

# BDR Architekci

faza: **PROJEKT WYKONAWCZY**

kopia: **1 2 3 4 5**

Branża: **STWIOR. INSTALACJE SANITARNE**

tytuł: **Remont, rozbudowa, przebudowa i zmiana sposobu użytkowania budynku  
jednorodzinne na Muzeum – Dom Rodziny Pileckich**

adres: **dz. ew. nr 2338/2 obręb 0001  
ul. Warszawska 4, 07-300 Ostrów Mazowiecka**

kategoria: **IX – budynki kultury nauki i oświaty**

inwestor: Muzeum-Dom Rodziny Pileckich w Ostrowi Mazowieckiej (w organizacji)  
ul. Warszawska 4  
07-300 Ostrów Mazowiecka

projektant: BDR Architekci - konsorcjum firm:  
Konrad Basan, Paweł Dadok, Maria Roj i Michał Rogowski  
ul. Ludna 3A/17, 00-405 Warszawa

data: **Kwiecień 2018**

| branża  | funkcja           | imię i nazwisko                      | nr uprawnień     |
|---|-------------------|--------------------------------------|------------------|
| Architektura                                  | Projektant        | mgr inż. arch. Maria Roj             | 38/DSOKK/2017    |
|   | Sprawdzający      | mgr inż. arch. Michał Rogowski       | MA/066/2015      |
|   | Zespół projektowy | mgr inż. arch. Konrad Basan          |                  |
|   |                   | mgr inż. arch. Paweł Dadok           | MA/076/17        |
| Architektura<br>krajobrazu                    | Projektant        | mgr inż. arch. kraj. Łukasz Kowalski |                  |
| Konstrukcja<br>część<br>rozbudowywana         | Projektant        | mgr inż. Dariusz Płoszaj             | 264/LB/99        |
|   | Sprawdzający      | mgr inż. Tomasz Ziętała              | WA-436/92        |
| Instalacje<br>sanitarne                       | Projektant        | mgr inż. Joanna Szczudlik            | PDK/0081/PWOS/05 |
|   | Sprawdzający      | mgr inż. Krzysztof Kaszczyszyn       | KUP/0072/PWOS/07 |
| Instalacje<br>elektryczne i<br>teletechniczne | Projektant        | mgr inż. Jarosław Maleńczyk          | LUB/0144/POOE/05 |
|   | Sprawdzający      | mgr inż. Paweł Stefaniuk             | MAZ/0414/PWOE/05 |

podstawa  
opracowania **ETAP III Umowy**

## Spis treści:

|  |    |
|--|----|
| Spis treści: .....   | 2  |
| 1. Wstęp .....   | 3  |
| 1.1 Nazwa zamówienia .....   | 3  |
| 1.2 Przedmiot i zakres robót .....   | 3  |
| 1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych .....                   | 3  |
| 1.4 Informacje o terenie budowy .....  | 3  |
| 1.5 Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień .....                      | 5  |
| 1.6 Określenia podstawowe i definicje .....  | 5  |
| 2. Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych .....   | 9  |
| 2.1 Wymagania ogólne .....   | 9  |
| 2.2 Wymagania związane z transportem .....   | 10 |
| 2.3 Wymagania związane z warunkami dostawy .....   | 10 |
| 2.4 Wymagania związane ze składowaniem, przechowywaniem i kontrolą jakości .....             | 10 |
| 2.5 Wymagania szczegółowe dla urządzeń i wyposażenia instalacji z podziałem na systemy ..... | 11 |
| 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn .....  | 24 |
| 4. Wymagania dotyczące środków transportu .....  | 24 |
| 5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....                                     | 25 |
| 5.1 Wymagania ogólne .....   | 25 |
| 5.2 Wymagania szczegółowe dla poszczególnych instalacji .....                                | 25 |
| 6. Wymagania dotyczące badań, odbioru urządzeń i robót .....                                 | 34 |
| 6.1 Wymagania ogólne .....   | 34 |
| 6.2 Zakres badań odbiorowych .....   | 35 |
| 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót .....                                      | 42 |
| 7.1 Wymagania dotyczące przedmiaru .....   | 42 |
| 8. Opis odbioru robót budowlanych .....  | 42 |
| 8.1 Rodzaje odbiorów .....   | 42 |
| 8.2 Warunki odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji sanitarnych ..... | 42 |
| 8.3 Obowiązki Wykonawcy w zakresie przygotowania instalacji do odbioru .....                 | 43 |
| 9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących .....                   | 45 |
| 10. Dokumenty odniesienia .....  | 45 |

# 1. Wstęp

## 1.1 Nazwa zamówienia

---

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z Remontem, rozbudową przebudową i zmianą sposobu użytkowania budynku jednorodzinnego na Muzeum – Dom Rodziny Pileckich

Inwestor

Muzeum-Dom Rodziny Pileckich w Ostrowi Mazowieckiej (w organizacji)  
ul. Warszawska 4  
07-300 Ostrów Mazowiecka

## 1.2 Przedmiot i zakres robót

---

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy remontu, rozbudowy, przebudowy i zmiany sposobu użytkowania budynku jednorodzinnego na Muzeum – Dom Rodziny Pileckich).

Zakres projektu obejmuje:

- demontaże istniejących instalacji
- projekt instalacji sanitarnej
- projekt instalacji grzewczej i chłodu
- projekt instalacji wentylacji
- projekt instalacji gazu
- projekt przyłączy do budynku

## 1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

---

### 1.4.1 Prace towarzyszące

1. Wykonanie dokumentacji warsztatowej
2. Wykonanie dokumentacji powykonawczej
3. Szkolenia z zainstalowanych systemów

### 1.3.2 Prace tymczasowe

Nie przewiduje się prac tymczasowych.

## 1.4 Informacje o terenie budowy

---

### 1.4.1 Opis istniejącego obiektu

Na terenie inwestycji istnieje budynek domu, który będzie przebudowywany i adaptowany na cele Muzeum

### 1.4.2 Organizacja robót budowlanych

Prace wykonywane będą w istniejącym budynku/domu oraz w nowoprojektowanym budynku muzeum

Wykonywanie prac należy dostosować do harmonogramu prac budowlanych i instalacyjnych w budynku zgodnie z porządkiem technologicznym ich wykonywania.

### 1.4.3 Ochrona środowiska

Wykonawca zobowiązany jest znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego wynikające z charakteru prowadzonych prac. Wykonawca dołoży wszelkich starań w celu uniknięcia uszkodzeń i uciążliwości dla ludzi i środowiska naturalnego wynikających z hałasu, zanieczyszczenia pyłami promieniowania i natężeń pola elektromagnetycznego, oraz podejmie środki ostrożności i odpowiednie zabezpieczenia przed możliwością powstania pożaru. Materiały demontowane należy utylizować, zgodnie z obowiązującymi przepisami o gospodarowaniu odpadami; lub przekazać je Inwestorowi, jeżeli tego zażąda.

Zabrania się używania wyrobów szkodliwych dla otoczenia chyba, że ich użycie jest niezbędne z punktu widzenia technologicznego, a materiały są dopuszczone do stosowania przez odpowiednie organy państwowe.

#### 1.4.4 Wymagania ogólne dotyczące BHP przy wykonywaniu robót

Przy wykonywaniu robót każdy wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie BHP. Podstawowym aktem prawnym obowiązującym w zakresie BHP jest ustawa Kodeks Pracy z dnia 26 czerwca 1974 r z późniejszymi zmianami. W Dz.U. 2002 nr 199, poz. 1673 i nr 200, poz. 1679 opublikowano dwie ustawy, które wprowadzają zmiany do Kodeksu Pracy z dniem 1 stycznia 2003 r.

Ogólne przepisy bezpieczeństwa i ochrony pracy ujęte zostały w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. (tekst jednolity Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z 2003 r.).

Innymi przepisami dotyczącymi budownictwa, zmienionymi i dostosowanymi do wymogów obowiązujących w Unii Europejskiej, uwzględniających postanowienia dyrektyw EWG jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i ochrony pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Wykonawca robót powinien mieć uprawnienia budowlane oraz świadectwo kwalifikacyjne odpowiednie do branży, w której wykonuje prace zgodnie z obowiązującymi przepisami. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót powinny zostać stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym zaświadczeniem kwalifikacyjnym.

#### 1.4.5 Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Wykonawca zorganizuje i urządzi Zaplecze Wykonawcy. Lokalizacja obiektów Zaplecza nie może mieć wpływu na przebieg prac objętych Kontraktem oraz nie spowoduje ich wstrzymania oraz uzyska akceptację Przedstawiciela Zamawiającego. Obiekty zaplecza zostaną zainstalowane i eksploatowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Obiekty zaplecza zostaną zainstalowane na terenie przygotowanym przez Wykonawcę. Teren Zaplecza zostanie przez niego ogrodzony i oznakowany.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przygotowanie i uporządkowanie terenu pod obiekty zaplecza, jak również do usunięcia wszelkich przeszkód i elementów uniemożliwiających rozpoczęcie prac. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do utrzymywania placu budowy w należytym porządku, usuwania zbędnego sprzętu i wyposażenia, niewykorzystanych materiałów, śmieci odpadków, itp.

Wykonawca zobowiązany jest do eksploatacji obiektów i utrzymania ich infrastruktury technicznej w dobrym stanie w tym ponoszenia kosztów eksploatacyjnych, zabezpieczenia antywłamaniowego, urządzeń BHP i bezpieczeństwa pożarowego, utrzymania obiektów w ładzie i porządku likwidacji zaplecza i doprowadzenia terenu do należytego porządku po zakończeniu robót.

Dopuszcza się współdzielenie zaplecza budowy z Generalnym Wykonawcą.

#### 1.4.6 Warunki dotyczące organizacji ruchu

Nie dotyczy.

#### 1.4.7 Ogrodzenie

Nie dotyczy.

#### 1.4.8 Zabezpieczenie chodników i jezdni

Nie dotyczy.

## 1.5 Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień

---

W ramach grupy robót 453 przewiduje się wykonywanie robót w zakresie instalacji budynkowych:

1. 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania
2. 45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne
3. 45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne
4. 45331210-1 Instalowanie wentylacji
5. 45331221-1 Instalowanie urządzeń klimatyzacji częściowej powietrza
6. 45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych
7. 45111100-9 Roboty w zakresie burzenia

## 1.6 Określenia podstawowe i definicje

---

### 1.6.1 INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

**Klimatyzacja pomieszczenia** – wentylacja zapewniająca środowisku powietrznemu pomieszczenia określone właściwości i parametry: czystość, temperaturę i wilgotność względną – przez uzdatnianie i rozdział powietrza, odpowiednio do przeznaczenia i sposobu wykorzystania pomieszczenia w każdych warunkach klimatycznych danej miejscowości.

**Rozdział powietrza w pomieszczeniu** – rozprowadzenie powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu - w strefie przebywania ludzi.

**Strefa przebywania ludzi** – część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2 m nad podłogą, a także nad pomostami, gdzie przebywają ludzie, w której za pomocą instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej trzeba zapewnić warunki mikroklimatu pomieszczenia.

**Mikroklimat pomieszczenia** – warunki klimatyczne istniejące w pomieszczeniu, będące wynikiem jednoczesnego oddziaływania stopnia czystości, składu chemicznego, temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza, a także otaczających przegród.

**Klimatyzator dwuczęściowy, klimatyzator systemu Split** - klimatyzator składający się z jednostek: jednostki wewnętrznej (wewnętrznych) zawierającej (zawierających) filtr, chłodnicę, nagrzewnicę, wentylator i nawiewnik, oraz z jednostki zewnętrznej zawierającej agregat chłodniczy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem z wentylatorem, przy czym jednostki te są połączone układem rur czynnika chłodniczego

**Wentylacja mechaniczna pomieszczenia** - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego, będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch.

**Instalacja wentylacji / klimatyzacji** - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

**Niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego** - Strumień powietrza zewnętrznego, który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego, w tym zapewnienia odczucia świeżości powietrza, odprowadzenia przykrych zapachów i utrzymanie na wymaganym poziomie zawartości tlenu węgla i dwutlenku węgla.

**Krotność wymian powietrza – ilość wymian powietrza** - Liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

**Uzdatnianie powietrza** - Procesy realizowane przy użyciu środków technicznych, mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza

**Ogrzewanie powietrza** - Uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury

**Ogrzewanie powietrza wstępne** - W klimatyzacji ogrzewanie powietrza przed podaniem go innym procesom uzdatniania pod względem cieplnym lub wilgotnościowym

**Ogrzewanie powietrza wtórne** - W klimatyzacji ogrzewanie powietrza uprzednio uzdatnionego pod względem cieplnym i/lub wilgotnościowym przed jego wprowadzeniem do pomieszczenia

**Chłodzenie powietrza** - Uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury

**Filtracja powietrza** - Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych

**System wentylacji lub klimatyzacji ze stałym strumieniem objętości powietrza** - System, w którym utrzymuje się stałe przepływy powietrza w pomieszczeniach i w poszczególnych częściach instalacji

**Centrala wentylacyjna lub klimatyzacyjna** - Zestawienie zespołów i urządzeń dobranych do realizacji planowanych funkcji uzdatnienia i do tłoczenia powietrza, obecnie najczęściej wykonywanych w postaci prefabrykowanych modułów o jednakowych przekrojach dla danej wielkości centrali

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

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

**Przewód wentylacyjny** - 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 akustyczny** - Element wbudowany w urządzenie lub w przewód mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów

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

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

**Otwór wentylacyjny** - Otwór wyposażony w obudowę lub nie, wykonany w przegrodzie przestrzeni wentylowanej mający na celu zapewnienie przepływu powietrza między pomieszczeniami

**Skrzynka rozprężna** - Zespół, którego zadaniem jest redukcja ciśnienia panującego w przewodach rozpraszających powietrze do ciśnienia wymaganego przed nawiewnikiem przy jednoczesnej regulacji natężenia przepływu powietrza; zespół może także pełnić rolę tłumika hałasu

**Kłapa p.poż.** - Urządzenie systemu ochrony przeciwpożarowej, służące do odcięcia podczas pożaru fragmentu instalacji wentylacji tak, aby chronić pozostałe strefy budynku przed przedostawaniem się gorących gazów, ognia i dymu przez przewody wentylacyjne.

**Kłapa p.poż. odciążająca** - Kłapa p.poż. zamontowana w instalacji odciążającej; w pozycji normalnej kłapa jest zamknięta, a otwierana jest tylko na czas zadziałania instalacji gazowej gaśniczej

**Instalacja odciążająca** - Instalacja wentylacji służąca do upuszczenia nadmiaru powietrza/gazu z pomieszczenia objętego akcją gaśniczą w celu zmniejszenia ciśnienia wewnętrznego, powstałego na skutek wyzwolenia gazu.

**Instalacja przewietrzająca** - Instalacja wentylacji służąca do usuwania, po akcji gaśniczej, mieszaniny powietrza, gazu gaśniczego i dymu z pomieszczenia

## 1.6.2 INSTALACJE WOD-KAN

**Instalacja kanalizacja technologiczna** - Instalacja kanalizacyjna odbierająca kondensat i skropliny z nawilzaczy.

**Podejście** - Przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub odpływowym.

**Przewód spustowy (pion)** - Przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego

**Przewód odpływowy (poziom)** - Przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika

**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 wody technologicznej zaczyna się wewnątrz obiektu za zwrotnym zaworem antyskażeniowym. Zasila ona tylko odbiorniki technologiczne – nawilzacze i nie spełnia wymogów wody pitnej.

**Ciśnienie robocze instalacji,  $p_{rob}$  (lub  $p_{oper}$ )** - Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie nominalne PN** - Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 200C.

**Temperatura robocza,  $t_{rob}$  (lub  $t_{oper}$ )** - Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.  
Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 200C, a instalacji wody ciepłej 600C.

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

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

**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.

**Temperatura awaryjna,  $t_a$  (lub  $t_{mal}$ )** - 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.

**Trwałość instalacji - wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego** - Dla przewodów z tworzyw sztucznych zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury podano w ZA T - Zaleceniach do udzielania aprobat technicznych (patrz p. 2 WTWiO). Przyjmuje się ją przy założeniu 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem sum czasów pracy w temperaturach o określonych wartościach. Temperatura awaryjna instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego może występować sumarycznie przez 100 godzin w czasie 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowy czas temperatury awaryjnej nie może przekroczyć trzech godzin. Dłuższe okresy występowania temperatury awaryjnej mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST.

**Studzienka kanalizacyjna** -Obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do kontroli stanu kanału i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie stanu sieci.

**Kineta** - Koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej

### 1.6.3 INSTALACJE GRZEWcze

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

**Grzejniki stalowe** - wykonane są z blach stalowych odpowiednio uformowanych i zgrzanych w formie płyt. Między blachami powstają kanaliki, w których przepływa woda. W celu zwiększenia powierzchni grzewczej dołącza się do nich dodatkowe elementy konwekcyjne z blachy. Grzejniki płytowe można podłączać do instalacji z boku lub od dołu. W grzejnikach tych mieści się mała ilość wody, więc szybko zmienia się temperatura ich powierzchni.

**Instalacja zamknięta (ciśnieniowa)** - woda z instalacji c.o. nie ma styczności z powietrzem atmosferycznym

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



**Ciśnienie robocze instalacji-** Obliczeniowe (projektowane) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzewczego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekraczane w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie dopuszczalne instalacji-** Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejącego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji. Ciśnienie próbne Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**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.

## 2. Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

### 2.1 Wymagania ogólne

---

1. Dokumentacja Projektowa i Specyfikacje Techniczne przewidują zastosowanie określonych materiałów i elementów budowlanych oraz urządzeń w wykonywanych robotach. Wariantowe stosowanie materiałów dotyczy tylko tych materiałów, które nie zostały doprecyzowane przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej lub ST.
2. Wybrany i zaakceptowany przez Przedstawiciela Zamawiającego materiał, element budowlany lub urządzenie nie może być ponownie zmieniane bez jego zgody.
3. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wyłącznie wyroby fabrycznie nowe.
4. Parametry techniczne wyrobów muszą odpowiadać wymaganiom zapisanym w projekcie technicznym oraz przepisom prawa obowiązującym dla danego typu wyrobu oraz odpowiednimi normami.
5. Wyroby o parametrach zbliżonych do podanych w projekcie mogą być zastosowane za pisemną zgodą Inwestora i Projektanta.
6. Wyroby, dla których wymagane są świadectwa, jakości, należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości.
7. Wyroby muszą być dostarczone z kartami gwarancyjnymi, instrukcjami obsługi w języku polskim. Dopuszcza się inny język dla ww dokumentów za pisemną zgodą Zamawiającego.
8. Stosowane mogą być wyłącznie materiały i urządzenia o parametrach technicznych i funkcjonalnych zgodnych z projektem
9. Materiały i urządzenia podlegają zatwierdzeniu przez Inwestora przed ich dostawą na Budowę
10. Inwestora zatwierdza materiały i urządzenia poprzez „karty materiałowe” zgodne ze wzorem uzgodnionym pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.
11. Dostarczone i zabudowane mogą być tylko materiały i urządzenia, które uzyskały akceptację Inwestora.
12. Materiały i elementy budowlane, dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskują akceptacji Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Przedstawiciela Zamawiającego. Jeśli Przedstawiciel Zamawiającego i Projektant zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Przedstawiciela Zamawiającego.
13. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

## 2.2 Wymagania związane z transportem

---

Do transportu materiałów należy używać tylko i wyłącznie środków przeznaczonych do tego celu. Materiały należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. W czasie transportu materiałów należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości urządzeń i materiałów przewożonych, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania urządzeń i materiałów należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia i materiały należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami a także przesuwaniem się. Urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Zaleca się dostarczanie urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

## 2.3 Wymagania związane z warunkami dostawy

---

Dostawa materiałów i urządzeń będzie następować zgodnie z harmonogramem prac. Miejscem dostawy jest budowa. W uzasadnionych przypadkach, gdy urządzenia będą podlegać konfiguracji poza budową przed montażem dopuszcza się dostawę urządzeń w inne miejsce niż budowa. Miejsce takiej dostawy Wykonawca uzgodni z Inwestorem. Materiały i urządzenia będą dostarczane w fabrycznych opakowaniach, nierozpakowywane wcześniej. Dopuszcza się rozpakowanie urządzeń i dostawę ponownie zapakowanych urządzeń tylko, jeżeli wynika to z wymagań technologicznych np. konfiguracji urządzeń lub z przepisów prawa. Wcześniejszego rozpakowania materiałów i urządzeń niż na budowie może dokonać wyłącznie wykonawca lub służby i organy administracji państwowej do tego upoważnione. W przypadku rozpakowywania urządzeń przez wykonawcę jest on zobowiązany do poinformowania o tym Inwestora. Inwestor ma prawo skontrolować stan urządzenia rozpakowanych poza budową. Za wszelkie uszkodzenia w takich przypadkach odpowiedzialność ponosi wykonawca.

Dostawa materiałów i urządzeń podlega odbiorowi przez Inwestora na budowie lub w innym miejscu uzgodnionym przez Inwestora i Wykonawcę.

Po odbiorze materiałów i urządzeń, dostarczonych na Budowę, przez Inwestora wykonawca składowe je w miejscu do tego przeznaczonym skąd są one pobierane do montażu w miejsce docelowe. Za prawidłowe składowanie i zabezpieczenie materiałów i urządzeń odpowiada wykonawca.

Inwestor może wskazać wykonawcy inne miejsce dostawy materiałów i urządzeń.

## 2.4 Wymagania związane ze składowaniem, przechowywaniem i kontrolą jakości

---

Składowanie i przechowywanie materiałów i urządzeń będzie się odbywać na Budowie. Składowane i przechowywane mogą być tylko materiały i urządzenia, które zostały odebrane przez Inwestora. Wyroby należy przechowywać zgodnie z warunkami określonymi przez producenta wyrobu. Wyroby należy zabezpieczyć przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych. Wyroby należy zabezpieczyć przed przypadkowy i celowym uszkodzeniem. Dostęp do wyrobów powinien być ograniczony tylko do wykonawcy i przedstawicieli zamawiającego. Za uszkodzenie materiałów i urządzeń podczas składowania i przechowywania odpowiada Wykonawca.

Z miejsca składowania i przechowywania materiały i urządzenia są pobierane do montażu w miejscu docelowym.

Dopuszcza się składowanie i przechowywanie materiałów i urządzeń poza Budową w miejscach uzgodnionych z Inwestorem, jeżeli jest to uzasadnione technologicznie lub jest spowodowane brakiem możliwości zapewnienia na budowie odpowiednich warunków składowania i przechowywania określonych przez producenta.

Za składowane i przechowywane materiały i urządzenia odpowiada wykonawca.

Podczas odbioru materiałów i urządzeń Inwestor jest zobowiązany do kontroli, jakości dostarczonych materiałów na zgodność z wymaganiami technicznymi określonymi w projekcie, kompletności dokumentacji w postaci świadectw, certyfikatów, deklaracji zgodności dla materiałów i urządzeń, dokumentacji techniczno-ruchowej urządzenia oraz karty gwarancyjnej.

## 2.5 Wymagania szczegółowe dla urządzeń i wyposażenia instalacji z podziałem na systemy

---

### 2.5.1 Instalacja wentylacji

#### 2.5.1.1 Centrale wentylacyjne

Do nawiewu i obróbki powietrza projektuje 2 centrale wentylacyjne. Przewiduje się 100% powietrza świeżego nawiewanego.

Centrala NW1 – wydajność 1000m<sup>3</sup>/h

##### **Wymagania dla urządzenia:**

- Centrala nawiewno-wyciągowa
- krzyżowy odzysk ciepła min 80%
- Nagrzewnica wodna ok 4,4kW parametry czynnika 70/50C
- Chłodnica freonowa
- Tłumiki szumów po stronie instalacyjnej
- Zintegrowana automatyka, zadajnik z wyświetlaczem, możliwość montażu w pomieszczeniu, sterownik w języku polskim. Możliwość zadania wydajności i temperatury
- Wentylatory z falownikami
- filtr klasy G4
- dostawa centrali w sekcjach

##### **Parametry szczegółowe:**

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| Wydajność nawiew i wyciąg | 1000 m <sup>3</sup> /h |
| Wysokość max              | 1030 mm                |
| Szerokość                 | 700 mm                 |
| Długość max               | 1650 mm                |
| Ciężar jednostki wew.     | 390 kg                 |
| Temperatura nawiewu       | 16-20°C                |
| Wilgotność względna       | 45 %                   |
| Czynnik chłodniczy        | R410A                  |
| Pobór mocy                | 0,4 kW                 |

Centrala NW2 – wydajność 3800m<sup>3</sup>/h

##### **Wymagania dla urządzenia:**

- Centrala nawiewno-wyciągowa
- Wymiennik obrotowy jako odzysk ciepła min 70%
- Nagrzewnica wodna ok 14,9kW parametry czynnika 70/50C
- Chłodnica freonowa 2 sekcyjna
- Tłumiki szumów po stronie instalacyjnej
- Zintegrowana automatyka, zadajnik z wyświetlaczem, możliwość montażu w pomieszczeniu, sterownik w języku polskim. Możliwość zadania wydajności i temperatury
- Wentylatory z falownikami
- filtr klasy G4

- dostawa centrali w sekcjach

**Parametry szczegółowe:**

|                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| Wydajność nawiew i wyciąg | 3800/3550 m <sup>3</sup> /h |
| Wysokość max              | 1380 mm                     |
| Szerokość max             | 1150 mm                     |
| Długość max               | 3300 mm                     |
| Ciężar jednostki wew.     | 702 kg                      |
| Temperatura nawiewu       | 16-20°C                     |
| Wilgotność względna       | 52 %                        |
| Czynnik chłodniczy        | R410A                       |
| Pobór mocy                | 1,5 kW                      |

#### 2.5.1.2 Wentylatory wyciągowe

Wentylatory osiowe powinny odpowiadać następującym warunkom:

- charakterystyki techniczne wentylatorów powinny być zgodne z charakterystykami określonymi w dokumentacji technicznej; dopuszczalne tolerancje w zakresie wydajności i spiętrzenia nie mogą przekraczać 5%; zapotrzebowanie na moc wentylatora w założonym punkcie pracy nie może przekraczać nominalnej mocy silnika elektrycznego,
- wentylatory powinny być dostarczone w stanie złożonym.
- zespoły mające silniki elektryczne należy uziemić.

Dla wyciągu powietrza z WC projektuje się wentylator wyciągowy

**Wymagania dla urządzenia:**

- Wydajność 280m<sup>3</sup>/h
- Spręż 150Pa
- Regulator wydajności
- Zapotrzebowanie na moc elektryczna ~50W
- Złącza wibroizolacyjne jeżeli DTR urządzenia tego wymaga

#### 2.5.1.3 Przewody wentylacyjne

- Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej
- 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 i PN-EN 1506.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B- 76002.
- 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 1,5 m, przy czym nie mogą być prowadzone przez przegrody budowlane.
- Kanały wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscach przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wyposażać w kłapy ppoż. o odporności ogniowej EI120 oraz EI 60. W przypadku lokalizacji kłapy ppoż. poza przegrodą oddzielenia pożarowego odcinek kanału pomiędzy klapą, a przegrodą należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej EI 120.

## Przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej

*Prostokątne typu A/I o:*

- a) obwodzie do 1000 mm
- b) obwodzie do 1400 mm
- c) obwodzie do 1800 mm
- d) obwodzie do 4400 mm

Przewody wentylacyjne blaszane należy wykonywać z blach lub taśm stalowych ocynkowanych wg. norm: PN-B-03434:1999, PN-B-03410:1999, PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-89/H-92125-Blachy i taśmy ocynkowane.

Do wykonywania przewodów wentylacyjnych używa się cienkościennej blachy walcowanej na zimno lub na gorąco.

Stosowanie w produkcji blach o minimalnych grubościach możliwe jest wyłącznie z równoczesnym stosowaniem technologii usztywnień płaszcza zapewniającej wymaganą sztywność i szczelność oraz nieobniżającej warunków przepływu powietrza i akustyki przewodów. Połączenia blach w przewodach prostokątnych należy wykonywać zamkami blacharskimi na zakładkę.

Przewody powinny być z materiałów niepalnych lub co najmniej trudno zapalnych, stawiać mały opór dla przepływu powietrza, być szczelne i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, mieć dobry wygląd zewnętrzny.

Zasadnicze części - prostki i kształtki - sieci przewodów wentylacyjnych można zestawić w następujących grupach :

- prostki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego oraz długości,
- dyfuzory (zwężki) stanowiące przejście z przekroju kołowego na kołowy, z kołowego na prostokątny lub z prostokątnego na prostokątny lub z prostokątnego na prostokątny o danych średnicach ( mniejszej i większej) lub wymiarach przekrojów oraz wysokości; dyfuzory mogą być osiowe proste lub ukośne.
- kolana
- łuki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego, o danym promieniu krzywizny, kącie zmiany kierunku
- odsadzki, czyli połączenia dwóch półłuków,
- trójniki o danych średnicach lub wymiarach przekrojów poprzecznych przewodu głównego, przelotu i odgałęzienia, o danej długości korpusu, o danym kącie zbieżności ścianek korpusu i kącie odgałęzienia.

Materiał i sposób wykonania poszczególnych części przewodów wentylacyjnych powinny zapewniać łatwość ich montażu i konserwacji.

Mocowanie akcesoriów dodatkowych lub elementów usztywniających powinno być wykonane metodami nie niszczącymi powłoki ochronnej.

Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą ugiąć się więcej niż o 20mm. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

Przy produkcji maszynowej przewody i kształtki o przekroju prostokątnym o obwodzie do około 700 mm wykonuje się z jednym szwem narożnym kątowym o obwodzie 700-1400 mm - z dwoma szwami kątowymi położonymi na przeciwnych narożnikach, a przy obwodzie większym od 1400 mm - z czterema szwami kątowymi.

Długość odcinków przewodów wykonanych z blachy stalowej określona jest warunkami ich transportu, lecz nie dłuższa niż 2m.

Ścianki przewodów blaszanych nie mogą mieć widocznych załamań i wgnieceń.

Przewody wentylacyjne blaszane należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi.

Przewody muszą być wykonane z materiału o odpowiedniej jakości, zgodnie z projektem. Zmian dotyczących materiału można dokonać jedynie za zgodą projektanta i Inwestora.

Poszczególne prostki, kształtki i inne elementy przewodów znakuje się farbą szybko schnącą, aby ułatwić ich kompletowanie na miejscu montażu. Znakowanie elementów należy przeprowadzać bardzo starannie i czytelnie, aby znaki i symbole zachowały się w czasie transportu, składowania i montażu.

Przed wysłaniem na miejsce montażu przygotowane w warsztacie elementy podlegają dokładnemu sprawdzeniu i dopasowaniu tak, aby uniknąć trudności przy łączeniu ich w trakcie montażu. Wymiary elementów sprawdza się korzystając z szablonu lub przez wstępne skompletowanie odcinków instalacji.

Kołowe typu B/I:

- a) o średnicy 100 mm
- b) o średnicy 160 mm
- c) o średnicy 200 mm
- d) o średnicy 250 mm

Przewody elastyczne kołowe izolowane:

- a) o średnicy 100 mm,
- b) o średnicy 160 mm,
- c) o średnicy 200 mm,
- d) o średnicy 250 mm,

Izolowany akustycznie i termicznie przewód elastyczny. Zaizolowany wełną mineralną o grubości 25 mm osłoniętą płaszczem z folii aluminiowo-poliestrowe

Przewody elastyczne są lekkie, elastyczne, niepalne i zastosowano je do łączenia elementów w stropach podwieszonych.

**Elementy instalacji wentylacyjnej**

Nawiewniki (wywiewniki) wentylacyjne

1. Kratki wentylacyjne wywiewne żaluzjowe
2. Kratki wentylacyjne nawiewne
3. Anemostaty
4. Zawory nawiewne
5. Zawory wywiewne

Nawiewniki wentylacyjne służą do nawiewania i wywiewania powietrza w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Nawiewnik działa poprawnie, gdy ukształtowanie przewodu przed nim umożliwia całkowite wypełnienie (bez oderwania od ścianek) tego przewodu strumieniem napływającego powietrza. Zapewnia to uzyskanie symetrycznego profilu prędkości strumienia nawiewnego i pozwala oczekiwać że rzeczywista charakterystyka strumienia zgodna jest z obliczeniową. Kratki wentylacyjne składają się z profili stalowych lub aluminiowych, z których wykonana jest ramka i kierownice, łączników narożnych oraz tulejek nylonowych dla osadzenia czopów kierownic w ramkach. Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością przestawienia, a położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

W przypadku wymaganej regulacji wielkości strumienia powietrza nawiewniki i wywiewniki należy wyposażać w odpowiednie elementy regulacyjne.

Powierzchnie obudowy oraz kierownic nie mogą wykazywać wgnieceń i uszkodzeń mechanicznych. Wykończone powierzchnie elementów kratki powinny być gładkie, bez pęcherzy, odprysków i złuszczeń oraz zacieków.

Powinny być pakowane w sposób zapewniający przed uszkodzeniami mechanicznymi. Kratki wentylacyjne należy przechowywać w opakowaniu z tektury falistej w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

**Przepustnice do przewodów stalowych**

Przepustnice składają się z korpusu wykonanego z profilowanej blachy stalowej czarnej. Rozróżniamy przepustnice jedno- i wielopłaszczyznowego przewodów prostokątnych, przepustnice jednopłaszczyznowe przewodów okrągłych.

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.

Zamiast przepustnic na odcinkach bliskich od centrali stosować regulatory CAV

### **Klapy pożarowe**

Na przegrodach oddzielenia pożarowego stosować klapy zabezpieczenia pożarowego. Zastosowano klapy pożarowe prostokątne i okrągłe, z siłownikiem 230V DC, sprężyna powrotna i krańcówkami. Odporność ogniowa zgodna z odpornością ogniową przegrody. Przewody wentylacyjne przechodzące przez strefy pożarowe, których nie obsługują, należy izolować ognioochronnie (systemowo) materiałem o odporności ogniowej EI120

Zestawienie klap ppoż. podano w wykazie.

### **Czerpnia/wyrzutnia powietrza**

Czerpnia wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej-obudowa, żaluzje, listwy.

Czerpnie powietrza w zależności od miejsca i sposobu ich lokalizacji dzielą się na ściennie i dachowe.

Części rozłączne skręcane śrubami i nakrętkami wg dokumentacji technicznej producenta.

Kolor malowania czerpni i wyrzutni wg architektury

### **Izolacja cieplna i przeciwwilgotnościowa oraz okładzina ogniochronna przewodów wentylacyjnych**

- Przewody instalacji wentylacji, od czerpni do centrali wentylacyjnej winny mieć izolację cieplną i przeciwwilgotnościową o współczynniku przewodności cieplnej  $\leq 0,045 \text{ W/m K}$ .
- Izolacja cieplna i akustyczna, zastosowana w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.
- Okładzina ogniochronna kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej winna zapewnić klasę odporności ogniowej EI 120

•

#### **Izolacja:**

- kanały czerpne i wyrzutowe wewnątrz budynku - atestowana wełna mineralna gr. 50 mm w osłonie z folii alum.

- kanały powietrza świeżego - atestowana wełna mineralna gr. 80 mm w osłonie z folii alum.

Miejscowe pocienienia izolacji wg rysunków

#### **Wykonawca powinien:**

-dokonać uzgodnień z producentem dotyczących gwarancji i jakości całej zamawianej partii materiału

-dokonać uzgodnień dotyczących rytmiczności dostaw wynikającej z harmonogramu robót,

-zapewnić sobie od producenta atest (zaświadczenie o jakości) dla każdej jednorazowo wysyłanej partii materiału, zawierający następujące dane:

a) nazwę i adres producenta

b) datę i numer kolejny badania

c) oznaczenia wg Polskiej Normy

d) pieczęć i podpis osoby odpowiedzialnej za badanie

## **2.5.2 Urządzenia instalacji klimatyzacji**

### **2.5.2.1 Urządzenia klimatyzacji**

Zespół urządzeń (jednostka wewnętrzna i zewnętrzna) klimatyzacji typu split przeznaczona do obsługi pomieszczeń technicznych bez wymaganej regulacji wilgotności. Wymagany zakres pracy: w okresie letnim  $t_e = +35^\circ\text{C}$ , w okresie zimowym  $t_e = -20^\circ\text{C}$ .

#### **Klimatyzacja dla serwerowni**

##### **Wymagania dla urządzenia:**

- Minimalna wydajność chłodnicza netto jednego urządzenia to 3,0 kW

- Praca chłodu całoroczna
- Ilość urządzeń przewidzianych w pomieszczeniu 1.
- Jednostka wewnętrzna kasetonowa
- Urządzenie musi posiadać energooszczędną sprężarkę inwerterową

#### **Parametry szczegółowe:**

##### Jednostka wewnętrzna

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Moc chłodnicza                 | 3 kW   |
| Ciężar jednostki wew.          | 48 kg  |
| Temperatura pow. zasilającego  | 16 °C  |
| Temperatura pow. powracającego | 24°C   |
| Wilgotność względna            | 45 %   |
| Czynnik chłodniczy             | R410A  |
| Pobór mocy sprężarki           | 0,8 kW |

##### Jednostka zewnętrzna:

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Typ                    |          |
| Wersja                 | Standard |
| Temperatura zewnętrzna | 35°C     |
| Masa                   | 32 kg    |
| Pobór mocy             | 0,21 kW  |
| Wysokość               | 540 mm   |
| Szerokość              | 850 mm   |
| Głębokość              | 300 mm   |

#### Klimatyzacja kanałowa

#### **Parametry szczegółowe:**

##### Jednostka wewnętrzna

|  |         |
|--|---------|
| Moc chłodnicza                           | 4,2 kW  |
| Moc grzewcza                             | 4,5 kW  |
| Wysokość                                 | 280 mm  |
| Szerokość                                | 750 mm  |
| Głębokość                                | 635 mm  |
| Ciężar jednostki wew.                    | 48 kg   |
| Temperatura pow. zasilającego            | 16 °C   |
| Temperatura pow. powracającego           | 24°C    |
| Wilgotność względna                      | 45 %    |
| Czynnik chłodniczy                       | R410A   |
| Pobór mocy sprężarki                     | 1,07 kW |
| Ciśnienie akustyczne na 3-cim biegu (1m) | 32dB(A) |
| Przepływ powietrza                       | 600m3/h |

##### Jednostka zewnętrzna:

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Temperatura zewnętrzna | 35°C    |
| Masa                   | 45 kg   |
| Pobór mocy             | 0,21 kW |
| Wysokość               | 640 mm  |
| Szerokość              | 870 mm  |
| Głębokość              | 300 mm  |

#### Skrapacz dla centrali NW1

#### **Parametry szczegółowe:**



Jednostka zewnętrzna:

|                        |        |
|------------------------|--------|
| Moc chłodnicza         | 7,1 kW |
| Temperatura zewnętrzna | 35°C   |
| Masa                   | 45 kg  |
| Pobór mocy             | 2,5 kW |
| Wysokość               | 750 mm |
| Szerokość              | 960 mm |
| Głębokość              | 340 mm |

Skraplacz dla centrali NW2

**Parametry szczegółowe:**

Jednostka zewnętrzna:

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Moc chłodnicza         | 14 kW   |
| Temperatura zewnętrzna | 35°C    |
| Masa                   | 45 kg   |
| Pobór mocy             | 3,9 kW  |
| Wysokość               | 1100 mm |
| Szerokość              | 970 mm  |
| Głębokość              | 370 mm  |

2.5.2.2 Instalacja freonowa

Przewody instalacji freonowej wykonać z rur miedzianych wg PN-EN 12735-1:2002 łączonych lutem twardym. Izolacja kauczuk spieniony lub stosować rurociągi preizolowane giętkie

### 2.5.3 Instalacja grzewcza

Przewody powinny być dobrane tak, aby zapewnić dostarczenie wymaganego strumienia ciepła do wszystkich części instalacji. Materiały przewodów i ich izolacja powinny być wzajemnie dostosowane.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- temperaturę i ciśnienie robocze medium
- straty ciśnienia
- korozję instalacji i komponentów
- przenoszenie hałasów hydraulicznych i mechanicznych
- wydłużenia i skurcze cieplne
- prowadzenie przewodów i ich ochronę przed uszkodzeniem, dostępność w celu kontroli

Rury instalacji wody grzewczej zostaną wykonane z tworzywa oraz do rozdzielacza w stali

a) Połączenia instalacji wodnej

- połączenia skręcane muszą być właściwie nagwintowane
- wszystkie dwuzłączki muszą być wyposażone w uszczelki stożkowe
- połączenia spawane zostaną wykonane palnikiem acetylenowym
- połączenia rur z tworzywa na łączniki zaprasowywane
- spawy muszą być oczyszczone z wszelkich śladów utleniania i stopionego metalu.
- wszystkie urządzenia i wyposażenia dodatkowe zostaną zamocowane przy pomocy połączeń rozłącznych

b) Elementy dodatkowe

- Zmiana kierunku - należy dokonać poprzez kolana minimum 3D. Rury o średnicy zewnętrznej mniejszej lub równej  $D = 33,7$  mm mogą być wygięte na terenie placu budowy o ile instalacje pozwolą na zmontowanie kolana o dużym promieniu.

- Zmiana przekroju - gwałtowne zmiany przekroju są niedozwolone. Wszystkie zmiany średnicy muszą być wykonane stopniowo o jedną średnicę.
- Zaślepienie rur - zaślepienie rur zostanie wykonane przy pomocy zaślepek spawanych standardowych.
- Malowanie - instalacje stalowe zostaną oczyszczone szczotką metalową i pokryte dwiema warstwami farby antykorozyjnej, odpornej na ciepło.

#### c) Warunki rozruchu

- Podłączenie - podłączenia zostaną wykonane w taki sposób by uniknąć zapowietrzenia instalacji i pozwolić na całkowite wypełnienie instalacji.
- Spadki - wszystkie odcinki poziome instalacji będą miały spadek min. 0,15 promilla w kierunku spustów.
- Spusty - wszystkie instalacje powinny być wykonane w ten sposób, aby można było dokonać spustu (grawitacyjnie) czynnika (grzewczego lub chłodniczego).
- Odpowietrzenia - wszystkie instalacje powinny być wykonane w ten sposób, aby można było dokonać odpowietrzenia instalacji.
- Umocowanie rur - rury umocowane do konstrukcji nośnej zostaną podwieszone przy pomocy zawiesi pojedynczych lub podwójnych, dopuszcza się mocowanie do podpór. Podpory będą wykonane ze stali o wymiarach dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń.

Zaleca się następujące rozmieszczenie podpór:

| Średnica zewnętrzna rur | Odstęp pomiędzy kolejnymi mocowaniami |
|-------------------------|---------------------------------------|
| D < 40 mm               | 2,0 m                                 |
| 40 < D < 65 mm          | 2,5 m                                 |
| D > 65 mm               | 4,0 m                                 |

- Instalacje będą oddalone od siebie tak, aby umożliwić ewentualny demontaż i założenie izolacji cieplnej. Instalacje poprowadzone po podłodze zostaną umocowane specjalnymi podporami w celu uniknięcia wibracji i umożliwienia swobodnej kompensacji bez ryzyka uszkodzenia izolacji.
- Podpory będą oddalone od siebie zgodnie z wymogami obowiązujących norm oraz tak, aby uniknąć naturalnego ugięcia się rur.
- Mocowania rur poziomych na ścianach - uchwyty powinny pozwolić na swobodną kompensację rur poprzez przełożenia materiału plastycznego pomiędzy powierzchniami uchwytów.
- Izolacja termiczna - nie wolno wykonywać izolacji na instalacji przed wykonaniem prób i odbioru. Izolacja może być założona na rury po próbie ciśnieniowej.

#### 2.5.3.1 Kocioł

##### Wymagania dla kotła

- Kocioł gazowy niskotemperaturowy,
- kondensacyjny
- wiszący
- z pełną automatyką i sterowaniem,
- obsługującym 3 obiegi mieszania grzewczego oraz obieg ciepłej wody użytkowej.
- Moc kotła 56-58kW

#### 2.5.3.2 Komin spalinowy

Spaliny odprowadzane będą kominem powietrzno-spalinowym 2 płaszczowym

#### 2.5.3.3 Instalacja grzejnikowa

### Grzejniki ściennie wiszące

Zaprojektowano 2 typy grzejników ściennych.

- Z panelem przednim gładkim oznaczone na projekcie jako PM z połączeniem dolnym zaworowym poprzez zespół zaporowy kątowy wychodzący ze ściany
- Z panelem przednim karbowanym oznaczone na projekcie jako CV z połączeniem dolnym zaworowym poprzez zespół zaporowy kątowy wychodzący ze ściany

Wyposażenie:

- Głowica termostatyczna
- Zespół zaworowy odcinający

Kolorystyka grzejników wg architektury

### Grzejniki kanałowe podpodłogowe

Grzejniki kanałowe wymagania

- bez wentylatorów
- wanna z blachy obustronne ocynkowana a od wewnątrz dodatkowo malowana
- wymiennik
- kratka zewnętrzna materiał wg architektury
- Za wymiennikiem zainstalować z siłownikiem 230V elektrycznym oraz zawór odcinający
- Sterownik naścienny podtynkowy dla grupy grzejników w pomieszczeniu
- Wysokość grzejnika 110 i 140mm

#### 2.5.3.4 Ogrzewanie podłogowe

Ogrzewanie podłogowe zaprojektowane jest w systemie z rur tworzywowych z osłoną antydyfuzyjną

o parametrach czynnika grzejnego 55/45°C. Temperatura czynnika grzewczego regulowana będzie za pomocą centralnego układu mieszającego na rozdzielaczu.

Ogrzewanie podłogowe sterowane będzie :

- zaworami regulacyjnymi z termostatami (zawór z siłownikiem) z termostatem znajdującym się w ogrzewanym pomieszczeniu (termostat pokojowy)

Zawory regulacyjne zamontowane będą w rozdzielaczach ogrzewania podłogowego z obwodami grzewczymi.

Rurociągi układać na warstwie styropianu o min. Wzdłuż całego obwodu ścian wewnętrznych należy ułożyć izolację brzegową.

W pomieszczeniu w którym jest więcej niż 1 obieg grzewczy, pomiędzy grzejnikami trzeba wykonać szczeliny dylatacyjne, wypełnione materiałem trwale elastycznym.

Aby uniknąć zawilgocenia izolacji cieplnej w zetknięciu z warstwą jastrychu, należy zastosować styropian z folią aluminiową lub na warstwie izolacji cieplnej należy ułożyć nieprzepuszczalną warstwę

przeciwwilgociową – np. z folii polietylenowej lub aluminiowej grubości 0.2mm. Przy ścianach folię należy wywinąć na zewnątrz. Nadmiar wywinętej folii obciąć w końcowej fazie wykonania powierzchni grzejnej, po wylaniu, związaniu i wyschnięciu jastrychu.

#### 2.5.3.5 Rury stalowe

Przewody grzewcze stalowe, łączone przez spawanie wykonywać z rur stalowych czarnych, bez szwu, przewodowych wg PN-80/H-74219 z atestem producenta. System stanowi układ rur wraz z kształtkami prefabrykowanymi, konstrukcjami wsporczymi, podporami, podwieszeniami i mocowaniami ze stali ocynkowanej, przejściami szczelnymi przez przegrody budowlane, armaturą odwadniającą, odpowietrzającą, zabezpieczającą i zabezpieczeniem antykorozyjnym; w izolacji z wełny mineralnej  $\lambda_{min}=0,035W/mK$

#### 2.5.3.6 Rury z tworzywa stabilizowane

Projektuje się rury wielowarstwowe stabilizowane. Rura bazowa z PE-Xc otulona płaszczem z taśmą Al zgrzewanej doczołowo stanowiącym barierę tlenową, z warstwą zewnętrzną PE, zakres

temperaturowy pracy do 90 stopni C, zgodnie z normą ISO 10508. Łączniki rur i kształtki zaprasowywane

#### 2.5.3.7 Izolacje

Otuliny z wełny mineralnej przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$  przy  $10^\circ\text{C}$   $\lambda = 0,044 \text{ W/mK}$  przy  $40^\circ\text{C}$  temperatura pracy od  $-80^\circ\text{C}$  do  $+250^\circ\text{C}$

### 2.5.4 Armatura

#### 2.5.4.1 Zawory odcinające

Zawory odcinające umożliwiają indywidualne odcięcie fragmentu instalacji lub urządzenia podczas naprawy lub konserwacji. W instalacji wody grzewczej stosować:

Zawory kulowe powinny posiadać kulę zamontowaną pomiędzy dociskanyimi przez sprężyny uszczelnieniami.

Temperatura robocza  $t = +5$  do  $+120^\circ\text{C}$ .

#### 2.5.4.2 Zawory regulacyjne

Zawory regulacyjne stosować na gałęziach bocznych instalacji. W instalacji wody grzewczej stosować:

Temperatura robocza  $t = +5$  do  $+120^\circ\text{C}$ .

Zawory dobierać zgodnie z wytycznymi Producenta na parametry podane w projekcie lub dla danego typoszereregu producenta jako zamiennik

#### 2.5.4.3 Pompy

Stosować pompy bezdławicowe z elektroniczną regulacją, ze złączką gwintowaną, silnikiem synchronicznym odpornym na prąd przy zablokowaniu

Temperatura robocza  $t = +5$  do  $+95^\circ\text{C}$ .

Pobór mocy max 75W, 1f

Pompy dobierać zgodnie z wytycznymi Producenta na parametry podane w projekcie

#### 2.5.4.4 Spusty

Spust (zestaw spustowy) umożliwia grawitacyjne opróżnienie instalacji. Składa się z zamontowanego na rurze króćca DN15 lub DN20, odcinającego zaworu kulowego i zaślepiającego korka. Montować w najniższych punktach instalacji.

#### 2.5.4.5 Odpowietrzniki automatyczne

Odpowietrzniki automatyczne przeznaczone są do usuwania powietrza z zamkniętych instalacji grzewczych/chłodniczych zgodnie z normą PN-EN 12828. Podczas spuszczenia medium z instalacji odpowietrzniki automatyczne działają jako zawory napowietrzające. Stosować z zaworami stopowymi lub zaworami odcinającymi kulowymi. Montować w najwyższych punktach instalacji.

### 2.5.5 Instalacja wody

Wewnętrzną instalację wody bytowej zimnej wykonać z rur wielowarstwowych. Przewody powinny być dobrane tak, aby zapewnić dostarczenie wymaganego strumienia wody do wszystkich części instalacji. Materiały przewodów i ich izolacja powinny być wzajemnie dostosowane.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- temperaturę i ciśnienie robocze medium
- straty ciśnienia
- korozję instalacji i komponentów
- przenoszenie hałasów hydraulicznych i mechanicznych
- wydłużenia i skurcze cieplne
- prowadzenie przewodów i ich ochronę przed uszkodzeniem, dostępność w celu kontroli

Rury instalacji wody zostaną wykonane z tworzywa

a) Połączenia instalacji wodnej

- połączenia rur z tworzywa na łączniki zaprasowywane
- połączenia spawane zostaną wykonane palnikiem acetylenowym
- spawy muszą być oczyszczone z wszelkich śladów utleniania i stopionego metalu.
- wszystkie urządzenia i wyposażenia dodatkowe zostaną zamocowane przy pomocy połączeń rozłącznych

b) Warunki rozruchu

- Spadki - wszystkie odcinki poziome instalacji będą miały spadek min. 0,15 promilla w kierunku armatury
- Możliwość odwodnienia instalacji poprzez przybory sanitarne
- Umocowanie rur - rury umocowane do konstrukcji nośnej zostaną podwieszone przy pomocy zawiesi pojedynczych lub podwójnych, dopuszcza się mocowanie do podpór. Podpory będą wykonane ze stali o wymiarach dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń.

Zaleca się następujące rozmieszczenie podpór:

| Średnica zewnętrzna rur | Odstęp pomiędzy kolejnymi mocowaniami |
|-------------------------|---------------------------------------|
| D < 40 mm               | 2,0 m                                 |
| 40 < D < 65 mm          | 2,5 m                                 |
| D > 65 mm               | 4,0 m                                 |

- Instalacje będą oddalone od siebie tak, aby umożliwić ewentualny demontaż i założenie izolacji cieplnej. Instalacje poprowadzone po podłodze zostaną umocowane specjalnymi podporami w celu uniknięcia wibracji i umożliwienia swobodnej kompensacji bez ryzyka uszkodzenia izolacji.
- Podpory będą oddalone od siebie zgodnie z wymogami obowiązujących norm oraz tak, aby uniknąć naturalnego ugięcia się rur.
- Mocowania rur poziomych na ścianach - uchwyty powinny pozwolić na swobodną kompensację rur poprzez przełożenia materiału plastycznego pomiędzy powierzchniami uchwytów.
- Izolacja termiczna - nie wolno wykonywać izolacji na instalacji przed wykonaniem prób i odbioru. Izolacja może być założona na rury bo próbie ciśnieniowej.

#### 2.5.5.1 Rury z tworzywa stabilizowane

Projektuje się rury wielowarstwowe stabilizowane. Rura bazowa z PE-Xc otulona płaszczem z taśmą Al zgrzewanej doczołowo stanowiącym barierę tlenową, z warstwą zewnętrzną PE w kolorze białym, zakres temperaturowy pracy do 90 stopni C, zgodnie z normą ISO 10508. Łączniki rur i kształtki zaprasowywane

#### 2.5.5.2 Izolacje

Otuliny termoizolacyjne z pianki polietylenowej z powierzchniową warstwą wzmocnionego polietylenu dla przewodów podtynkowych. współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  przy  $10^\circ\text{C}$   $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$  przy  $40^\circ\text{C}$  temperatura pracy od  $-80^\circ\text{C}$  do  $+95^\circ\text{C}$

### 2.5.6 Armatura

#### 2.5.6.1 Zawory odcinające

Zawory odcinające umożliwiają indywidualne odcięcie fragmentu instalacji lub urządzenia podczas naprawy lub konserwacji. W instalacji wody grzewczej stosować:

- dla średnic do DN65 zawory odcinające, gwintowane, z rączką, PN10

Zawory kulowe powinny posiadać kulę zamontowaną pomiędzy dociskanymi przez sprężyny uszczelnieniami.

Temperatura robocza  $t = +5$  do  $+120^\circ\text{C}$ .

Zawory dobierać zgodnie z wytycznymi Producenta na parametry podane w projekcie.

## 2.5.7 Instalacja kanalizacji

Instalacje kanalizacji wykonać z rur PE dla kanalizacji sanitarnej wewnętrznej, PEHD dla kanalizacji deszczowej. Dla instalacji skroplin z urządzeń klimatyzacyjnych z PE. Dla kanalizacji podposadzkowej w gruncie PCV-U. Przewody powinny być dobrane tak, aby zapewnić odprowadzenie ścieków z zapewnieniem szczelności instalacji. Materiały przewodów i ich izolacja powinny być wzajemnie dostosowane.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- temperaturę medium
- wydłużenia i skurcze cieplne
- prowadzenie przewodów i ich ochronę przed uszkodzeniem, dostępność w celu kontroli

Rury instalacji wody zostaną wykonane z PEHD, PE oraz PCV-U

### a) Połączenia instalacji kanalizacji

- połączenia skręcane wciskane w przypadku PE i PCV-U
- połączenia łączone na mufy dla PEHD

### b) Warunki rozruchu

- Spadki - wszystkie odcinki poziome instalacji będą miały spadek min. 1% w kierunku odpływu
- Możliwość przeczyszczenia kanalizacji
- Umocowanie rur - rury umocowane do konstrukcji nośnej zostaną podwieszone przy pomocy zawiesi pojedynczych lub podwójnych, dopuszcza się mocowanie do podpór. Podpory będą wykonane ze stali o wymiarach dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń.

Zaleca się następujące rozmieszczenie podpór:

- Pod każdym kielichem
- Nie rzadziej niż co 2m
- Podpory będą oddalone od siebie zgodnie z wymogami obowiązujących norm oraz tak, aby uniknąć naturalnego ugięcia się rur.
- Mocowania rur poziomych na ścianach - uchwyty powinny pozwolić na swobodną kompensację rur poprzez przełożenia materiału plastycznego pomiędzy powierzchniami uchwytów.

### 2.5.7.1 Rury z PCV

Rury PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0o do +30°C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

-wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu

-wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której wciskany jest bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną

30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładkami pod odcinkiem wciskowym.

Rury PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym (uszczelką). W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

-przycinanie rur

-ukosowanie bosych rur i ich oznaczenie

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15o dla rur PVC. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy

połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącze kielichowe wciskane należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym.

Rurociągi układać w wykopie po uprzednio wykonanej i zagęszczanej podsypce. Po ułożeniu wykonać obsypkę piaskową oraz zasypkę. Całość zasypać gruntem rodzimym

#### 2.5.7.2 Rury z PEHD

Rury PEHD można układać przy temperaturze powietrza od 0o do +30°C. Łączyć elektrooporowo lub doczołowo. Połączenia zgrzewane należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta, za pomocą odpowiednich zgrzewarek.

#### 2.5.7.3 Rury z PE

Projektuje się z PE łączone kielichowo. Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

### 2.5.8 Instalacja gazu

Instalacja gazu zasila kotłownię gazową

#### 2.5.8.1 Sieć wewnętrzna od skrzynki do budynku

Przewiduje się posadowienie skrzynki redukcyjno – pomiarowej na ogrodzeniu budynku. Projektowane przyłącze wykonać z rur PE szeregu SDR-11 Projektowane przyłącze wykonać z rur PE szeregu SDR-11 DN32. Połączenie rur PE z rurami stalowymi lub armaturą powinny być wykonane w pomieszczeniu warsztatowym.

Wykonanie i odbiór robót montażowych przeprowadzić zgodnie z zarządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 9.05.89r. w sprawie wykonania i odbioru robót budowlanych sieci gazowych, a także z wytycznymi projektowania, budowy i użytkowania sieci z polietylenu”, opracowania IGNiG Kraków 1992r.

Odcinek gazociągu z rur stalowych łączyć na styk czołowy przez spawanie gazowe. Przy spawaniu acetylenowym stosować drut z materiału gat. 1 A lub 1 GM wg PN-64/M-69420.

#### 2.5.8.2 Armatura na instalacji gazowej wewnętrznej

##### Kurki odcinające

Stosuje się jako zamknięcie dopływu gazu do budynku czy przyborów. Na rurociągach gazowych stosować zawory odcinające kulowe do gazu o połączeniach gwintowanych.

##### Zawór elektromagnetyczny MAG

Stosować w szafce na elewacji z zaworem odcinającym. Zawór MAG spiąć do systemu detekcji gazu w kotłowni

#### 2.5.8.3 Rury stalowe

Przewody grzewcze stalowe, łączone przez spawanie wykonywać z rur stalowych czarnych, bez szwu, przewodowych wg PN-80/H-74219 z atestem producenta. System stanowi układ rur wraz z kształtkami prefabrykowanymi, konstrukcjami wsporczymi, podporami, podwieszeniami i mocowaniami ze stali ocynkowanej, przejściami szczelnymi przez przegrody budowlane, armaturą odwadniającą, odpowietrzającą, zabezpieczającą i zabezpieczeniem antykorozyjnym

#### 2.5.8.4 Detekcja gazu

Kotłownia wyposażona będzie w detektory wypływu gazu typu Dex, zabudowane w rejonie palników, powodujący samoczynne zamknięcie dopływu gazu za pośrednictwem zaworu klapowego szybkozamykającego MAG-3 zabudowanego w szafce z pkt redukcyjno-pomiarowym. Otwarcie zaworu MAG-3 może nastąpić tylko ręcznie.

Detektory nastawione będą na następujące wartości stężeń progowych (wyrażone w % DGW – Dolnej Granicy Wybuchowości):

ALARM 1 – poziom ostrzegawczy – standardowe ustawienie progu zadziałania 10% DGW, detektor wskazuje stężenie powyżej progu zadziałania, wygenerowanie ostrzegawczego sygnału optyczno-dźwiękowego,

ALARM 2 – poziom alarmowy – ustawienie progu zadziałania 30% DGW, detektor wskazuje stężenie powyżej progu zadziałania, następuje zamknięcie zaworu odcinającego MAG-3 dopływu gazu do instalacji oraz wygenerowanie sygnału optyczno-dźwiękowego.

### 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywania robót.

Urządzenia, maszyny i inny sprzęt zmechanizowany używany przy realizacji robót powinien mieć ustalone parametry techniczne i eksploatacyjne zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane powinny być zgodnie z przeznaczeniem.

Wykonawca będzie utrzymywał sprzęt, który użytkuje we dobrym stanie technicznym. Sprzęt używany do robót musi być zgodny z obowiązującym przepisami prawa. Nie dopuszcza się przekraczania parametrów pracy urządzeń i maszyn określonych przez producenta.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt, maszyny i urządzenia wykonawca zabezpiecza we własnym zakresie zwłaszcza przed niepowołanym i niewłaściwym użyciem.

Jeżeli w przepisach prawa lub innych dokumentach są wymagania dotyczące kwalifikowania urządzeń lub ich kalibracji urządzenia, maszyny i sprzęt muszą w momencie wykonywania robót posiadać aktualne dokumenty legalizacyjne.

Jeżeli do pracy na danym urządzeniu lub maszynie wymagane są prawem dokumenty kwalifikacyjne dla obsługi to pracownik musi posiadać odpowiednie dokumenty w momencie wykonywania prac na danym urządzeniu.

### 4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych, dojazdach do Terenu Budowy oraz terenie i drogach należących bądź użytkowanych przez Inwestora.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego a na terenie należącym lub będącym w użytkowaniu inwestora zgodnie z zasadami określonymi przez niego.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

1. Samochód dostawczy do 0.9 t,
2. Samochód skrzyniowy do 5 t,



Zaleca się dostarczanie urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

## 5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

### 5.1 Wymagania ogólne

---

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość robót i ich zgodność z dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Niezależnie od stopnia dokładności dokumentacji projektowej Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania właściwego i kompletnego zabudowania i uruchomienia wszystkich robót. Projekt i specyfikacja są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem i Przedstawicielem Zamawiającego, którzy są jedynymi upoważnionymi do wprowadzania zmian. Wszelkie nieujęte prace oraz niesygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Zamawiającego.

W zakres robót Wykonawcy wchodzi:

1. Dostarczenie i rozładunek wszystkich urządzeń i osprzętu niezbędnych do wykonania instalacji wg. zakresu,
2. Zabezpieczenie dostarczonych urządzeń przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mogącymi wpłynąć, na jakość wykonanych instalacji,
3. Montaż, uruchomienie i regulacja w/w urządzeń,
4. Dostawa, układanie rurociągów i armatury wchodzących w skład instalacji,
5. Wszelkie podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze i montażowe wchodzące w skład zakresu robót instalacji,
6. Wykonanie wszelkich otworów w ścianach budynków a także uszczelnienie tych otworów przy przejściach przez strefy ogniowe masami uszczelniającymi o odpowiedniej odporności ogniowej,
7. Wykonanie i przygotowanie do odbioru wszystkich instalacji i robót zanikowych,
8. Wykonanie niezbędnych pomiarów, prób i testów systemu i instalacji oraz przedłożenie wyników tych pomiarów do odbioru instalacji,
9. Wykonanie dokumentacji powykonawczej w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD oraz przedłożenie: certyfikatów deklaracji zgodności, aprobat technicznych, dla wszystkich zastosowanych urządzeń, osprzętu
10. Oraz innych rozwiązań systemowych celem dokonania odbioru prac.

Jeżeli z Dokumentacji Projektowej wynika niezbędność wykonania robót niewymienionych w powyższych ST, to należy je wykonać, a warunki ich wykonania i odbioru ustalić w oparciu o zapisy niniejszej ST.

Wykonawcy instalacji są zobowiązani wykonać i dostarczyć dokumentację powykonawczą ze wszystkimi uzgodnieniami i wymaganiami Zamawiającego.

### 5.2 Wymagania szczegółowe dla poszczególnych instalacji

---

#### 5.2.1 INSTALACJA KLIMATYZACJI

##### 5.2.1.1 Montaż klimatyzatorów

Montaż klimatyzatorów należy wykonać zgodnie z wytycznymi dostawcy urządzenia i projektem technicznym. Urządzenie musi być zainstalowane w budynku.

Cała procedura pierwszego uruchomienia urządzenia musi być przeprowadzona zgodnie z wytycznymi producenta

Należy wykonywać okresową konserwację urządzeń zgodnie z wytycznymi producenta.

#### 5.2.1.2 Montaż instalacji freonowych

Urządzenia należy montować zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta.

Jednostki agregatu powinny być mocowane do konstrukcji stalowej na specjalnych wspornikach (zakres wykonawcy). W każdym przypadku lokalizacja musi zapewniać prawidłowy dostęp do obsługi serwisowej i remontowej.

Razem z jednostkami wewnętrznymi i zewnętrznymi, wykonawca dostarczy i zamontuje pomieszczeniowe czujniki temperatury.

Rozruch urządzeń ma wykonać autoryzowany serwis na zlecenie i koszt wykonawcy.

#### 5.2.1.3 Montaż izolacji

Przewody instalacji chłodniczej powinny być izolowane izolacją zimnochronną, paroszczelną. Izolacja na przewodach instalacji chłodniczej powinna być szczelna.

Wykonywanie izolacji zimnochronnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji ogrzewczej i chłodniczej.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, 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 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 lub zawilgoceniem.

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.

### 5.2.2 INSTALACJA WENTYLACJI

#### Przewody wentylacyjne

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.
- 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 nieobniżający 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 niewyposażone 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:
  - a) przewodów;
  - b) materiału izolacyjnego;
  - c) elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
  - d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
  - e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
- 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 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.
- Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń 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 podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
- Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

#### Możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji, umożliwiając oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Elementy przewidziane jako otwory rewizyjne instalacji to nawiewniki i wywiewniki oraz zaślepki kanałów i trójników.

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.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

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

- a) przepustnice

#### b) klapy pożarowe

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic i chłodziń).

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.

#### Wentylatory

- Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.
- Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.
- Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.
- Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić  $100 \leq L \leq 250$  mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.
- Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:
- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;
- ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).
- Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.
- Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.
- Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

#### Wymienniki ciepła

- Lamle wymienników ciepła (nagrzewnic i chłodziń) powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.
- Wymienniki powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejnego lub chłodniczego oraz odpowietrzenie wymiennika, jak również ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.
- Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik do wymiennika ciepła powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie.
- Przewód zasilający wymiennik powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry.
- Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej wymienników powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.
- Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciwmroźeniowego.
- Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie prądowe i zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczać przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji.
- Sekcję chłodnicy powietrza w celu odprowadzenia skroplin należy wyposażyć w zasysany przewód, sprowadzony nad kanalizacyjną kratkę odwodnienia liniowego.

#### Filtry powietrza

- Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.
- Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.
- Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.
- Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu "brudnych" prac budowlanych.

#### Nawiewniki i wywiewniki

- 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 szczelny.
- W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:
  - - zgniatać tych przewodów,
  - - stosować przewodów dłuższych niż 1,5 m.
- 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.

#### Czerpnie i wyrzutnie

- Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych.
- Otwory 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.

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

#### Kłapy pożarowe

- Kłapy pożarowe powinny być montowane w przegrodach budowlanych oddzielenia pożarowego tak, aby był dostęp do napędu i otworów rewizyjnych.
- Kłapy pożarowe powinny być łączone z przewodami wentylacyjnymi w sposób trwały i zapewniający szczelność

- Mechanizmy napędu klap nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

## 5.2.3 INSTALACJA GRZEWCZA

### 5.2.3.1 Przewody instalacji grzewczej

przewody należy prowadzić pod stropem na powierzchni ścian oraz w przestrzeni podpodłogowej

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samo-odpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem;

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

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

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych – stosować wydłużki U-kształtowe (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji);

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

Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych;

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

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

Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm ( $\pm 0,5$  cm) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją

### 5.2.3.2 Montaż grzejników

- 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 instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych;
- Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej;
- Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki;
- Grzejniki mocować dodatkowo uchwytyami zgodnie z instrukcją producent grzejnika;

- Grzejniki, których montaż w kanale podpodłogowym dopuszcza producent, należy montować w tym kanale zgodnie z instrukcją producenta grzejnika lub zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym;
- Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach;
- Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. W przypadku kiedy takie zabezpieczenie nie jest możliwe, zamiast grzejnika należy zainstalować grzejnikowy szablon montażowy połączony z gałązkami grzejnikowymi w celu umożliwienia przeprowadzenia badania szczelności instalacji. Jeżeli badanie to będzie przeprowadzane wodą, grzejnikowe szablony montażowe powinny być wyposażone w odpowietrzniki miejscowe
- Grzejnik należy łączyć z gałązkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałęzek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, w których lub na których gałązki te są prowadzone;

#### 5.2.3.3 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.

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

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

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) niepowodującego zanieczyszczenia wody.

#### 5.2.3.4 Napełnianie instalacji

Zastosowane medium nie powinno negatywnie wpływać na wbudowane w instalację elementy i urządzenia.

*Napełnianie wodą*

Jakość wody w obiegu grzewczym powinna odpowiadać projektowi oraz wybranym częściom składowym instalacji. Należy zwrócić uwagę na:

- charakterystykę chemiczną wody
- dodatki do uzdatniania wody, które powinny być używane zgodnie z instrukcją stosowania

#### 5.2.3.5 Regulacja instalacji

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych), nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.

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

### 5.2.3.6 Montaż izolacji

Przewody instalacji grzewczej powinny być izolowane izolacją zimnochronną.

Wykonywanie izolacji zimnochronnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości m 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 ogrzewczej.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, 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 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 lub zawilgoceniem.

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.

## 5.2.4 INSTALACJE WOD-KAN

### Instalacja wody zimnej i skroplin

- Instalację wody zimnej i skroplin należy wykonać z rur polipropylenowych PP, PN 10.
- Do mocowania przewodów stosować obejmy metalowe z wkładką gumową zalecane przez producenta rur.
- Przejścia przewodów wodociągowych PP przez ściany stanowiące strefę p.poż. należy uszczelnić masą ognioochronną. Zadaniem zaworu jest odcięcie dopływu wody gospodarczej w czasie pożaru. Przewody izolować otulinami z pianki poliuretanowej.

### Prowadzenie przewodów instalacji wodociągowych w obiekcie

- Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszonych itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.
- Przewody instalacji wodociągowej wykonanej z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1 m od rurociągów cieplnych, mierząc powierzchni rur. W przypadku gdy ta jest mniejsza należy stosować izolację cieplną.
- Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
  - a) dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,
  - b) dla przewodów średnicy 32 - 50 mm - 5 cm,
  - c) dla przewodów średnicy 65 - 80 mm - 7 cm,
  - d) dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm.
- Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.



- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego).
- 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.

#### Izolacja cieplna

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

Armatura instalacji wodociągowej wody ciepłej powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymagane to wynika z projektu technicznego tej instalacji.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej oraz wymaganiami producenta.

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 lub zawilgoceniem.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie się ognia.

## 5.2.5 Instalacja gazu

### 5.2.5.1 Przewody instalacji gazu

przewody należy prowadzić pod stropem na powierzchni ścian oraz w przestrzeni podpodłogowej. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samo-odpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem; Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury;

### 5.2.5.2 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.

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

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

### 5.2.5.3 Roboty ziemne

Roboty ziemne związane z budową projektowanego przyłącza gazowego należy prowadzić z zachowaniem wymogów rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu nr 47 z dnia 10.05.89r. w sprawie warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych sieci gazowych /Dz. U. Nr 4 z 1989r./ oraz z zachowaniem wymogów normy PN-68/B-06050.

Głębokość wykopu 1,0 [m] poniżej poziomu terenu. W miejscu włączenia wykonać wykop montażowy o wymiarach 1,5 x 1,5 [m] i głębokości 0,5 [m] poniżej czynnego gazociągu.

Rury muszą być ułożone w gruncie bezkamienistym. Gruz, beton i inne twarde przedmioty muszą być bezwzględnie usunięte. Dno wykopu musi być wyrównane tak, aby rura przewodowa wzdłuż całej swej długości i na 1/4 obwodu opierała się o podłoże. W gruncie suchym, piaszczystym i bezkamienistym wyrównane dno może stanowić naturalne podłoże do ułożenia rur. W innych przypadkach należy stosować podsypkę z piasku lub ziemi bez kamieni. Grubość warstwy podsypkowej ustala się na minimum 10 [cm]. Przy zasypywaniu przewodów pierwsza warstwa zasyпки może być wykonana jedynie z piasku lub ziemi bez kamieni. Wysokość tej warstwy ustala się na minimum 30 [cm] ponad górną krawędź rury. Zaleca się ubicie zasyпки po obu stronach rury ręcznymi ubijakami drewnianymi.

Użycie żwiru jako zasyпки jest niedozwolone. Dalsze zasypywanie przewodu wykonuje się przy użyciu ziemi z wykopu. Nakrycie gazociągu nie może być mniejsze niż 0,8 [m].

Przed zasypaniem przyłącza sporządzić inwentaryzację geodezyjną.

Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”. Klasa obciążeń B.

Izolację należy wykonać przez nałożenie taśmy polietylenowej firmy „POLYKEN”, nawijanej na dokładnie oczyszczone i odtłuszczone rury – uprzednio zagruntowane preparatem „Primer”.

Powłoka powinna składać się z dwóch warstw:

- taśmy czarnej izolacyjnej,
- taśmy żółtej ochronnej.

Pion gazowy zaizolować do wysokości 0,3 [m] ponad poziom terenu. Pozostałą część nad terenem izolować nakładając pokrycie malarskie A1-L-A0 wg normy BN-76/8976-05 w kolorze żółtym.

## 6. Wymagania dotyczące badań, odbioru urządzeń i robót

### 6.1 Wymagania ogólne

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące wymagane pomiary i badania.

Badania i pomiary należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami dla poszczególnych instalacji.

Każda instalacja w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania zgodnie z projektem wykonawczym przepisami prawa i normami.,

Badania odbiorcze powinna przeprowadzić komisja składająca się, z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane odpowiednim instalacjom,

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów,

Protokoły badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru,

Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób z tym, że z badań i prób powinny zostać wykonane oddzielne protokoły,

Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (odpowiednich instalacji w budynku). Protokół ten powinien zawierać następujące dane:

1. Numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,

2. Nazwę i adres obiektu,
3. Imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
4. Ocenę wyników badań odbiorczych,
5. Decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji,
6. Ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
7. Podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

## 6.2 Zakres badań odbiorowych

---

### 6.2.1 Instalacja klimatyzacji

Podczas odbioru należy sprawdzić:

- Zgodność wykonanej instalacji z projektem wykonawczym
- Zgodność zastosowanych materiałów z kartami zatwierdzenia materiałów i protokołami dostaw

#### Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

Celem kontroli działania instalacji klimatyzacji jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

#### Procedura prac

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie / nieużytkowanie 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 klimatyzatorów.

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) Działanie systemu przeciwwamrozeniowego;
- f) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- g) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

#### Kontrola działania wymienników ciepła w klimatyzatorach

- a) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- b) Działanie systemu przeciwwamrozeniowego;
- c) Doprowadzenie czynnika do wymienników.

### Pomiary kontrolne

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

## 6.2.2 Instalacja wentylacji

### Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak centrale wentylacyjne, filtry, wentylatory, wymienniki ciepła, itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

### Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych;
- c) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku oraz ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- h) Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej, chłodzącej i nawilżającej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- i) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- j) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- k) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

### Procedura prac

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. ogrzewczy, chłodzenia itp.) do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie / nieużytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów 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

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) Działanie systemu przeciwwamrozeniowego;
- f) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;

- g) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- h) 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

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

#### Kontrola działania sieci przewodów

- a) Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach: ogrzewczej, chłodzenia;
- b) Dostępność do sieci przewodów.
- c) Po zmontowaniu instalacji przewody podlegają badaniu szczelności zgodnie z normą B-76001:1996.

Zaleca się wykonywanie badania szczelności przewodów w czasie montażu instalacji wentylacyjnej.

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

- a) Wyrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;

#### Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

Wyrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- a) Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- b) Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- c) Działania włącznika rozruchowego;
- d) Działania regulacji strumienia powietrza;

#### Pomiary kontrolne

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

#### Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację winien być zgodny z określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – pkt 5.5.1.

#### Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli winien być zgodny z zakresem określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 5: „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” pkt 5.3.2.

## 6.2.3 Instalacje grzewcze

#### Badania odbiorcze oznakowania instalacji grzewczej

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji grzewczej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny i trwały

#### Badania armatury przy odbiorze instalacji

Badania armatury, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- b) szczelność połączeń armatury,

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

#### Badanie odbiorcze szczelności instalacji

- Warunki wykonania badania szczelności

- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i 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.

- Przygotowanie do badania szczelności

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

- Przebieg badania szczelności

- 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:
    - a) 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
    - b) 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 rosenia.

- Próba szczelności

Należy odpowietrzyć system i podnieść ciśnienie do wartości 1,5 ciśnienia roboczego.

Podwyższone ciśnienie należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa.

W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa.

Przeprowadzić oględziny całego systemu, zwłaszcza połączeń.

W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, instalację należy przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych.

Płukanie należy przeprowadzić przy pełnym ciśnieniu dyspozycyjnym, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach czerpalnych i usuniętych korkach zaślepiających.

Po płukaniu instalację należy napełnić wodą filtrowaną tak, aby nigdzie nie pozostały poduszki powietrza.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) a 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 badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W

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

#### Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji

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

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

#### Badania armatury przy odbiorze instalacji

- Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

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

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

### 6.2.4 Instalacje wod-kan

#### Badania odbiorcze oznakowania instalacji kanalizacyjnej i wodnej

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny i trwały

#### Badania armatury przy odbiorze instalacji

Badania armatury, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- b) szczelność połączeń armatury,

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

#### Badanie odbiorcze szczelności instalacji

- Warunki wykonania badania szczelności

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

- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i 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.

- Przygotowanie do badania szczelności

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

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

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

- Przebieg badania szczelności

- 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:

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

b) 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 rosenia.

- Próba szczelności

Należy odpowietrzyć system i podnieść ciśnienie do wartości 1,5 ciśnienia roboczego.

Podwyższone ciśnienie należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa.

W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa.

Przeprowadzić oględziny całego systemu, zwłaszcza połączeń.

W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, instalację należy przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych.

Płukanie należy przeprowadzić przy pełnym ciśnieniu dyspozycyjnym, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach czerpalnych i usuniętych korkach zaślepiających.

Po płukaniu instalację należy napełnić wodą filtrowaną tak, aby nigdzie nie pozostały poduszki powietrza.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) a 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 badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

#### Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji

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

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



#### Badania armatury przy odbiorze instalacji

- **Badania armatury odcinającej**

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

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

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

### 6.2.5 Instalacja gazu

#### Badanie odbiorcze szczelności instalacji

- **Warunki wykonania badania szczelności**

- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem ziemnym, przed pomalowaniem elementów instalacji.
- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia oraz braku pełnego dostępu do instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.
- Badanie szczelności powinno być przeprowadzone powietrzem.

- **Próba szczelności**

Po wykonaniu instalacji i po podłączeniu odbiorników gazu, należy poddać instalację próbie szczelności. Próbę szczelności wykonać sprężonym powietrzem o nadciśnieniu 0,05MPa, w czasie 30 minut. Pomiaru ciśnienia dokonać za pomocą manometru o zakresie 0-0,06 MPa, posiadającego klasę dokładności 0,6 oraz aktualne świadectwo legalizacji wskazań.

#### Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji

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

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

#### Badania armatury przy odbiorze instalacji

- **Badania armatury odcinającej**

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

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

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

## 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

### 7.1 Wymagania dotyczące przedmiaru

---

Przedmiar robót wg, którego wykonawca sporządza kosztorys ofertowy został opracowany na podstawie projektu wykonawczego. Zaproponowana przez wykonawcę cena powinna obejmować również wyszczególnione w STWiOR roboty tymczasowe i towarzyszące.

Jeżeli wykonawca znajdzie rozbieżności pomiędzy przedmiarem, na podstawie, którego wykonuje kosztorys ofertowy, a projektem wykonawczym powinien zgłosić to Inwestorowi przed złożeniem oferty. Inwestor ustosunkuje się do zgłoszonych uwag udzielając wykonawcy instrukcji jak należy interpretować rozbieżność.

## 8. Opis odbioru robót budowlanych

### 8.1 Rodzaje odbiorów

---

Występują następujące rodzaje odbiorów: odbiór częściowy, odbiór etapowy, odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu, odbiór końcowy, odbiór po okresie rękojmi, odbiór ostateczny (pogwarancyjny).

### 8.2 Warunki odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji sanitarnych

---

- ✓ Wykonawca robót budowlanych powinien zapoznać się z technologią wykonania prac budowlanych a także stwierdzić przygotowanie robót budowlanych do wykonania instalacji,
- ✓ Odbiór robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji sanitarnych odbywa się przed przystąpieniem do wykonywania robót sanitarnych.
- ✓ Odbiór robót od Przedstawiciela Zamawiającego (zleceniodawcy) przeprowadza Wykonawca robót sanitarnych,
- ✓ Zakres i termin odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji sanitarnych oraz stan budynku (lub jego części) przekazywanego do wykonania instalacji, powinien być zgodny z ustaleniami zawartymi w umowie o realizację inwestycji,
- ✓ Odbiór powinien być udokumentowany protokołem, Warunki odbioru wykonanej instalacji sanitarnych

#### Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających

Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy zgłoszenie Przedstawicielowi Zamawiającego odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających.

#### Odbiór częściowy

- ✓ Odbiorem częściowym powinna być objęta część obiektu instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór dotyczący całokształtu robót zleconych do wykonania jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy). Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.
- ✓ Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót i dokonania ich obmiaru.
- ✓ Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności Przedstawiciela Zamawiającego (zleceniodawcy). Wykonawca obowiązany jest zawiadomić i uzgodnić z Przedstawicielem Zamawiającego termin odbioru. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.

- ✓ Częściowy odbiór obiektu powinna przeprowadzić komisja powołana przez Przedstawiciela Zamawiającego. W skład komisji powinni wchodzić: Przedstawiciel Zamawiającego, przedstawiciel Generalnego Wykonawcy, kierownicy robót specjalistycznych (podwykonawcy), i ewentualnie inne powołane osoby.
- ✓ Z odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym wymienia się ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy zrobić odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót) z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.
- ✓ Po zgłoszeniu przez Wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole, Przedstawiciel Zamawiającego sprawdza to komisyjnie lub jednoosobowo (tzw. odbiór po usterkowy) i opisuje w oddzielnym protokole z równoczesnym wpisem w dzienniku budowy (robót) informacji o usunięciu usterek.

#### Rozruch technologiczny

O potrzebie i zakresie rozruchu technologicznego decyduje Przedstawiciel Zamawiającego, podejmując odpowiednie ustalenia w umowie.

### 8.3 Obowiązki Wykonawcy w zakresie przygotowania instalacji do odbioru

---

Kierownik robót sanitarnych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do:

- ✓ Zgłaszania Przedstawicielowi Zamawiającego do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu,
- ✓ Przygotowania dokumentacji powykonawczej instalacji sanitarnych w budynku, uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jakie zostały wniesione w trakcie budowy (dokumentacja w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD),
- ✓ Zgłoszenia do odbioru końcowego instalacji sanitarnych (zgłoszenie powinno zostać odpowiednio wpisane do dziennika budowy),
- ✓ Uczestniczenia w czynnościach odbioru,
- ✓ Przekazania Przedstawicielowi Zamawiającego oświadczenia o zgodności wykonania instalacji sanitarnych: z projektem, warunkami pozwolenia na budowę oraz obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną.

#### Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót instalacji sanitarnych oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Przedstawiciela Zamawiającego.

Odbiór końcowy Robót instalacji sanitarnych nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru końcowego Robót instalacji sanitarnych dokona komisja wyznaczona przez Przedstawiciela Zamawiającego w obecności Przedstawiciela Zamawiającego i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty instalacji sanitarnych dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru końcowego Robót instalacji sanitarnych komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót instalacji sanitarnych w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

- ✓ Odbiór końcowy od Wykonawcy przeprowadza Przedstawiciel Zamawiającego (Inwestora). Może on w tym celu powołać komisję odbiorczą złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.

- ✓ Dokonywany przez Przedstawiciela Zamawiającego odbiór końcowy robót wykonanych na obiekcie może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji,
- ✓ Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi, jeśli takie przewidziano, oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeżeli rozruch taki Przedstawiciel Zamawiającego zlecił Wykonawcy robót instalacji sanitarnych,
- ✓ Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny zostać właściwie udokumentowane,
- ✓ Przed przystąpieniem do odbioru końcowego kierownik budowy (główny wykonawca robót instalacji sanitarnych) jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót,
- ✓ Kierownik (główny wykonawca) robót instalacji sanitarnych przygotowuje instalację oraz niezbędne dokumenty do odbiorów,
- ✓ Przy odbiorze końcowym należy:
  - Sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem wykonawczym, warunkami technicznymi wykonania, normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
  - Sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami sprawdzeń odbiorczych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, oceniając przy tym wykonanie zleceń oraz ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów częściowych,
  - W przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy spełnia on zasady prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.
- ✓ Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych Przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy robót instalacji sanitarnych oraz przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. W protokole należy zamieścić stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie lub w przeciwnym przypadku, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

Przedstawiciel Wykonawcy przeszkoli personel w ogólnym zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich parametrów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli oraz przeszkoli personel obsługujący w zakresie reakcji na zaistniałe sytuacje awaryjne, sygnalizacyjne i procedury postępowania. Przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia prawidłowej pracy i obsługi codziennej systemów i instalacji wraz z dokumentami, instrukcjami obsługi systemu w języku polskim oraz dostarczoną aktualną dokumentacją powykonawczą instalacji w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD.

#### Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót instalacji sanitarnych jest protokół odbioru końcowego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- ✓ Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami (powykonawczą) oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD,
- ✓ Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
- ✓ Uzgodnienia technologiczne.
- ✓ Dzienniki Budowy i Księgę Obmiarów (oryginały)
- ✓ Wyniki prób, odbiorów częściowych i końcowych, zgodnie z ST.
- ✓ Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
- ✓ Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie istniejącej instalacji) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- ✓ Instrukcje obsługi i konserwacji urządzeń i instalacji

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.

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

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### Dokumentacja powykonawcza, instrukcje obsługi i konserwacji urządzeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej, umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej instalacji sanitarnych oraz szczegółowych specyfikacji technicznych.

Wykonawca instalacji dostarczy od producentów instrukcje obsługi i konserwacji zainstalowanych urządzeń i systemów w języku polskim.

## 9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Podstawą płatności umowa między Zamawiającym a Wykonawcą.

## 10. Dokumenty odniesienia

- Ustawa – Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (dz. U. 2003 nr 207, poz. 2016; Dz. U. 2004 nr 6, poz. 41; nr 92, poz. 881; nr 93, poz. 888; nr 96, poz. 959; Dz. U. 2005 nr 113 poz. 954; nr 163, poz. 1364),
- Ustawa – Prawo zamówień publicznych z dn. 29 stycznia 2004 r. (Dz. U. Nr 19, poz. 177, Nr 96, poz. 959, Nr 116, poz. 1207, Nr 145, poz. 1537),
- Ustawa - O wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. 2004 nr 92, poz. 881),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 nr 80, poz. 717; Dz. U. 2004 nr 6, poz. 41),
- Ustawa – Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989 (Dz. U. z 1989 r. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami), wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,
- Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. 2003 nr 153, poz. 1504; nr 203, poz. 1966; Dz. U. 2004 nr 29, poz. 257; nr 34, poz. 293; nr 91, poz. 875; nr 96, poz. 959),
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. O dozorze technicznym (Dz. U. 2000 nr 122, poz. 1321; Dz. U. 2002 nr 74, poz. 676,
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. O ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. 2003 nr 229, poz. 2275),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. O systemie oceny zgodności (Dz. U. 2002 nr 166, poz. 1360; Dz. U. 2003 nr 80, poz. 718; nr 130, poz. 1188; nr 170, poz. 1652; nr 229, poz. 2275; Dz. U. 2004 nr 70, poz. 631; nr 92, poz. 881, nr 93, poz. 896 i 899; nr 96, poz. 959),
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. O normalizacji (Dz. U. 2002 nr 169, poz. 1386),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 627; nr 115, poz. 1229; Dz. U. 2002 nr 74, poz. 676; nr 113, poz. 984, nr 153, poz. 1271; nr 233, poz. 1957; Dz. U. 2003 nr 46, poz. 392; nr 80, poz. 717 i 721; nr 162, poz. 1568; nr 175, poz. 1693; nr 190, poz. 1865; nr 217, poz. 2124; Dz. U. 2004 nr 19, poz. 177; nr 49, poz. 464; nr 70, poz. 631; nr 91, poz. 875; Dz. U. nr 113, poz. 954),
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. – o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz. U. z 2001 r. Nr 100, poz. 1085 z późniejszymi zmianami) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880), wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2002 nr 147, poz. 1229; Dz. U. 2003 nr 52, poz. 452),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690; Dz. U. 2003 nr 33, poz. 270; Dz. U. 2004 nr 109, poz. 1156),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. 2003 r. nr 120, poz. 1134),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2002 nr 108, poz. 953; Dz. U. 2004 nr 198, poz. 2042),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 5.08.1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. z 1998 r. Nr 107, poz. 679 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31.07.1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. z 1998 r. Nr 113, poz. 728),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.12.2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. z 2002 r. Nr 209, poz. 1779),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.12.2002 r. w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. z 2002 r. Nr 209, poz. 1780),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów projektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. 2001 r. nr 138, poz. 1554),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. z dnia 18 grudnia 2002 r.),
- 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. Nr 169, poz. 1650),
- Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 29.07.2003 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M.P. z 2003 r. Nr 46, poz. 693),
- Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 19.12.2003 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M.P. z 2004 r. Nr 7, poz. 117),
- Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 6.04.2004 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M.P. z 2004 r. Nr 17, poz. 297),
- PN-81/B-10700/00 „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania”
- PN-81/B-10700/01 „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne”
- PN-84/B-01701 „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach.”
- PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu”
- PN-80/C-89205 „Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu”
- PN-80/C-89203 „Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu”
- PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

- „Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PVC produkowanych przez Wavin Metalplast-Buk”
- „Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PE produkowanych przez Wavin Metalplast-Buk”
- PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- PN-EN ISO 6708: 1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
- PN-ISO 7-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-ISO 228-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe. Oznaczenia na rysunkach
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- PN- B-O I 706: 1992/ Az 1: 1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az 1
- PN- 76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
- PN- 71/B-1 0420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
- prPN-EN 806-1 Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne
- prPN-EN 1717 Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 7 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja- Terminologia
- PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PrEN 12236 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe
- 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-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja- Terminologia
- PN-B-03434: 1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
- PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
- PN-B- 76002: 1976 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
- ENV 12097: 1997 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
- PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PrEN 12236 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe
- PN-EN 779+AC:1998 – Przeciwpylowe filtry powietrza dla wentylacji ogólnej – wymagania, badania, oznaczenia
- PN-B-01411:1999 – Wentylacja i klimatyzacja -Terminologia
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 109/2004 poz.1156).
- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”

#### Uwagi dla Wykonawcy

- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania, uzupełnienia i uruchomienia kompletnej instalacji klimatyzacji, wentylacji, wody zimnej i kanalizacji w niniejszej specyfikacji,
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji sanitarnych oraz zapewnienia jej pełnej funkcjonalności,
- Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji sanitarnych z innymi instalacjami i i elementami budynku. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji sanitarnych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- W przypadku, gdy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne z ST, będzie obciążony kosztami demontażu tych urządzeń, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
- Rysunki i część opisowa są w Dokumentacji Projektowej wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości, co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed zainstalowaniem urządzeń, powinien je wyjaśnić z projektantem.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne certyfikaty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności Przedstawiciela Zamawiającego. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją oraz dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej na płycie CD w formacie uzgodnionym z Przedstawicielem Zamawiającego.