany grzejnik stalowy płytowy.

### 7.1.3. Armatura odpowietrzająca

Grzejniki powinny być wyposażone w automatyczne odpowietrzniki. Istniejące i przekładane poziomy c.o. wyposażone w system odpowietrzeń – pozostawić bez zmian.

### 7.1.4. Armatura regulacyjna, odcinająca i spustowa

Regulacji przepływu czynnika grzejnego dokonano przy pomocy następujących elementów:

- Dla grzejników w obrębie objętym opracowaniem – grzejnikowych wkładek termostatycznych z nastawą wstępną oraz konsol przyłączeniowych kątowych umożliwiających odcięcie grzejnika.
- Regulacja poziomów – bez zmian.
- do w/w zaworów termostatycznych stosować pasujące do nich głowice termostatyczne do regulacji temperatury w pomieszczeniu
- jako armaturę odcinającą i spustową należy stosować zawory kulowe odcinające posiadające deklarację zgodności z dokumentacją odniesienia tj. Polską Normą lub Aprobata Techniczną.

Wszystkie urządzenia, materiały i armatura powinny posiadać opinię COBRTI-INSTAL.

## 7.2. Roboty montażowe

### 7.2.1. Montaż rurociągów

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenia 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 (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

- Kolejność wykonywania robót:
  - wyznaczenie miejsca ułożenia rur;
  - wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów;
  - przecinanie rur;
  - założenie tulei ochronnych;
  - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym;
  - wykonanie połączeń.
- Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkiem zabezpieczającym odpowiednie odpowietrzanie i odwodnienie wszystkich pionów.
- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, długość tulei powinna być większa o 2cm od grubości ściany lub stropu. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających. Przewody należy układać równolegle do siebie, zachowując stałą odległość między osiami.
- Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych w odległościach zgodnie z zaleceniami producenta.
- Przy każdym odejściu od pionu należy wykonać punkt stały, usytuowany pod trójnikiem (lokalizacja punktów stałych wg rysunków w dokumentacji projektowej)
- Oba przewody pionu dwururowego należy układać równolegle do siebie, zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 80mm;
- Odległość między osią pionu prowadzonego po wierzchu, a powierzchnią ściany powinna wynosić 32mm;
- Wymieniane przewody w obrębie objętym opracowaniem układać jak najbardziej odtworzeniowo w stosunku do demontowanych
- Wszystkie przewody poziome, rozdzielcze oraz pionowe należy zaizolować termicznie.
- **Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej włącznie z uwidocznionymi w trakcie odkrywek trasami istniejących przewodów oraz ich średnicami. W projekcie wskazano lokalizację armatury**

### 7.2.2. Montaż grzejników

Grzejniki należy montować w miejscach pokazanych w dokumentacji projektowej, w sposób nie powodujący naprężeń, z zachowaniem dostępu eksploatacyjnego dla serwisu, napraw i konserwacji.

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110 mm.

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie występowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

Podłączenie nagrzewnicy wodnej wykonać poprzez przyłącza kompensacyjne. Całość armatury zgodnie z projektem

### 7.2.3. Montaż armatury

Rurociągi łączone będą z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.

Armaturę należy montować w miejscach ogólnodostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację;

Przed montażem należy z armatury usunąć wszelkie zanieczyszczenia i sprawdzić jej szczelność oraz sprawność;

Zawory przy grzejnikowe zawory termostatyczne należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono leżało w płaszczyźnie poziomej.

### 7.3. Badania i uruchomienie instalacji

- Instalacja musi być poddana próbie szczelności. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.
- Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.
- Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” część II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 5 bar.
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

### 7.4. Wykonanie izolacji cieplochronnej

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu armatury, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Otuliny termoizolacyjne powinny być ułożone na styk i powinny ściśle przylegać do izolowanej powierzchni.
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

## **8. Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi**

Wszystkie materiały i wyroby nie spełniające wymagań podanych w specyfikacji technicznej zostaną odrzucone. Jeśli materiały i wyroby nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor nadzoru może uznać wadę nie mającą zasadniczego wpływu na funkcjonowanie instalacji i ustalić zakres oraz wielkość potrąceń za obniżoną jakość wyrobu lub robót.

## **9. Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych**

Płatności będą dokonywane w oparciu o kosztorys zamienny sporządzony na podstawie rzeczywistego obmiaru przeprowadzonego w czasie postępu robót i cen jednostkowych z kosztorysu ofertowego. Ewentualne błędy występujące w przedmiarach nie zwalniają Wykonawcy od obowiązku wykonania całości robót. Korekta błędnych liczb nastąpi na podstawie dodatkowego uzgodnienia między Wykonawcą a Zamawiającym.

Jeżeli umowa nie będzie stanowiła inaczej, rozliczenie nastąpi po wykonaniu pełnego zakresu zleconych robót i ich końcowym odbiorze z wynikiem pozytywnym.

## **10. Sprzęt**

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien mieć ustalone parametry techniczne, odpowiadające ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.

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

## **11. Roboty poinstalacyjne**

Poza zakresem - wg przedmiaru robót stanowiącym integralną część opracowania.

## **12. Akty prawne (dokumenty odniesienia)**

### **12.1. Polskie normy**

1. PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
2. PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 2: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia.
3. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
4. PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
5. PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
6. PN-EN 806:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi
7. PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
8. PN-83/B-03430/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej
9. PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania
10. PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze

### **12.2. Ustawy**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207 z 2003 r., poz. 2016 z późn. zmianami)
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
3. Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. - o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
5. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747) wraz ze zmianą opublikowaną w Dz.U. Nr 85 z 2005 r., poz. 729. z późn. zm.

### **12.3. Rozporządzenia**

1. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 nr 124 poz. 1030)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 Nr 75, poz. 690) wraz z późn. zm.

3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719)

#### **12.4. Inne publikacje**

1. „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych”, część II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe wydane przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1988 r.
2. Warunki techniczno – organizacyjne podane w Katalogach Norm Pracy dla danego rodzaju robót.