

## **1. Część ogólna.**

### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej standardowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji przebudowywanej kliniki Ortopedii i Traumatologii w Budynku "E" i "Ł" w Centralnym Szpitalu Klinicznym MSWiA w Warszawie przy ul. Wołoskiej 137.

Zakres robót budowlanych (klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień):

CPV 45000000-7 Roboty budowlane  
CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach  
CPV 45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych  
CPV 45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne  
CPV 45231110-9 Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów  
CPV 45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli  
CPV 45321000-3 Izolacje cieplne  
CPV 45442200-9 Nakładanie powłok antykorozyjnych  
CPV 45442100-8 Roboty malarskie  
CPV 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych  
CPV 45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe i pozostałe

### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikację Techniczną, jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót opisanych w punkcie 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna ma charakter doprecyzowujący pojęcia i relacje pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego w celu odpowiadającej oczekiwaniom Inwestora, dobrej jakościowo i sprawnej realizacji inwestycji w zakresie określonym w punkcie 1.1. i nie stanowi szczegółowego opisu technicznego przedmiotu inwestycji i procedur towarzyszących jego realizacji. Niniejsza Specyfikacja Techniczna powołuje i klasyfikuje następujące źródła szczegółowych zasad wyznaczających kryteria jakościowe przy realizacji przedmiotowej inwestycji uszeregowane w kolejności poczynając od najważniejszego kryterium:

- Dokumentacja Projektowa.
- Aktualne w dacie wykonywania robót Normy Polskie i Zagraniczne, których stosowanie poprzez przywołanie ich w towarzyszących niniejszej specyfikacji szczegółowych specyfikacji technicznych jest dla inwestycji obligatoryjne, o ile Dokumentacja Projektowa nie formułuje kryteriów jakościowych ostrzejszych niż te Normy.
- Wątpliwości w zakresie uszeregowania wymagań bądź usunięcia sprzeczności jakie mogą zachodzić pomiędzy Normami a zapisami w Dokumentacji Projektowej lub wzajemnie pomiędzy Warunkami Technicznymi o których mowa wyżej, Normami i/lub elementami Dokumentacji Projektowej powinny być wyjaśniane przy udziale Nadzoru Inwestorskiego i Nadzoru Autorskiego przed przystąpieniem do robót. Wszelkie konsekwencje wynikające z zaniechania wyjaśnienia wątpliwości w powyższych względach obciążają wyłącznie Wykonawcę Robót.

### **1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w budynku, jej uzbrojenia i armatury, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

### **1.4. Określenia podstawowe, definicje.**

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji** – zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do:

- wytwarzania czynnika chłodniczego i powietrza wentylacyjnego o wymaganej temperaturze i ciśnieniu lub przetwarzania tych parametrów (centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne, wentylatory, klimatyzatory, agregaty chłodnicze skraplające),
- rozdziału i rozprowadzenia czynnika chłodniczego i powietrza w klimatyzowanym i wentylowanym budynku i przekazania chłodu i powietrza do pomieszczenia (elementy i urządzenia nawiewne i wywiewne).

**Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne** – urządzenia służące do:

- przekazywania energii cieplnej,
- przekazywania energii chłodniczej,
- nawilżania i osuszania powietrza wentylacyjnego
- przetwarzania temperatury i ciśnienia powietrza wentylacyjnego,
- filtracji powietrza wentylacyjnego
- pomiaru i regulacji tych parametrów oraz strumienia powietrza wentylacyjnego,
- ewentualnej rejestracji wymienionych wielkości,
- zabezpieczeniem instalacji przed niedopuszczalnym wzrostem i spadkiem ciśnienia i temperatury.

**Wentylacja pomieszczenia** – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie zużytego i zanieczyszczonego powietrza oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

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

**Rozprowadzenie powietrza** – przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, z zastosowaniem przewodów.

**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 podwyższeniu jego temperatury.

**Chłodzenie powietrza** – uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury.

**Nawilżanie powietrza** – uzdatnianie powietrza polegające na podwyższeniu jego wilgotności

**Osuszanie powietrza** – uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego wilgotności

**Wentylator** – Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch.

**Filtracja powietrza** – uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych.

**Odzyskiwanie ciepła lub/i wilgoci** – wykorzystywanie ciepła lub/i wilgoci odpadowej z procesów technologicznych lub zawartej w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło lub/i wilgoć przez instalację wentylacyjną.

**Czerpnia wentylacyjna** – element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

**Wyrzutnia wentylacyjna** – element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz.

**Filtr powietrza** – zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych.

**Nagrzewnica powietrza** – przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza.

**Chłodnica powietrza** – przeponowy wymiennik ciepła przeznaczony do chłodzenia i ewentualnie osuszania powietrza.

**Urządzenie do odzyskiwania ciepła lub/i wilgoci** – urządzenie przeznaczone do przekazywania ciepła lub/i wilgoci zawartej w strumieniu powietrza zużytego do strumienia powietrza uzdatnionego lub odwrotnie.

**Odkraplacz** – Element przeznaczony do zatrzymywania kropeł wody unoszonych przez strumień powietrza z nawilzacza lub z powierzchni chłodnicy.

**Przewód wentylacyjny** – Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

**Przepustnica, regulator** – Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.

**Tłumik hałasu** – Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów.

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

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

**Okap** – Element instalacji odciągu miejscowego umieszczony bezpośrednio nad źródłem wydzielania zanieczyszczeń powietrza.

**Kłapa pożarowa** – Zespół umieszczony w sieci przewodów wentylacyjnych (między dwiema strefami pożarowymi), przeznaczony do zapobiegania przenoszenia się ognia lub dymu z jednej strefy do drugiej.

**Nośnik ciepła** (czynniki grzejny) – czynnik, za pośrednictwem którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do nagrzewnic central wentylacyjnych.

**Nośnik chłodu** (czynniki chłodniczy) – czynnik, za pośrednictwem którego transportowany jest chłód z agregatów chłodniczych skraplających do chłodnic central wentylacyjnych względnie klimatyzatorów.

**Spadek przewodów** – nachylenie przewodów w stosunku do poziomu.

**Podpora stała** – element mocujący uniemożliwiający przemieszczanie się przewodów.

**Podpora ruchoma** – element mocujący przejmujący siły prostopadłe do osi przewodu i umożliwiające jego przemieszczanie się.

**Urządzenia kontrolno- pomiarowe** – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

**Odpowietrzenia miejscowe** – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji zasilającej nagrzewnice central wentylacyjnych.

**Instalacja klimatyzacji** - instalację klimatyzacji stanowi układ połączonych przewodów napełnionych czynnikiem chłodniczym, wraz z armaturą, klimatyzatorami, agregatem zewnętrznym, przewodami odprowadzenia skroplin, przewodami sterowania i zasilania elektrycznego.

**Klimatyzator** - jednostka wewnętrzna schładzająca powietrze przetłaczane przez urządzenie przy pomocy wentylatora.

**Odwodnienie instalacji** – układ przewodów i armatury do opróżniania instalacji z wody.

**Instalacja chłodnicza** - Stanowi ją układ połączonych przewodów napełnionych wodą chłodniczą, wraz z armaturą, pompami obiegowymi oraz agregaty wody chłodniczej.

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

**Woda instalacyjna (czynnik chłodniczy)**- Roztwór glikolu etylenowego 35 % napełniający instalację chłodniczą.

**Źródło chłodu** - Agregat chłodniczy wraz z freonowym skraplaczem.

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

**Ciśnienie dopuszczalne instalacji** - Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika chłodniczego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

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

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

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

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 5 WTWiO [2.1] dla instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru

oraz ze sztuką budowlaną. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### **1.6. Dokumentacja techniczna.**

Dokumentacje robót montażowych instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji stanowią:

- projekt budowlany
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami),
- specyfikacja techniczna (szczegółowa) wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt. 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 2. Ponadto:

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Materiały stosowane do montażu wewnętrznej instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznana przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta lub z nim uzgodnionej, dla których wydano oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Kierownik budowy lub, jeżeli jego ustanowienie, nie jest wymagane, Inwestor, jest zobowiązany do przechowywania w/w oświadczeń oraz udostępniania ich przedstawicielom uprawnionych organów.

### **2.1.1. Wymagania ogólne dla instalacji wentylacji**

Wszystkie materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach, oraz Dokumentacji Projektowej.

Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.

Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

### **2.1.2. Wymagania ogólne dla instalacji klimatyzacji**

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji chłodu powinny być zgodne z projektem oraz odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach, certyfikatach).

Instalacja chłodu, zgodnie z art. 5 ust. ustawy Prawo Budowlane, musi zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacja chłodu powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań obowiązujących przepisu techniczno - budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 ustawy Prawo Budowlane, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Ponadto zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy, instalacja chłodu powinna być wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie jego prawidłowego użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnie z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust. 3 ustawy Prawo budowlane.

Instalację chłodu należy wykonać jako system zamknięty z zabezpieczeniem z naczyniem zbiorczym przeponowym i odpowietrzeniami miejscowymi według wymagań normy PN-B-02414.

Maksymalna wartość ciśnienia roboczego w żadnym punkcie instalacji chłodu nie może być wyższa niż najniższe dopuszczalne ciśnienie robocze dla zamontowanych w tym punkcie

elementów, armatury i urządzeń.

Ciśnienie próbne w instalacji chłodu powinno być dostosowane do ciśnienia roboczego. Wartość ciśnienia próbnego powinna być wyższa o 2 bary niż ciśnienie robocze, lecz wynosić nie mniej niż 4 bary. Informacja o wymaganych wartościach ciśnienia próbnego powinna być umieszczona w opisie technicznym projektu.

## **2.2. Wymagania szczegółowe.**

### **2.2.1. Wymagania szczegółowe dla instalacji wentylacji.**

#### **Centrale wentylacyjne**

Centrale wentylacyjne powinny spełniać warunki określone w normie PN-EN 1866:2010

##### **Wstęp**

Specyfikacja dotyczy central wentylacyjnych w wykonaniu wewnętrznym i zewnętrznym. Zawiera ona zestawienie podstawowych informacji i zaleceń dotyczących budowy, montażu, uruchomienia i eksploatacji, których przestrzeganie zapewni prawidłową i bezawaryjną pracę centrali.

Instrukcja obsługi powinna być łatwo dostępna dla służb serwisowych.

##### **Przeznaczenie**

Centrala przeznaczona jest do obróbki powietrza w celu zapewnienia wentylacji. Wyposażenie funkcjonalne, wchodzące w skład centrali, zapewnia możliwość realizacji obróbki powietrza nawiewanego : filtracja, ogrzewanie wodne, chłodzenie.

##### **Budowa**

Obudowę centrali stanowią szkielet z profili aluminiowych i tworzywa sztucznego oraz osłony stałe i wyjmowane. Osłony składają się z blachy zewnętrznej oraz wewnętrznej i wypełnienia z wełny mineralnej. Od strony obsługowej znajdują się panele zdejmowane, montowane na zaciski. Centrale standardowo wyposażone są w skręcaną ramę wykonaną z kształtowników z blachy ocynkowanej lub kształtowników hutniczych. Rama posiada otwory ułatwiające transport i zakotwiczenie centrali.

Wszystkie funkcje obróbki powietrza realizowane przez centralę oznakowane są za pomocą opisów umieszczonych na płytach rewizyjnych i osłonowych od strony obsługowej. Wielopłaszczyznowe przeciwbieżne przepustnice regulacyjno-odcinające montowane są na wlocie central. W miejscach wlotów i wylotów powietrza montowane są połączenia elastyczne.

##### **Strona wykonania**

Centrale produkowane są w wykonaniu lewym i prawym. Strony wykonania określa się w zależności od kierunku przepływu powietrza w stosunku do strony obsługi .

Transport i przechowywanie

Wszelkie uszkodzenia wynikłe z niewłaściwego sposobu transportu i rozładunku nie są objęte gwarancją i roszczenia z tego tytułu należy kierować do spedytora.

Urządzenia należy składować w pomieszczeniach, w których:

- maksymalna wilgotność względna powietrza nie przekracza 80 % przy temperaturze 20°C
- temperatura otoczenia kształtuje się w granicach od -15°C do + 35°C
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia.

##### **Podłączenie przewodów wentylacyjnych**

Przewody wentylacyjne należy łączyć z centralą za pośrednictwem połączeń elastycznych zapobiegających przenoszeniu się drgań i eliminujących niewielkie odchyłki współosiowości kanału i okna wylotowego centrali. Połączenia elastyczne zakończone są kołnierzami uzbrojonymi w uszczelkę. Kołnierze połączeń i kanałów wentylacyjnych należy skręcić za pomocą śrub w narożnikach. W przypadku większych przekrojów należy zastosować dodatkowe zapinki na profilach kołnierzy niewchodzące w zakres dostawy.

Prawidłowe funkcjonowanie połączenia elastycznego jest zapewnione po rozciągnięciu rękawa na długość ok. 110 mm. Połączenia elastyczne wyposażone są w przewody uziemiające, łączące masę obudowy centrali z masą sieci wentylacyjnej.

Kanały podłączone do centrali muszą być podparte lub podwieszone na własnych elementach wsporczych.

Sposób prowadzenia kanałów wraz z kształtkami powinien eliminować możliwość wzrostu poziomu hałasu w instalacji wentylacyjnej.

#### **Podłączenia elektryczne**

Połączenia elektryczne elementów wyposażenia centrali powinny być wykonane przez osobę o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach, oraz wykonane w sposób zgodny z odpowiednimi normami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju, w którym zamontowane jest urządzenie. Przed przystąpieniem do podłączania należy sprawdzić czy napięcie robocze, częstotliwość i zabezpieczenia są zgodne z informacjami na tabliczkach znamionowych urządzeń. Jeśli występują niezgodności, urządzeń nie należy podłączać. W przypadku użycia długich połączeń kablowych należy sprawdzić przekroje użytych przewodów.

#### **Wentylatory**

Wentylatory 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,
- wentylatory dachowe powinny być wyposażone w wyłączniki serwisowe.

#### **Kratki wentylacyjne i anemostaty**

- Kratki wentylacyjne nawiewne
- Kratki wentylacyjne wywiewne
- Anemostaty sufitowe

Kratki wentylacyjne i anemostaty 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.

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.

#### **Przewody wentylacyjne**

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej za wyjątkiem kanałów wskazanych na projekcie do wykonania w innej technologii.

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-EN 1507.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12220.

Elastyczne elementy służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z nawiewnikami lub wywiewnikami powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, posiadać długość nie większą niż 1,5 m, przy czym nie mogą być prowadzone przez przegrody budowlane.

Kanały wentylacyjne w miejscach przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wyposażać w klapy ppoż. zgodnie z projektem. W przypadku lokalizacji klapy ppoż. poza przegrodą oddzielenia pożarowego odcinek kanału pomiędzy klapą, a przegrodą należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej przegrody.

Przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej

Prostokątne typu A/I o :

- obwodzie do 1000 mm
- obwodzie do 1400 mm
- obwodzie do 1800 mm
- obwodzie do 4400 mm
- obwodzie do 8800 mm

Przewody wentylacyjne blaszane należy wykonywać z blach lub taśm stalowych ocynkowanych wg. norm: PN-B-03434:1999, PN-EN 1505:2001, PN-EN 1507:2006, PN-EN 12220:2001, PN-EN 10142:2002 -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 estetyczny 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 (zweźki) 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 półluków,
- 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 nieniszczącymi 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 szwa-



mi kątowymi położonymi na przeciwległych narożnikach, a przy obwodzie większym od 1400 mm - z czterema szwami kątowymi.

Dla trójników kąt między przewodem głównym i odgałęzieniem może wynosić 15, 30, 45, 60 lub 90°. Promień krzywizny łuków przyjmuje się równy 1,5 do 2,0 średnic przewodu kołowego lub 1,5 do 2,0 szerokości boku, którego płaszczyźnie występuje zagięcie przewodu.

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

Ścianki przewodów blaszanych nie mogą mieć widocznych załamania 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 prostopadłe, 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 spiro

- o średnicy 100 mm
- o średnicy 125 mm
- o średnicy 160 mm
- o średnicy 200 mm
- o średnicy 250 mm
- o średnicy 315 mm
- o średnicy 355 mm
- o średnicy 400 mm
- o średnicy 500 mm
- o średnicy 630 mm
- o średnicy 710 mm
- o średnicy 800 mm

Kanały typu spiro (ze szwem spiralnym) łączone na nypie.

Długość odcinków przewodów spiro określona jest warunkami ich transportu, lecz nie dłuższa niż 6m.

Ścianki przewodów blaszanych nie mogą mieć widocznych załamania 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.

Kołowe typu SONODUCT lub równoważne

- o średnicy 100 mm
- o średnicy 125 mm
- o średnicy 160 mm
- o średnicy 200 mm
- o średnicy 250 mm
- o średnicy 315 mm

Kanały elastyczne typu SONODUCT lub równoważne stosuje się jedynie przy podejściach do nawiewników i wywiewników. Długość odcinka kanału elastycznego nie powinna przekraczać 1,5 mb. W instalacjach wymagających izolacji termicznej należy stosować kanały preizolowane wełną mineralną bez perforacji wykonane z materiałów niepalnych lub trudnozapalnych.

Kanały elastyczne w instalacjach niewymagających izolacji termicznej typu flex (bez izolacji wykonane z aluminium).

Przy montażu kanałów należy zwracać uwagę na zachowanie dopuszczalnych promieni gięcia i zachowanie kołowego przekroju kanału.

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

Izolacja cieplna, zastosowana w instalacjach wentylacyjnych, powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Izolacja kanałów powinna charakteryzować się paroszczelnością oraz odpowiednią izolacyjnością. Należy stosować izolacje zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie. Kanały muszą być izolowane razem z kołnierzami dla wyeliminowania powstawania mostków termicznych.

Okładzina ogniochronna kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej winna zapewnić odpowiednią klasę odporności ogniowej potwierdzoną odpowiednim atestem ITB.

### **Pozostałe elementy instalacji wentylacyjnej**

#### **Przepustnice regulacyjne i odcinające do przewodów stalowych.**

Przepustnice składają się z korpusu wykonanego z profilowanej blachy stalowej czarnej. 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.

Przepustnice wielopłaszczyznowe na wlocie świeżego powietrza są zamontowane na wlocie centrali przed filtrem wstępnym.

#### **Kłapy pożarowe**

Przewody wentylacyjne przechodzące przez strefy pożarowe, których nie obsługują, należy izolować ognioochronnie systemową izolacją pożarową o odpowiedniej odporności pożarowej lub montować w ścianach oddzielenia pożarowego kłapy pożarowe. Wymaga się zastosowania kłap przeciwpożarowych zgodnie z projektem.

#### **Czerpnie i wyrzutnie powietrza**

Czerpnie i wyrzutnie wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej-obudowa, żaluzje, listwy.

Urządzenia w zależności od miejsca i sposobu ich lokalizacji dzielą się na terenowe, ściennie i dachowe.

Części rozłączne skręcane śrubami i nakrętkami wg dokumentacji technicznej producenta. Sposób wykonania czerpni i wyrzutni widocznych na elewacji należy uzgadniać z branżą architektoniczną.

## **2.2.2. Wymagania szczegółowe dla instalacji klimatyzacji.**

### **Instalacje klimatyzacyjne systemu SPLIT.**

Wszelkie materiały do wykonania instalacji klimatyzacyjnej typu SPLIT powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich lub aprobaty technicznych ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

Lokalizacja jednostki zewnętrznej zgodnie z projektem w celu zapewnienia wykonywania czynności serwisowych oraz zapewnienia miejsca na wlot i wylot powietrza.

Przy montażu należy stosować wyłącznie części dostarczone wraz z urządzeniem. Należy zapewnić odprowadzenie skroplin oraz izolację rurociągów w celu zabezpieczenia przed kondensacją pary. Nieprawidłowa instalacja odprowadzania skroplin może spowodować wycieki wody i uszkodzenie urządzenia.

### **Podłączenie chłodzić central wentylacyjnych**

Połączenie chłodzić central wentylacyjnych wykonać zgodnie ze schematami podłączenia chłodzić.

### **Prowadzenie przewodów instalacji chłodniczej**

Przewody poziome prowadzone są ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych możliwość

odpowietrzenia instalacji. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami spoczywają na podporach stałych i ruchomych usytuowanych w wymaganych odstępach. Przewody poziome prowadzi się powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych. Przewody prowadzi się w sposób zapewniający właściwe wykonanie izolacji antykorozyjnej i cieplnej.

Przewód zasilający i powrotny prowadzone są obok siebie równolegle (zasilający z prawej strony, powrotny z lewej), w odpowiednich odległościach w zależności od ich średnic.

### **Podpory**

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych wykonywane są zgodnie z projektem technicznym. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór mają umożliwiać łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych zapewniają swobodny poosiowy przesuw przewodu. Należy stosować odpowiednie maksymalne odstępy między podporami przewodów.

### **Montaż armatury**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, przed zainstalowaniem jej usuwa się z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Po sprawdzeniu prawidłowości działania armatury instaluje się ją tak aby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach instaluje się tak żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z kierunkiem przepływu na armaturze. Armatura na przewodach jest zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, i uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem.

Armatura spustowa instalowana jest w najniższych punktach instalacji, powinna być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach. Nastawy armatury regulacyjnej przeprowadza się po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym. Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej wykonuje się zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.

### **Zabezpieczania antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji**

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji wykonanych ze stali węglowej, są wykonywane w sposób określony w projekcie technicznym. Ogólne wymagania dotyczące nakładania powłok antykorozyjnych i robót malarskich podano w: SST Kod CPV 45442200-9 Nakładanie powłok antykorozyjnych i CPV 45442100-8 Roboty malarskie.

### **Izolacja termiczna**

Przewody instalacji chłodniczej powinny być izolowane termicznie w sposób określony w projekcie technicznym. Armatura instalacji chłodniczej powinna być izolowana termicznie, jeżeli wymagane to wynika z projektu technicznego. Izolacje cieplną rozpoczyna się po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, zabezpieczenia antykorozyjnego. Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna musi być suchy i czysty, jego grubość oraz rodzaj są zgodne z projektem technicznym instalacji chłodniczej. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub zawilgoceniami. Izolacja cieplna wykonywana jest w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

## **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.**

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez

Inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

#### **4. Wymagania dotyczące transportu i składowania materiałów.**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne”

##### **4.2. Wymagania dotyczące przewozu rur (stal).**

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1m,
- jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

##### **4.3. Wymagania dotyczące przewozu armatury i urządzeń.**

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

Urządzenia o gabarytowo większych rozmiarach należy dostarczać na budowę przed montażem.

##### **4.4. Składowanie rur i kształtek.**

Rury przewodowe oraz kanały wentylacyjne dla instalacji wewnętrznych należy przechowywać w pozycji leżącej, jedno lub wielowarstwowej, na płaskim, równym, utwardzonym podłożu zabezpieczonym przed gromadzeniem wód opadowych. Pierwszą warstwę należy układać na podkładach drewnianych. Rury, kanały należy składować wg poszczególnych grup, wielkości i gatunków, w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub poszczególnych rur.

Armaturę należy przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję. Urządzenia o gabarytowo większych wymiarach należy dostarczać przed montażem na budowie.

##### **4.5. Składowanie armatury.**

Armaturę należy przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót.**

##### **5.1. Wymagania ogólne.**

Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny zapewniać obiektowi budowlanemu, w którym zostały wykonane możliwość spełnienia podstawowych wymagań dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,

- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem, przy spełnieniu we właściwym zakresie, wymagań zawartych w rozporządzeniu [4.1] a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Instalacje powinny być projektowane i wykonywane stosownie do wskazań ekspertyz i opinii technicznych rzeczoznawców budowlanych, Państwowej Straży Pożarnej oraz Inspektora Sanitarnego.

Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny być wykonane przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania w sposób umożliwiający ich prawidłowe działanie zgodnie z przeznaczeniem obiektu, wymagań przepisów techniczno – budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót.**

Przed przystąpieniem do montażu instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji należy:

- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów,
- wyznaczyć miejsca usytuowania urządzeń w pomieszczeniach i na dachu.

### **5.3. Montaż instalacji.**

Po wykonaniu czynności pomocniczych określonych w pkt. 5.2. należy przystąpić do właściwego montażu rur, kształtek i armatury.

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów, ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami i być wolne od innych wad powierzchniowych.

Wymiary przewodów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm [1.1] i [1.2].

Przewody wentylacyjne powinny być zamontowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. Przejścia kanałów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach których wymiary są od 50 do 100 mm od wymiarów zewnętrznych przewodów (łącznie z izolacją). Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenie wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana na całej powierzchni izolacji, odporność na przenikanie wilgoci.

Materiał podpór i podwieszeń kanałów wentylacyjnych powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami (podwieszeniami) powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie przewodów nie wpływało na ich szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Sposób zamontowania wentylatorów, central wentylacyjnych, powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcje budynku.

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powietrza powinna zabezpieczyć instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych. Otwory wlotowe i wylotowe powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp. Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez połac dachową.

Trasy przewodów należy zinwentaryzować i nanieść w dokumentacji powykonawczej.

#### **5.4. Połączenia.**

Szczelność przewodów wg normy PN-EN 1507. Wykonanie przewodów prostych i kształtek powinno odpowiadać wymaganiom norm. Połączenia przewodów wentylacyjnych wg normy PN-EN 12220.

Instalację wody lodowej wykonać z rur stalowych, cienkościennych, zewnętrznie cynkowanych. Instalację należy wykonać zgodnie z wymaganiami i zaleceniami producenta. Łączenie rur w systemie prasowania, przy użyciu pierścieni uszczelniających, uszczelnienia O-ringowe.

Instalacje freonowe wykonać z rur miedzianych przeznaczonych do chłodnictwa łączonych na lut twardy. Rury chłodnicze bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z normą ISO1337) lub równoważne, odtłuszczone i odtlenione, nadające się do ciśnień roboczych, co najmniej 3,0 bara.

Instalacja wody zimnej, uzdatnionej do nawilzaczy, zaprojektowana została z rur systemu PE-Xc/Al./PE-Xc łączonych przez zaciskanie. Instalacje wody uzdatnionej na dachu budynku należy prowadzić w izolacji i zabezpieczyć kablem grzewczym 10 W/m.

#### **6. Kontrola, badania i odbiory robót.**

W warunkach technicznych [2.1] określone są szczegółowe zasady dotyczące przeprowadzania odbiorów technicznych częściowych, odbiorów końcowych.

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji i w szczególności powinny podlegać jej prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem wykonanie elementów tej instalacji. Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiór techniczny częściowy instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji obejmuje te części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Odbiór ten przeprowadza się w trybie odbioru technicznego końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejściem instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół nie powinien zawierać żadnych postanowień warunkowych.

W przypadku zakończenia odbioru stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach tego odbioru należy dodatkowo sprawdzić czy w okresie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy uszkodzeniu spowodowanemu np. zamarznięciem wody, korozją lub z innych przyczyn.

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji. Szczegółowy zakres badań powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą z tym, że powinny one obejmować, co najmniej badania wrywkowe szczelności połączeń przewodów, sprawdzenie wykonania i zachowanie zgodnie z projektem średnic rur, kanałów wentylacyjnych i kształtek.

Kontrola wykonania instalacji wewnętrznej obejmuje:

- zachowanie tras prowadzenia instalacji wewnętrznych,
- wykonanie i zachowanie zgodnie z projektem średnic rur, kanałów wentylacyjnych
- szczelność przewodów,
- zabezpieczenie przed korozją,
- wyniki płukania i dezynfekcji przewodów,
- wyniki prób szczelności poszczególnych instalacji.

Wykonanie i odbiór robót należy dokonać na podstawie wymagań norm, oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Zeszyt 5 [2.1].

#### **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), w jednostkach ustalonych w przedmiarze.

## **8. Podstawa rozliczenia robót.**

Rozliczenie robót montażowych instalacji może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych,
- wykonanie robót pomocniczych określonych,
- montaż rurociągów i armatury,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

## **9. Dokumenty odniesienia.**

### **9.1. Normy.**

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| [1.1] PN-EN 1505:2001     | Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary.                             |
| [1.2] PN-EN 1506:2007     | Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary.                                  |
| [1.3] PN-EN 12792:2004    | Wentylacja i klimatyzacja - Terminologia.   |
| [1.4] PN-73/B-03431       | Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.   |
| [1.5] PN-83/B-03430/Az3   | Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.                                      |
| [1.6] PN-92/B-01706       | Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu.   |
| [1.7] PN-B-01706:1999/Az1 | Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu. (zmiana Az1).   |
| [1.8] PN-92/B-01707       | Instalacje kanalizacyjne – Wymagania w projektowaniu.   |
| [1.9] PN-B-03434:1999     | Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania.  |
| [1.10] PN-EN 1507:2006    | Wentylacja budynków -- Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.      |
| [1.11] PN-EN 12220:2001   | Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.                                   |
| [1.12] PN-EN 12599:2013   | Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji.               |
| [1.13] PN-EN 1751:2014    | Wentylacja budynków -- Urządzenia wentylacyjne końcowe -- Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.              |
| [1.14] PN-EN 1886:2008    | Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne.   |
| [1.15] PN-EN 12097:2007   | Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów. |
| [1.16] PN-EN 12599:2013   | Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.             |

- [1.17] PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.
- [1.18] PN-98/H-74200 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- [1.19] PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- [1.20] PN-B-02421:2000 Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń
- [1.21] PN-EN 12735-2:2004 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 2: Rury do oprzyrządowania
- [1.22] PN-EN 12735-1:2003 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych
- [1.23] PN-EN 1057:2010 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
- [1.24] PN-EN 1254-2:2004 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: łączniki do rur miedzianych z końcówkami zaciskowymi
- [1.25] PN-EN 1254-5:2004 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
- [1.26] PN-EN 1254-1:2004 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego lub twardego

## **9.2. Inne dokumenty, instrukcje, przepisy.**

### **9.2.1. Dokumenty i instrukcje.**

- [2.1] Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 5. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Warszawa 2002.
- [2.2] Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.

### **9.2.2. Ustawy.**

- [3.1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami.
- [3.2] Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177 z późniejszymi zmianami).
- [3.3] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami).
- [3.4] Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami).
- [3.5] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).

### **9.2.3. Rozporządzenia.**

- [4.1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- [4.2] 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).
- [4.3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).



- [4.4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z późniejszymi zmianami).
- [4.5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami)
- [4.6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- [4.7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami).
- [4.8] Rozporządzenie 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).