

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

## **ST- 14**

### **Instalacje sanitarne wewnętrzne**

**(wod-kan, wentylacyjne, klimatyzacyjne i grzewcze)**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział – 45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupa robót – 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach

Klasa robót – 45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

Kategorie robót – 45331000-6 - Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

- 45332000-3 – Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

Klasa robót – 45350000-5 – Instalacje mechaniczne

Kategorie robót – 45351000-2 – Mechaniczne instalacje inżynieryjne



**SPIS TREŚCI**

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>5</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	5
1.2. Zakres stosowania ST .....	5
1.3. Zakres Robót objętych ST .....	5
1.4. Określenia podstawowe.....	5
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót .....	6
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH .....</b>	<b>7</b>
2.1. Wymagania ogólne stosowania wyrobów budowlanych (materiałów) .....	7
2.2. Podstawowe materiały do wbudowania:.....	7
2.3. Wymagania materiałowe .....	8
2.3.1. Wymagania dla armatury i urządzeń wodociągowych .....	8
2.3.2. Parametry fizyko-mechaniczne rur PVC .....	9
2.3.3. Wymagania dla armatury i urządzeń kanalizacyjnych .....	9
2.3.4. Wymagania dla armatury i urządzeń grzewczych .....	9
2.3.5. Wymagania dla grzejników.....	9
2.3.6. Przewody wentylacyjne .....	9
2.3.7. Wymagania dla urządzeń wentylacyjnych .....	9
2.3.8. Urządzenia klimatyzacyjne w obiektach.....	10
2.4. Składowanie materiałów .....	10
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.....</b>	<b>11</b>
<b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....</b>	<b>12</b>
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>13</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	13
5.2. Wymagania szczegółowe wykonania robót.....	13
5.3. Instalacja wody zimnej i ciepłej wody użytkowej .....	13
5.3.1. <i>Badanie szczelności</i> .....	14
5.3.2. <i>Montaż instalacji wodociągowych z rur PP</i> .....	14
5.3.3. <i>Montaż armatury</i> .....	15
5.3.4. <i>Łączenie rur i armatury</i> .....	16
Połączenia gwintowe.....	16
Połączenia kołnierzowe.....	16
5.4. Instalacja kanalizacyjna .....	16
5.4.1. Prowadzenie przewodów instalacji kanalizacyjnych .....	17
5.4.2. Montaż przewodów .....	17
5.4.3. Montaż odwodnień liniowych.....	17
5.4.4. Montaż armatury (rewizji, zaworów zwrotnych, zasuw .....) .....	18
5.4.5. Montaż przyborów i urządzeń .....	18
5.5. Instalacja grzewcza .....	18
5.5.1. Montaż grzejników - promienników podczerwieni .....	18
5.5.2. Wymagania dla układu zasilania i sterowania.....	18
5.5.3. Zasady montażu rurociągów c.w i podgrzewaczy wody .....	18
5.6. Wymagania wentylacji .....	18
5.6.1. Wymagania ogólne.....	18
5.6.2. Montaż przewodów .....	19
5.6.3. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji .....	20
5.6.4. Nawiewniki, wywiewniki, okapy .....	20
5.6.5. Czerpnie i wyrzutnie .....	21
5.6.6. Przepustnice.....	21
5.6.7. Wymagania dla układu zasilania i sterowania.....	21
<b>6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>21</b>
6.1. Badania odbiorcze instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej .....	21
6.2. Badania odbiorcze instalacji ogrzewczej .....	22
6.2.1. Materiały .....	22
6.2.2. Kontrola jakości wykonanych robót .....	22
6.2.3. Badania odbiorcze wentylacji .....	22
6.2.4. Materiały .....	22
6.2.5. Kontrola pracy wentylacji.....	23
6.2.6. Procedura prac .....	23
6.2.7. Pomiary kontrolne .....	24
Procedura pomiarów .....	24

<b>7.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT .....</b>	<b>24</b>
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>24</b>
<b>9.</b>	<b>SPOSODY ROZLICZENIA ROBÓT .....</b>	<b>25</b>
<b>10.</b>	<b>DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>26</b>
10.1.	Normy .....	26
10.2.	Inne .....	27

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wewnętrznych przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Henrykowie”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.3.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu montażu:

- ❖ Instalacji sanitarnych w obiektach:
- obiekty istniejące do przebudowy:
  - **Pompownia główna - obiekt nr 2**
  - **Piaskowniki - obiekt nr 3**
  - **Pomieszczenie dmuchaw - obiekt nr 3.1**
  - **Pompownia ścieków oczyszczonych – obiekt nr 12.2**
  - **Rozdzielnia R6 w stacji dmuchaw reaktora - obiekt nr 14**
- obiekty projektowane:
  - **Komora pomiarowa - obiekt nr KP-1**
  - **Stanowisko przyjmowania i płukania piasku – obiekt nr 6**
  - **Pompownia wód nadmiarowych - obiekt nr 7**

Zakres niniejszej ST obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wewnętrznych instalacji sanitarnych w budowlanych i przebudowywanych obiektach na terenie oczyszczalni.

- **Wykonanie instalacji wody zimnej i ciepłej**
- **Wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej**
- **Wykonanie instalacji ogrzewania**
- **Wykonanie instalacji wentylacji**

W zakres wykonania instalacji wody zimnej i ciepłej wchodzi:

- Dostawa i montaż instalacji wody zimnej i ciepłej wraz z armaturą,
- Dostawa i montaż podgrzewaczy elektrycznych,

W zakres wykonania instalacji kanalizacji sanitarnej, deszczowej i technologicznej wchodzi:

- Dostawa i montaż instalacji kanalizacji sanitarnej wraz z armaturą i przyborami,

W zakres wykonania instalacji ogrzewania wchodzi:

- Dostawa i montaż promienników podczerwieni.

W zakres wykonania wentylacji i klimatyzacji wchodzi:

- Dostawa i montaż kanałów wentylacyjnych wraz z uzbrojeniem,
- Dostawa i montaż urządzeń wentylacyjnych wraz z armaturą.
- Dostawa i montaż urządzeń klimatyzacyjnej typu SPLIT wraz z armaturą

### 1.4. Określenia podstawowe

**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.

**Instalacja wodociągowa wody zimnej** - instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego.

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

**Instalacja kanalizacyjna** - zespół połączonych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika.

**Instalacja kanalizacyjna ściekowa** - instalacja kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.

**Instalacja kanalizacyjna deszczowa** - instalacja przeznaczona do odprowadzania wód deszczowych z dachu.

**Część wewnętrzna instalacji**- Instalacja ogrzewcza znajdująca się w ogrzewanym budynku.

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

**PN** 1-(zamiast określenia „ciśnienie nominalne” używane jest oznaczenie „PN”) Literowo-cyfrowe oznaczenie używane do celów informacyjnych, dotyczące połączenia charakterystycznych cech mechanicznych i wymiarowych części składowych systemu rurociągowego. Składa się ono z liter PN, po których następuje bezwymiarowa liczba.

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

**Temperatura robocza**, trob (lub toper) -Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

**DN**<sup>1</sup> -(wymiar nominalny) Literowo-cyfrowe oznaczenie wymiaru części składowych instalacji rurociągowych, które stosowane jest w celach informacyjnych. Składa się ono z liter DN, po których następuje bezwymiarowa liczba całkowita, która jest pośrednio związana z wymiarem fizycznym otworu lub średnicy zewnętrznej końcówek przyłączeniowych, wyrażonym w milimetrach.

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

**Wentylacja grawitacyjna** - (naturalna) jest to wentylacja powodująca podciśnienie w pomieszczeniu, w którym ruch powietrza jest wywołany przez energię potencjalną mas powietrza i przez energię kinetyczną wiatru

**Wentylator** - Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch

**Czerpnia wentylacyjna** - Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

**Wyrzutnia wentylacyjna** - Element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

**Filtr powietrza** -Zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych

**Nagrzewnica powietrza** - Przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza

**Chłodnica powietrza** - Przeponowy wymiennik ciepła przeznaczony do chłodzenia i ewentualnie do osuszania powietrza

**Urządzenie do odzyskiwania ciepła lub/i wilgoci** - Urządzenie przeznaczone do przekazywania ciepła lub/i wilgoci zawartej w strumieniu powietrza zużytego do strumienia powietrza uzdatnianego lub odwrotnie

**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 przewodów

**Nawiewnik** - Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

**Wywiewnik** - Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

**Kłapa pożarowa** - Zespół umieszczony w sieci przewodów wentylacyjnych (między dwiema strefami pożarowymi), przeznaczony do zapobiegania przenoszeniu się ognia i dymu z jednej strefy do drugiej

**Klimakonwektor** - urządzenia zaprojektowane w celu utrzymania temperatury powietrza w pomieszczeniu na odpowiednim poziomie

Pozostałe określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami w aktualnych odpowiednich Polskich Normach i ST-00."Wymagania ogólne"

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne" .

- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i aktualnymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.
- Dobre materiały, urządzenia i armatura firm wymienionych w projekcie mogą być zastąpione innymi równorzędnymi o parametrach zgodnych z przyjętymi w projekcie.

<sup>1</sup> zgodnie z normą PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego)

- W przypadku kolizji z innymi instalacjami niezwłocznie zawiadomić projektanta i zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji inwestycji.
- Wszystkie instalacje wodne muszą być poddane próbie ciśnienia. Ciśnienie próbne musi wynosić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego.
- Instalację wody pitnej poddać dezynfekcji.
- Instalacje wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, ST i zasadami wiedzy technicznej
- Montaż urządzeń prowadzić wg wytycznych dostawców.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

### **2.1. Wymagania ogólne stosowania wyrobów budowlanych (materiałów)**

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami bądź inne o ile zostaną zatwierdzone przez Inspektora nadzoru.

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (t.j. Dz. U. 1994 r. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami) i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów.

- Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.
- Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej kwasoodpornej (316).
- Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Urządzenia należy zamówić z kompletną automatyką i z pełnym (kompletnym) wyposażeniem, w stanie umożliwiającym ich prawidłową eksploatację, po podłączeniu rurociągów i zasilania elektrycznego.

### **2.2. Podstawowe materiały do wbudowania:**

Woda:

- Rury PP
- Armatura czerpalna
- Zawory kulowe odcinające
- Filtry
- Urządzenia zabezpieczające przed przepływem zwrotnym
- Elektryczny przepływowy podgrzewacz ciepłej wody

Kanalizacja

- Rury i kształtki kanalizacyjne PVC-U
- Łączniki i uchwyty dla systemów PVC
- Przybory i urządzenia sanitarne
- Odwodnienie liniowe
- Przybory kanalizacyjne w standardzie rynkowym
- Jednostopniowe pompy zanurzeniowe z pionowym łącznikiem poziomym wykonane ze stali nierdzewnej

Do wykonania instalacji grzewczej, wentylacyjnej i klimatyzacyjnej projekt przewiduje zastosowanie:

- Kanały i elementy wentylacyjne z blachy stalowej kwasoodpornej
- Kanały wentylacyjne z rur stalowych przewodowych kwasoodpornych
- czerpnie ścienne

- wentylatory dachowe
- podstawy dachowe B/III z siłownikami na przepustnicy
- klimatyzatory typu Split Inverter
- promienniki podczerwieni
- Materiały izolacyjne
- Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych
  - Farby ftalowe silikonowe

### 2.3. Wymagania materiałowe

Ogólne warunki dotyczące stosowania materiałów podano w ST-00.00 Wymagania ogólne.

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową.

Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakkolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt i odpowiedzialność wykonawcy. Wszystkie materiały wymagają akceptacji Inżyniera.

#### 2.3.1. Wymagania dla armatury i urządzeń wodociągowych

##### Rury i kształtki PP do wody

Przewody wodociągowe wykonywać z rur i kształtek z PP łączonych przez zgrzewanie i na gwint, z atestem PZH zgodnych z PN-EN ISO 15874-1:2013-06E.

##### Rury i kształtki PE do wody

Przewody wodociągowe wykonywać z rur i kształtek z PE łączonych przez zgrzewanie i na gwint, z atestem PZH zgodnych z PN-EN ISO 13760:2002.

##### Izolacja przewodów wodociągowych

Przewody montowane w brzdach należy zabezpieczyć przed mechanicznymi uszkodzeniami przez zastosowanie izolacji piankowych zgodnie z wytycznymi producenta przewodów.

##### Zawory antyskażeniowe

Zawory antyskażeniowe typu BA wg PN-EN 1717:2003 („Zawory zwrotne antyskażeniowe z możliwością nadzoru”) powinny spełniać następujące wymagania:

- szczelność i wysoka niezawodność
- otwory kontrolne w pokrywie
- korek spustowy umożliwiający odprowadzenie wody z zaworu
- temperatura pracy od 0 °C do +65 °C
- ciśnienie nominalne 10 bar
- połączenie gwintowane
- wykonanie z materiałów najwyższej jakości spełniających wymagania Polskich Norm
  - korpus – brąz
  - zespół zamknięcia – mosiądz/brąz
  - uszczelki – EPDM
  - sprężyna – stal odporna na korozję
  - korek – mosiądz
  - uszczelka – EPDM
  - zaślepka – mosiądz

##### Zawory odcinające i czerpalne

Należy stosować zawory kulowe z atestem PZH spełniające wymagania normy PN-EN 1074 -1:2002.

##### Baterie umywalkowe

Baterie mechaniczne zgodne z PN-EN 817:2008, z głowicą ceramiczną, jednouchwytowe, jednootworowe, ze stałą wylewką, umywalkowe, stojące.

##### Baterie zlewozmywakowe

Baterie mechaniczne zgodne z PN-EN 817:2008, z głowicą ceramiczną, jednouchwytowe, jednootworowe, z ruchomą wylewką, zlewozmywakowe, stojące.

##### Podgrzewacze ciepłej wody użytkowej

Należy stosować podgrzewacze elektryczne przepływowe.



### 2.3.2. Parametry fizyko-mechaniczne rur PVC

Minimalne własności fizyko-mechaniczne jakie powinny spełniać rury PVC:

Materiał: PVC,  
Struktura: ścianka lita,  
Klasa: S  
Medium: ścieki sanitarne,

### 2.3.3. Wymagania dla armatury i urządzeń kanalizacyjnych

Zgodnie z projektami wykonawczymi dla poszczególnych obiektów, należy zamontować następujące urządzenia kanalizacyjne:

- umywalka ceramiczna (fajansowa) wisząca o szerokości 50 cm, wyposażona w otwory odpływowe z przelewami oraz w syfon umywalkowy,
- zlew ze stali nierdzewnej, wyposażony w otwory odpływowe z przelewami oraz w syfon,
- wpusty podłogowe spełniające wymagania normy PN-EN 1253-1:2015-03,
- urządzenia przeciwwzalewowe,
- odwodnienia liniowe systemowe zasyfonowane
- jednostopniowe pompy zanurzeniowe z pionowym łącznikiem poziomym wykonane ze stali nierdzewnej

### 2.3.4. Wymagania dla armatury i urządzeń grzewczych

Zgodnie z projektem wykonawczym dla poszczególnych obiektów, należy zastosować następujące urządzenia:

- promienniki elektryczne w wykonaniu Ex z termostatem pomieszczeniowym.

### 2.3.5. Wymagania dla grzejników

Projekt przewiduje zastosowanie promienników elektrycznych w wykonaniu Ex z termostatem pomieszczeniowym. Montowanie do stropu przy pomocy uchwytów montażowych.

### 2.3.6. Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

Wentylacja grawitacyjna:

- Kanały wentylacyjne ze stali ocynkowanej
- Kanały wentylacyjne ze stali kwasoodpornej min. 0H17N12M27
- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505:2001 i PN-EN 1506:2007.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-1507:2007
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434:1999.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12220:2001.
- Elastyczne elementy służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z nawiewnikami lub wywiewnikami powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudnozapalnych, posiadać długość nie większą niż 1,5m, przy czym nie mogą być prowadzone przez przegrody budowlane.
- Nawiewniki
- Wywiewniki
- Czerpnie
- Kratki
- Kominki wentylacyjne
- Wywietrzaki

### 2.3.7. Wymagania dla urządzeń wentylacyjnych

Elementy instalacji wentylacji

Kratki wentylacyjne

- Kratki wentylacyjne wyrównawcze przepływowe z dodatkową przeciwwramką,
- Anemostaty,
- Zawory wywiewne.

Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła, typu A, do przewodów stalowych i wielopłaszczyznowa

Przepustnice składają się z korpusu wykonanego z profilowanej blachy stalowej ocynkowanej lub kwasoodpornej.

Poszczególne części przepustnicy powinny być zabezpieczone przed korozją przez producenta.

Przepustnice należy pakować w kartony i należy je przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Czerpnia ścienna powietrza

Czerpnia wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej lub kwasoodpornej -obudowa, żaluzje, oraz siatkę – osłonę przed ptakami.

Wywietrzak dachowy okrągły

Wywietrzaki dachowe wykonane są w całości z laminatu poliestrowo-szklanego.

Wywietrzaki dachowe są częścią instalacji wentylacji naturalnej.

Podstawa dachowa prostokątna, typu B

Podstawa dachowa typ B o przekroju okrągłym wykonana z blachy stalowej ocynkowanej lub kwasoodpornej, kołnierz z kątownika, zabezpieczona antykorozyjnie według specyfikacji konstrukcji stalowych.

Klimatyzator typu SPLIT

Klimatyzatory: jednostka wewnętrzna ścienna, jednostka zewnętrzna na konstrukcji wsporczej  
Chłodzenie powietrza w rozdzielniach elektrycznych.

### 2.3.8. Urządzenia klimatyzacyjne w obiektach

Nr	Urządzenie, parametry	Ilość szt.
1	2	3
<b>BUDYNEK DMUCHAW – OBIEKT NR 3.1</b>		
	Pom. rozdzielni R3 klimatyzator typu Split Inverter– moc chłodnicza nom.5,27kW, Nel.nom = 1,62kW, U = 230 V	2kpl
<b>STACJA DMUCHAW – OBIEKT NR 14</b>		
	Pom. rozdzielni R6 klimatyzator typu Split Inverter– moc chłodnicza nom.5,27kW, Nel.nom. = 1,62kW, U = 230 V	1 kpl.

### 2.4. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu. tak aby. wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Rury i kształtki plastikowe nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem. który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska. wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1.5 m.

Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi.

Rozstaw podpór nie większy niż 2 m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m. Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słonecznego, deszczu śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

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.

Urządzenia sanitarne, wyroby z tworzyw sztucznych i blachy stalowej, ogrzewacze wody, grzejniki, syfony itp., należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura wewnętrzna nie spada poniżej 5°C.

Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

Materiały powinny być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora nadzoru.

Materiały podstawowe do wentylacji, jak przewody i ich osprzęt nie wymaga opakowań i mogą być składowane pod zadaszonymi pomieszczeniami z wyjątkiem: śrub i nakrętek, farb i lakierów, kratek wentylacyjnych, anemostatów itp. oraz aparatury kontrolno pomiarowej.

Opakowania szkieletowego wymagają: wentylatory, filtry tkaninowe, chłodnice, odkraplacze, kierownice powietrza, klimatyzatory, szafy sterownicze

W magazynach zamkniętych należy składować: zespoły grzewczo-wentylacyjne i nawilżające, silniki wentylatorów, mechanizmy i rękawy filtrów tkaninowych, reduktory, klimatyzatory itp.

Inny sposób składowania wymaga uzgodnienia z Inspektorem nadzoru

### 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości, być sprawny technicznie i przystosowany do stosowania przy występujących w technologii wykonania robót i obróbki materiałów. Stosowany sprzęt powinien być ujęty w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

W czasie obsługi i eksploatacji sprzętu należy stosować przepisy bhp i szczegółowe instrukcje obsługi oraz przepisy dozoru technicznego. Sprzęt powinien mieć aktualne dokumenty eksploatacyjne.

Przykładowy sprzęt, którym powinien się posłużyć Wykonawca:

- Maszyny i urządzenia do robót instalacyjnych wod-kan :
  - giętarka do rur
  - nożyce do cięcia
  - szczypce do złączy zaciskowych
  - wiertarka
  - gwintownica
- Maszyny i urządzenia do robót instalacyjnych c.o. :
  - spawarki
  - elektronarzędzia
  - wiertarki

- pompy ciśnieniowe nurnikowe do prób ciśnieniowych,
  - aparatura kontrolno pomiarowa (manometry),
  - przenośne drabiny składane, podesty montażowe, przesuwne rusztowania
- Maszyny i urządzenia do robót wentylacyjnych :
  - nożyce gilotynowe mechaniczne elektryczne
  - spawarka
  - spawarka elektryczna wirująca 300 A
  - sprężarka powietrza przewoźna elektryczna
  - narzędzia montażowe przynależne do systemu rur stalowych - gwintownice elektromechaniczne stacjonarne i przenośne,
  - elektronarzędzia
  - giętarka do rur

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny ze specyfikacją lub inny, o ile zostanie zatwierdzony przez Inspektora nadzoru

Sprzęt do spawania musi być obsługiwany przez pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia

W czasie obsługi i eksploatacji sprzętu należy stosować przepisy bhp i szczegółowe instrukcje obsługi oraz przepisy dozoru technicznego. Sprzęt powinien mieć aktualne dokumenty eksploatacyjne.

#### 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST-00. Wymagania ogólne".

- Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta.
- Transport i składowanie materiałów (m.in rur i kształtek) muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiału i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednio przystosowanymi do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót.
- Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucać lub wlec.
- Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.
- Do transportu materiałów zaleca się użyć następujących środków transportu:
  - samochód skrzyniowy
  - samochód dostawczy
- Materiały oraz urządzenia grzewcze i wentylacyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, itp. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Należy zwrócić szczególną uwagę na określone przez producenta warunki transportu materiałów i urządzeń.
- Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.
- Materiały oraz urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.
- Transport należy przyjąć zgodnie ze specyfikacją bądź inny o ile zostanie zatwierdzony przez Inżyniera

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

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

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

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno - budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

### 5.2. Wymagania szczegółowe wykonania robót

#### 5.3. Instalacja wody zimnej i ciepłej wody użytkowej

- Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby zapewnić możliwość odwadniania instalacji odpowietrzania przez punkty czerpalne.
- Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.
- Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.
- Nie wolno układać przewodów wodociągowych w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.
- Rozdzielcze przewody wodociągowe mogą być układane poniżej poziomu podłogi budynku niepodpiwniczonego lub poniżej poziomu podłogi piwnicy, przy spełnieniu następujących warunków:
  - temperatura wewnętrzna pomieszczeń jest zawsze powyżej 0 °C,
  - przewody układane są na głębokości co najmniej 0,3 m poniżej poziomu podłogi w kanałach odkrywanych na całej długości lub przełazowych albo podłoga nie tworzy szczelnej płyty nad przewodem.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. Powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.
- Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlichcie podłogowej powinny być układane zgodnie z dokumentacją projektową. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.
- Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), rurze płaszczowej lub co najmniej z izolacją powietrzną (dopuszcza się układanie w bruzdzie przewodu owiniętego np. tekturą falistą) w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych:
  - powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzdy i materiał ją zakrywający,
  - w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia lub siły rozrywające połączenia.
- Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.
- Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamarznięciem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
  - dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,
  - dla przewodów średnicy 32+50 mm - 5 cm,

- dla przewodów średnicy 65 ÷ 80 mm - 7 cm,
- dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm.
- Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).
- Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.
- Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.
- Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.
- Nie wolno łączyć przewodów wodociągowych wody zimnej lub ciepłej z siecią przewodów zasilanych z innych źródeł
- W miejscach przejścia przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe należy osadzić tuleje ochronne

### 5.3.1. Badanie szczelności

Po wykonaniu instalacji wykonać próbę szczelności.

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

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych..

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

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

Przebieg badania szczelności wodą zimną

- Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
  - 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
  - 0,2 bar przy zakresie wyższym.
- Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.
- Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.
- Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicy .....
- Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i pogoda nie powinna być słoneczna.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

### 5.3.2. Montaż instalacji wodociągowych z rur PP

Połączenia zgrzewane należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta, za pomocą odpowiednich zgrzewarek. Połączenia klejone wykonywać zgodnie z instrukcją producenta, używając tylko kleje opisane w niej.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów wody zimnej:

Średnica nominalna	Przewody montowane pionowo [m]	Przewody montowane inaczej [m]
--------------------	--------------------------------	--------------------------------

Dn16	0,9	0,7
Dn20	1,0	0,8
Dn25	1,1	0,8
Dn32	1,3	1,0
Dn40	1,4	1,1
Dn50	1,6	1,2
Dn63	1,8	1,4
Dn75	2,0	1,5
Dn90	2,1	1,6

Maksymalny odstęp między podporami przewodów wody ciepłej:

Średnica nominalna	Przewody montowane pionowo [m]	Przewody montowane inaczej [m]
Dn16	0,8	0,6
Dn20	0,8	0,6
Dn25	0,9	0,7

### Tuleje ochronne

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), 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 1cm poniżej tynku na stropie.

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

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

### 5.3.3. Montaż armatury

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) Im w której jest zainstalowana.
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadza wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe, pisuary, itp. Jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wodociągowego 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 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 spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.
- W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.
- Jeżeli w dokumentacji projektowej nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca:

- Zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ściennie do umywalek, zlewozmywaków –  $0,25 \div 0,35$  m nad przybozem
- Baterie ściennie i mieszacze do natrysków –  $1,0 \div 1,5$  m nad posadzką basenów, licząc od wylotu podejść czerpalnych

#### 5.3.4. Łączenie rur i armatury

##### Połączenia gwintowe

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 10226-1:2005 i/lub PN-EN ISO 228-1:2003. Gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego (uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu. Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

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

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

##### Połączenia kołnierzowe

Połączenie kołnierzowe wykonywane jest przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi, uszczelki kształtowej między odpowiednio uformowanymi powierzchniami, lub bez uszczelki z odpowiednio ukształtowanymi powierzchniami kształtowymi.

Kołnierz może stanowić integralny fragment elementu łączonego lub być kołnierzem luźnym, wykonanym z tego samego lub innego materiału, nałożonym na odpowiednio ukształtowaną końcówkę elementu łączonego. Połączenie kołnierzowe należy tak wykonywać, aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie.

Wymiary kołnierzy łączonych elementów powinny być zgodne ze sobą. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby te powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu połączenia kołnierzowego wszystkie wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowej długości. Zaleca się aby długość ta wynosiła około 1,5 do 2 zwojów gwintu.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów,
- przesłonięcie uszczelką otworów łączonych przewodów.

#### 5.4. Instalacja kanalizacyjna

**Instalacja kanalizacji sanitarnej** odprowadzać będzie ścieki z budynku do zewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej. Przewody pod posadzką ze stali czarnej, piony kanalizacyjne i przewody odpowietrzające z PVC-U, piony zakończone zaworami napowietrzającymi. Odwodnienia liniowe systemowe,



**Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej** w sposób następujący:

- Podejścia i przewody spustowe kanalizacji sanitarnej należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody
- Kanalizacyjne przewody odpływowe odprowadzające ścieki sprawdza się na szczelność przez oględziny po napełnieniu ich wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem

**5.4.1. Prowadzenie przewodów instalacji kanalizacyjnych**

- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.
- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
- Przewody należy prowadzić: w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego).
- Przewody poziome instalacji kanalizacyjnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.
- Nie wolno prowadzić przewodów kanalizacyjnych powyżej przewodów elektrycznych.
- Przewody kanalizacyjne w miarę możliwości prowadzić prostopadle bądź równolegle do ścian i fundamentów

**5.4.2. Montaż przewodów**

- Połączenia kielichowe przewodów z rur PVC I PP należy uszczelnić zgodnie z instrukcją producenta rur za pomocą pierścienia gumowego, bosi koniec rury, sfazowany pod kątem 15-20° należy wsunąć do kielicha tak, aby odległość między nim a podstawą kielicha wynosiła minimum 1 cm.
- Połączenia zgrzewane należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta, za pomocą odpowiednich zgrzewarek. Połączenia klejone wykonywać zgodnie z instrukcją producenta, używając tylko kleje opisane w niej.
- Połączenia kielichowe z rur żeliwnych bezciśnieniowych i kamionkowych należy uszczelnić przy użyciu sznura czarnego, dokładnie ubitego i kitu trwale plastycznego np. asfaltowego
- Uszczelnienia rur żeliwnych bezciśnieniowych sznurem konopnym smołowanym, folią lub wełną z metali miękkich należy stosować w następujących przypadkach:
  - W rurociągach poziomych podwieszanych pod stropem lub ścianach
  - W rurociągach hal fabrycznych narażonych na drgania

**Tabela 1 - Minimalne średnice podejść kanalizacyjnych zależne są od rodzaju urządzenia bądź przyboru sanitarnego**

Urządzenia lub przybory	Minimalne średnice przewodu przyłączeniowego D(mm)
Pojedynczy zlew, zlewozmywak pisuar, wanna umywalka	50

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczanie :

- przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do ich czyszczenia.
- czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcie umożliwiające ich łatwą eksploatację.

Prowadzenie przewodów odpływowych kanalizacji sanitarnej powinny być układane z zachowaniem minimalnego spadku zależnego od jej średnicy.

Przewody kanalizacyjne poziome prowadzone w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku wysokości 15-20cm. Dno wykopu powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub na podsypce zagęszczonej zabezpieczającej przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej.

**5.4.3. Montaż odwodnień liniowych**

Odwodnienia liniowe wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją producenta systemu. Wybór systemu wymaga akceptacji Inżyniera.

#### 5.4.4. Montaż armatury (rewizji, zaworów zwrotnych, zasuw .....)

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana, tak żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych
- Skrzynki odpływowe na pionach kanalizacji deszczowej umieszczać na wysokości 0,5 m nad terenem. Skrzynka rewizyjna powinna być wyposażona w kratkę i zamykany otwór rewizyjny.
- Czyszczeniaki instalacji kanalizacji sanitarnej należy umieszczać:
  - Na przewodzie odpływowym przy wyjściu z budynku
  - Przed uskokiem (kaskadą) przewodu odpływowego
  - Na przewodach spustowych (pionach) przed przejściem ich do przewodów odpływowych
  - Na podejściach o długości większej niż 2,5 m
  - Bezpośrednio przed włączeniem do przewodu spustowego na prostych odcinkach przewodów odpływowych w zależności od średnicy:
    - przy  $\varnothing 0,10 \div 0,15$  – na przewodach dla ścieków sanitarnych 15m, dla ścieków przemysłowych 20m
    - przy  $\varnothing 0,20 \div 0,30$  – na przewodach dla ścieków sanitarnych 25m, dla ścieków przemysłowych 30m

#### 5.4.5. Montaż przyborów i urządzeń

Przybory i urządzenia łączone z instalacją kanalizacyjną należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość jego winna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływania wody z innych przyborów. Wysokości dla różnych przyborów podano w załączonej tabeli :

Rodzaje przyborów	Minimalna wysokość syfonu
Miski ustępowe, pisuary, zlewy. Zmywaki, umywalki, bidety, wanny, wpusty piwniczne, pralki	50 ÷ 75 mm
Wpusty podłogowe	50 mm

### 5.5. Instalacja grzewcza

#### 5.5.1. Montaż grzejników - promienników podczerwieni

Promienniki w wykonaniu Ex montowane do sufitu przy pomocy uchwyty montażowych.

#### 5.5.2. Wymagania dla układu zasilania i sterowania

Projekt branży elektrycznej i automatyki obejmuje swoim zakresem wykonanie instalacji zasilania urządzeń energetycznych (promienników). Należy stosować rozwiązania przyjęte w dokumentacji wykonawczej.

#### 5.5.3. Zasady montażu rurociągów c.w i podgrzewaczy wody

- Wszystkie podstawowe urządzenia powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów bez konieczności demontażu innych urządzeń. Dopuszcza się stosowanie armatury odcinającej łączonej z rurociągami przez spawanie
- Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761:1996. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą.

### 5.6. Wymagania wentylacji

#### 5.6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

Wykonanie robót należy wykonać zgodnie ze specyfikacją, bądź inaczej, o ile zatwierdzony zostanie przez Inspektora nadzoru

- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505:2001 i PN-EN 1506:2007.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-1507:2006.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434:1999.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12220:2001.

Warunki montażu urządzeń (wentylatory, wywietrzaki, nawietrzaki, kanały)

- Należy montować urządzenia wentylacyjne zgodne z charakterystyką określoną w dokumentacji technicznej. Dopuszczalna tolerancja w zakresie wydajności i sprężeniu wynosi  $\pm 5\%$
- Praca wentylatorów wyciągowych w pomieszczeniach WC powinna być zablokowana z oświetleniem tych pomieszczeń
- Wentylatory wywiewne i wywietrzaki należy osadzić na podstawach dachowych.
- Należy montować wentylatory dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach,

### 5.6.2. Montaż przewodów

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.
- Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.
- Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.
- Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
- Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
  - przewodów;
  - materiału izolacyjnego;
  - elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
  - elementów składowych podpór lub podwieszeń;
  - osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
- Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem

- obliczeniowego obciążenia.
- Poziome elementy podwieszów 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.
  - Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszów i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
  - W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.
  - W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszów powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
  - Podpory i podwieszania w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

### 5.6.3. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

- Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.
- Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.
- Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.
- Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.
- Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.
- Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.
- Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.
- Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.
- W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych poniżej tabeli 7.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron);
  - klapy pożarowe (z jednej strony);
  - nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
  - tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
  - tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
  - filtry (z dwóch stron);
  - wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
  - urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
  - urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).
- Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemonstrować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klapy pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45 °, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

### 5.6.4. Nawiewniki, wywiewniki, okapy

- Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

- Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.
- W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:
  - zgniatać tych przewodów,
  - stosować przewodów dłuższych niż 4 m.
- Jeśli umożliwiają to warunki budowlane:
- długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D, doprowadzającego powietrze do nawiewnika powinna wynosić:  $L > 3D$ ;
- przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D, doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić:  $s < L/8$ .
- Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.
- Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

### 5.6.5. Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otworki wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

### 5.6.6. Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751:2014-03.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

### 5.6.7. Wymagania dla układu zasilania i sterowania.

Projekt branży elektrycznej i automatyki obejmuje swoim zakresem wykonanie instalacji zasilania urządzeń energetycznych. Należy stosować rozwiązania przyjęte w dokumentacji wykonawczej.

## 6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

### 6.1. Badania odbiorcze instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz z Warunkami technicznymi.

Kontroli podlega :

- szczelność instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej wraz z zamontowaną armaturą

- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją projektową
- poprawność zamontowania przyborów i urządzeń
- regulacja instalacji wodociągowej wody ciepłej
- zgodność doboru użytych materiałów
- sposób zabezpieczenia przed możliwością przepływów zwrotnych
- badania armatury odcinającej na instalacji wodociągowej

Odbiór robót zanikających (ocena złączy i szczelności przewodu przed izolacją cieplną) należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie spowodować przestoju w realizacji pozostałych robót

Realizacja kontroli jakości na budowie powinna odbywać się w postaci kontroli bieżącej (wykonywanej zespołowo lub jednoosobowo zawsze z udziałem Inżyniera) lub odbioru, który powinien być dokonany zawsze komisyjnie, z obowiązkiem sporządzenia odpowiedniego protokołu i wniesienia odpowiedniego wpisu do dziennika budowy.

Każda czynność montażowa podlega kontroli jakości obejmującej prawidłowość i poprawność wykonania. Oceny prawidłowości wykonania należy dokonywać na podstawie wyników przeprowadzonych bezpośrednio pomiarów lub na podstawie dokumentu zawierającego wyniki wcześniej zrealizowanego pomiaru.

Poprawność wykonania jednej czynności montażowej należy uznać za osiągniętą, jeżeli wykonanie przebiega zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu, z zasadami sztuki montażowej oraz z wymaganiami warunków technicznych wykonania i odbioru robót

## **6.2. Badania odbiorcze instalacji ogrzewczej**

### **6.2.1. Materiały**

Badanie materiałów użytych do wykonania robót zgodnych z S.T. Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych. Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

### **6.2.2. Kontrola jakości wykonanych robót**

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz z Warunkami technicznymi.

Kontroli podlega na badaniu:

- zgodności wykonania instalacji z dokumentacją projektową
- poprawności zamontowania urządzeń

#### 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):

- $\pm 1$  K przy automatycznej regulacji temperatury powietrza w pomieszczeniu,
- $\pm 2$  K w pozostałych przypadkach.

### **6.2.3. Badania odbiorcze wentylacji**

Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

### **6.2.4. Materiały**

Badanie materiałów użytych do wykonania robót zgodnych z S.T. Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych.

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi nadzoru wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

### 6.2.5. Kontrola pracy wentylacji

- Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

### 6.2.6. Procedura prac

#### Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. ogrzewczy, nawilżania itp.) do całych instalacji.

- Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie/nie użytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.
- Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji.
- Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.
- Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.
- Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.
- W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

#### Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- Kierunek obrotów wentylatorów;
- Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- Działanie wyłącznika;
- Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- Działanie systemu przeciwzamrozeniowego;
- Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- Elementy zabezpieczające silników napędzających.

#### Kontrola działania filtrów powietrza

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

#### Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych

Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

#### Kontrola działania klap pożarowych

- Badanie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego;
- Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.

#### Kontrola działania sieci przewodów

- Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach: ogrzewczej, chłodzenia i nawilżania powietrza;
- Dostępność do sieci przewodów.

#### Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

- Wyrzykowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
- Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji

powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia (w specjalnych przypadkach określonych w projekcie lub umowie).

### 6.2.7. Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

#### Procedura pomiarów

Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

- Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.
- W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20 m<sup>2</sup> należy przyjąć co najmniej jeden punkt pomiarowy; większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone. Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków.
- Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne, chłodnicze i wilgotnościowe, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji.

Jeśli do prawidłowego działania instalacji wymagane są mniejsze wartości niepewności, powinny być one określone w projekcie technicznym instalacji. Jeśli normy dotyczące urządzeń i elementów instalacji wymagają mniejszych niepewności, to należy się do tego stosować. Wszystkie temperatury i charakterystyki cieplne i chłodnicze instalacji powinny równocześnie spełniać wymagania projektowe z wyżej podanymi niepewnościami wg tab.11.

## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-00 "Wymaganie ogólne".

Dla instalacji sanitarnych przyjęto zasadę rozliczania prac technologicznych w odniesieniu do kluczowego wyposażenia obiektu budowlanego.

Koszty związane z wyposażeniem instalacji w materiały towarzyszące muszą być wliczone przez Wykonawcę w cenę wykonania robót zasadniczych.

Jednostkami obmiaru wykonanych robót jest:

- Dla urządzeń, aparatów, przyborów, agregatów, grzejników, wentylatorów, wpustów itp. **-komplet**
- dla rurociągów – **metr**

Zasada obmiaru rurociągów:

- długość przewodu należy 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.
- dla armatury, baterii **-szt**

Dla instalacji wentylacyjnych przyjęto zasadę rozliczania prac technologicznych w odniesieniu do kluczowego wyposażenia. Koszty związane z wyposażeniem instalacji w materiały towarzyszące muszą być wliczone przez Wykonawcę w cenę wykonania robót zasadniczych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - Montażowych, oraz z ST- 00 "Wymaganie ogólne"

- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymaganie Techniczne COBRTI INSTAL:
  - „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” - zeszyt nr 7



- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” - zeszyt nr 3
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych” - zeszyty Nr 2 i Nr 6
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” - zeszyt Nr 9
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” - zeszyt Nr 5
- Zalecane do stosowania przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych z 1994r
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - Montażowych – T. II Instalacje sanitarne

## 9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT

Wymagania ogólne sposobu rozliczenia robót określone zostały w ST-00.

Szczegółowe warunki płatności określone zostaną przez Zamawiającego w Specyfikacji Przetargowej Istotnych Warunków Zamówienia i Umowie.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Wycenionym Przedmiarze Robót.

Cena montażu urządzeń/instalacji mierzonych w **kpl** obejmuje:

- badania robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
  - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
  - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- Cena sprawdzenia, prób i rozruchu dla wszystkich instalacji w **kpl** obejmuje:
- sprawdzenia i regulacja instalacji
  - próby końcowe,

Cena montażu rurociągów instalacji mierzonych w **m** obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów oraz ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń
- wykonanie robót zasadniczych:
- wykonanie kompletnej instalacji wodociągowej i cwu
  - wykonanie kompletnej instalacji kanalizacji sanitarnej
  - wykonanie kompletnej instalacji wody technologicznej
- montaż rur, kształtek przewodów,
- wykonanie systemu mocowań przewodów,
- zabezpieczenia odcinków narażonych na uszkodzenia mechaniczne,
- roboty związane z połączeniem instalacji w istniejących obiektach oraz niezbędne roboty demontażowe
- wykonanie płukań, dezynfekcji, prób szczelności
- wykonanie przejść przez przeszkody
- zabezpieczenie antykorozyjne rur
- izolacje termiczne rur
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach

Cena montażu armatury **mierzonych w szt.** obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów oraz ich składowanie,
- montaż z połączeniami i zamocowaniem
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Wycenionym Przedmiarze Robót. Przy cenie ryczałtowej kontraktu, częściowe wynagrodzenie płatne jest na podstawie stopnia zawansowania rzeczowego robót.

## 10.DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1. Normy

Instalacje wod-kan

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
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-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-EN ISO 15874-1:2013-06E	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej –polipropylen (PP) – cz.1: postanowienia ogólne
PN-EN ISO 15874-2:2013-06E	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej –polipropylen (PP) – cz.2: rury
PN-EN ISO 15874-3:2013-06E	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej –polipropylen (PP) – cz.3: kształtki
PN-EN ISO 15874-5:2013-06E	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej –polipropylen (PP) – cz.5: przydatność systemu do stosowania
PN-ISO 25780:2013-05P	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego przesyłania wody, nawadniania, odwadniania, kanalizacji deszczowej i sanitarnej – systemy z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych (GRP)....
PN-EN 1329-1:2001	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli - Niezmieszczony poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 806-1:2004	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny

Normy-instalacje grzewcze

PN-EN ISO 6946:2004	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
PN-EN ISO 13370:2001	Ciepne właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 13789:2001	Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
PN-EN ISO 14683:2001	Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne
PN-EN ISO 228-1:2005	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Wymiary, tolerancje i oznaczenie
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
PN-EN-12831	Obliczenia zapotrzebowania ciepła na ogrzewanie
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania - wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000
PN-EN 1333:2008	Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN

PN-87/B-02151.02	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PN-EN 10216-5:2006	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostaw. Część 5: Rury ze stali odpornych na korozję.
PN-EN 10088-1:2007	Stale odporne na korozję – Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję.
PN-ISO 8501-1/Ad1:1998/Ap1:2002	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-EN 12570:2002	Armatura przemysłowa - Metoda ustalania wielkości elementu napędowego

#### Normy-wentylacja

PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
PN-EN 1507:2006	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności przewodów (oryg.)
PN-B-01411:1999	Wentylacja i klimatyzacja-Terminologia
PN-B-03434:1999	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
PN-EN 12220:2001	Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
PN-EN 10088-1:2007	Stale odporne na korozję – Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję.
PN-EN 1751:2002	Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
PN-EN 12599:2013-04E	Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN 12236:2003	Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych - Wymagania wytrzymałościowe

#### 10.2. Inne

1. Ustawa z dnia 21 kwietnia 2001r- o odpadach (Dz. U. z 2001r Nr.62 Poz. 628 z późniejszymi zmianami)
2. Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650)
3. „Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa” z dnia 27.01.94r Przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i ścieków(Dz. U. 21/94 poz.73)
4. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 października 2009 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2009 nr 178 poz. 1380)
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. z 2000r. nr 26 poz. 313)  
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 18 września 2000 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. (Dz.U. 2000 nr 82 poz. 930)
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 18 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2009 nr 56 poz. 462)

7. PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 Ocena zgodności – Deklaracja zgodności składana przez dostawcę – Część 1: Wymagania ogólne.
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE. (Dz.U. z 2004r. Nr 195, poz. 2011)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 8 listopada 2004r w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek administracyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. z 2004r Nr 249 poz. 2497).
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 14 października 2004r w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek administracyjnych upoważnionych do ich wydania (Dz. U. z 2004r Nr 237 poz. 2375).
12. Instrukcje producentów
13. Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL:
  - „Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem” - zeszyt Nr 1
  - „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych ”- zeszyt nr 7
  - „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych ”- zeszyt nr 3
  - „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych” - zeszyty Nr 2 i Nr 6
  - „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” - zeszyt Nr 9
  - „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” - zeszyt Nr 5
14. Zalecane do stosowania przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" z 1994r
15. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych – T. II Instalacje sanitarne