

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**na wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej na potrzeby kompleksowego remontu budynku administracyjno – socjalnego NAG w Kielnikach Przymiłowicach, ul. Kielnicka 1, 42-256 Olsztyn, dz. nr 2584/1 obręb 0005 wraz z wyposażeniem budynku w system sygnalizacji pożaru oraz przeciwpożarowy wyłącznik prądu oraz przeprowadzenie jego termomodernizacji.**

**Kody robót objętych przedmiotem zamówienia :**

45331000-6 instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowanie powietrza

1. WSTĘP.....	3
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2 Zakres stosowania ST .....	3
1.3 Zakres Robót objętych ST.....	3
1.4 Określenia Podstawowe.....	3
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2.MATERIAŁY.....	5
2.1 Wymagania ogólne stosowania materiałów.....	5
2.2 Wymagania szczegółowe dla materiałów.....	6
2.3 Składowanie materiałów.....	7
3.TRANSPORT.....	7
3.1 Wymagania ogólne.....	7
3.2 Transport materiałów.....	7
4. WYKONANIE ROBÓT.....	7
4.1 Ogólne zasady wykonania robót.....	7
4.2 Szczegółowe zasady wykonania robót.....	7
4.2.2 Montaż central wentylacyjnych.....	8
4.2.3 Montaż armatury i osprzętu.....	8
4.2.4 Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji.....	9
4.2.5 Wykonanie regulacji instalacji.....	9
5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	9
5.1 Ogólne zasady kontroli.....	9
5.2 Badania odbiorcze.....	9
5.2.1 Badania odbiorcze szczelności instalacji.....	9
5.2.2 Badania odbiorcze antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji.....	10
5.2.3 Badania armatury przy odbiorze instalacji.....	10
5.2.4 Badania odbiorcze poprawności działania szczelności instalacji.....	10
6. OBMIAR ROBÓT.....	11
7. ODBIÓR ROBÓT.....	11
7.1 Odbiór techniczny-końcowy instalacji.....	11
8. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	12

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i klimatyzacji.

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

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania: Instalacje sanitarne na potrzeby kompleksowego remontu budynku administracyjno – socjalnego NAG w Kielnikach

Przymiłowicach, ul. Kielnicka 1, 42-256 Olsztyn, dz. nr 2584/1 obręb 0005 wraz z wyposażeniem budynku w system sygnalizacji pożaru oraz przeciwpożarowy wyłącznik prądu oraz przeprowadzenie jego termomodernizacji.

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wykonawstwa robót w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej:

- a) Wykonanie podpór pod urządzenia wymagająca tłumienia i odpowiedniego wypoziomowania: centrala wentylacyjna, tłumiki.
- a) Wykonanie podpór pod przewody instalacji wentylacyjnej
- b) Wykonanie przewodów instalacji wentylacji mechanicznej, przy uwzględnieniu wykonania niektórych kształtek bezpośrednio na budowie z uwagi na możliwość wystąpienia „kolizji” nie uwzględnionych w projekcie budowlanym.
- c) Próba szczelności instalacji wentylacyjnej.
- d) Regulacja instalacji wentylacyjnej.
- e) Wykonanie klimatyzacji w formie systemu Multi-Split, z jedną jednostką zewnętrzną i dwoma wewnętrznymi
- f) Zabudowa wentylatorów indywidualnych ściennych i obsadzenie ich na istniejących kominach, w miejscu kratki lub połączenie z przewodem kominowym elastycznym łącznikiem
- g) Zabudowa wentylatorów zbiorczych w przestrzeni sufitu podwieszanego i wyprowadzeni przez dach wyrzutni

## **1.4. Określenia podstawowe**

### **1.4.1. Wentylacja pomieszczenia**

Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego

### **1.4.2. Instalacja wentylacji**

Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

### **1.4.3. 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, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi.

### **1.4.4. Rozprowadzenie powietrza**

Przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów

### **1.4.5. Uzdatnianie powietrza**

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

### **1.4.6. Ogrzewanie powietrza**

Uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury

#### **1.4.7. Chłodzenie powietrza**

Uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury

#### **1.4.8. Nawilżanie powietrza**

Uzdatnianie powietrza polegające na powiększaniu w nim zawartości wilgoci

#### **1.4.9. Wentylator**

Urządzenie służące do wprowadzania powietrza w ruch

#### **1.4.10. Filtracja powietrza**

Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych

#### **1.4.11 Odzyskiwanie ciepła lub / i wilgoci**

Wykorzystanie 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

#### **1.4.12 Czerpnia wentylacyjna**

Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

#### **1.4.13 Wyrzutnia wentylacyjna**

Element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

#### **1.4.14. Filtr powietrza**

Zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych

#### **1.4.15 Nagrzewnica powietrza**

Przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza

#### **1.4.16 Chłodnica powietrza**

Przeponowy wymiennik ciepła przeznaczony do chłodzenia i ewentualnie do osuszania powietrza

#### **1.4.17 Nawilżacz powietrza**

Urządzenie przeznaczone do powiększania zawartości wilgoci w powietrzu

#### **1.4.18 Odkraplacz**

Element przeznaczony do zatrzymywania kropli wody unoszonych przez strumień powietrza z nawilżacza powietrza lub z powierzchni chłodnicy

#### **1.4.19 Przewód wentylacyjny**

Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze

#### **1.4.20 Przepustnica**

Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.

#### **1.4.21 Tłumik hałasu**

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

#### **1.4.22 Nawiewnik**

Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

#### **1.4.23 Wywiewnik**

Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

#### **1.4.24 Kłapa pożarowa**

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

#### **1.4.25 Próba szczelności instalacji**

Określona procedura mająca na celu stwierdzenie, czy instalacja spełnia wymagania dotyczące jej szczelności (np. poprzez utrzymanie przez określony czas, w całej instalacji lub jej części, ciśnienia powietrza lub gazu obojętnego, wyższego lub równego ciśnieniu robocznemu).

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

1. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z ST.
2. Dobrane materiały, urządzenia i armatura firm wymienionych w kosztorysie mogą być

zastąpione innymi równorzędnymi o parametrach zgodnych z przyjętymi w projekcie.

3. Montaż zaworów należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz obowiązującymi normami.

4. W przypadku kolizji z istniejącymi instalacjami zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji inwestycji.

5. Wszystkie instalacje wodne muszą być poddane próbie ciśnienia. Ciśnienie próbne musi wynosić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego.

6. Instalacje wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

7. Montaż urządzeń prowadzić według wytycznych dostawców.

8. Wszystkie elementy pomieszczeń, zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz należy zabezpieczyć przed skutkami osadzania pyłu i kurzu oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi wyposażenia i wystroju wnętrz. Strefy prowadzenia Robót odgradzić w sposób trwały. Obszar robót oznakować i zabezpieczyć zgodnie z wymogami przepisów BHP

## **2. MATERIAŁY**

### **UWAGA!**

**WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIAŁÓW PRZYWOŁANE W SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ.**

**DOPUSZCZA SIĘ ZAMIENNE ROZWIĄZANIA (W OPARCIU O PRODUKTY INNYCH PRODUCENTÓW) POD WARUNKIEM:**

- SPEŁNIENIA TYCH SAMYCH WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNYCH;
- PRZEDSTAWIENIA ZAMIENNYCH ROZWIĄZAŃ NA PIŚMIE (DANE TECHNICZNE, ATESTY, DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA);
- UZYSKANIA AKCEPTACJI INWESTORA.

### **2.1. Wymagania ogólne stosowania materiałów**

- Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.
- Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

1) wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji;

2) wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa;

3) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia;

4) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi;

5) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu

lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, zgodnie z rozporządzeniem, wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane - inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

## **2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów.**

### **Przewody**

Powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- blacha stalowa galwanizowana
- blacha lub taśma stalowa ocynkowana;
- blacha lub taśma stalowa aluminiowa;
- blacha stalowa odporna na korozję lub kwasoodporna;
- blacha cynkowa;
- inne materiały dopuszczone odpowiednimi atestami
- higienicznymi i przeciwpożarowymi.
- przewody preizolowane (izolacja 25mm – tylko elementy wyprowadzane przez dach
- przewód wentylacyjny elastyczny (wykończenie PVC, wewnątrz - aluminium)

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.

Izolacja - na kanałach wyprowadzanych ponad dach należy wykonać z maty kauczukowej grubości 25 mm lub wełny mineralnej zabezpieczonej folią aluminiową. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej. Na pozostałych przewodach – izolacja fabryczna

Dystrybucja powietrza w pomieszczeniu sali konferencyjnej oraz przedsionku:

- nawiewniki - prostokątne z regulowanymi dyszami , przystosowany do zabudowy ze skrzynką rozprężną
- wywiewniki – okrągły anemostat z nieperforowaną płytą czołową

**Tłumiki** – o przekroju okrągłym, w wersji kolana 90 stopni

### **Wentylatory:**

- indywidualne w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych, kuchennych , socjalnych i technicznych - wentylatory łazienkowe z klapą zwrotną o wydajności zgodnie z zestawieniem z opisu technicznego
- wentylatory wywiewne zbiorcze osiowe o wydajności do 250 m<sup>3</sup>/h montowane w przestrzni sufitu podwieszanego, nad głównym ciągiem komunikacyjnym
- centrala wentylacyjna nawiewno – wywiewna z wymiennikiem ciepła oraz elektryczną nagrzewnicą wstępną powietrza oraz współpracująca, montowaną na przewodzie nawiewnym za centralą (od strony nawiewu powietrza świeżego) wtórną elektryczną nagrzewnicę powietrza, V=450 m<sup>3</sup>/h

**Nawiew do pomieszczeń z wyciągiem mechanicznym :**

- nawiewniki okienne podciśnieniowe higrosterowane
- zawory ścienne powietrza nawiewanego

### **Klimatyzacja :**

- system typu MULTI-SPLIT

### **2.3. Składowanie materiałów**

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

## **3. TRANSPORT**

### **3.1 Wymagania ogólne**

Środki transportu na placu robót jak i poza nim muszą zapewnić należytą ochronę wszelkich urządzeń, sprzętów i eksponatów znajdujących się w muzeum i poza nim.

Na okres budowy Wykonawca, we własnym zakresie opracuje technologię transportu materiałów w czynnym obiekcie oraz projekt organizacji transportu w obrębie placu budowy i uzgodni go z zamawiającym i właściwymi organami.

Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania warunków prawidłowego transportu w obrębie placu budowy oraz poza nim obciążają Wykonawcę. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i dostarczonych materiałów.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Odpady należy przewozić zabezpieczone tak, aby nie wypadały w trakcie transportu i nie zanieczyszczały środowiska. Zalecany jest transport w szczelnie zamkniętych kontenerach.

Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od producenta na plac budowy lub z hurtowni i magazynów na plac budowy. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczonej przed uszkodzeniem, spadaniem lub przesuwaniem. Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów.

### **3.2. Transport materiałów**

Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta. Transport i składowanie materiałów (min. rur i kształtek) muszą być przeprowadzane tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednio przystosowanymi do przewozu elementów. Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta.

## **4. WYKONANIE ROBÓT**

### **4.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

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

### **4.2. Szczegółowe zasady wykonywania Robót**

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

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

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

#### **4.2.2. Montaż centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów wywiewnych**

Zakłada się montaż centrali wentylacyjnej w pomieszczeniu technicznym, na ścianie budynku za pośrednictwem konstrukcji wsporczej. Wentylatory zbiorcze montowane bezpośrednio do stropu lub do konstrukcji sufitu podwieszanego za pośrednictwem elementów tłumiących (wibroizolatorów) obsługujące wentylację części mieszkalnej

#### **4.2.3. Montaż przewodów wentylacyjnych**

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny

być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- a) przewodów;
- b) materiału izolacyjnego;
- c) elementów instalacji nie zamocowanych 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.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje. Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

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

- przepustnice (z dwóch stron);
- klapy pożarowe (z jednej strony);
- nagrzewnice (z dwóch stron);
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);;
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).



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

#### **4.2.4. Montaż wentylatorów**

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.

#### **4.2.5. Montaż nawiewników i wywiewników**

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy zginać tych przewodów, stosować przewodów dłuższych niż 4 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.

#### **4.2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji**

Rurociągi stalowe zabezpieczyć należy (po próbie ciśnienia oraz odpowiednim przygotowaniu powierzchni rurociągów) antykorozyjnie następującymi powłokami malarskimi:

- farba ftalowo-silikonowa przeciwrdzewna tlenkowa, szara emalia silikonowa termoodporna;
- emalia silikonowa termoodporna- kolor- PN-70/N-01270.01 do 14 „Wytyczne znakowania rurociągów”.

### **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady kontroli**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, atesty, świadectwa pochodzenia lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami zamawiającego i uzyskać każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inżyniera.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

#### **5.2. Badania odbiorcze**

##### **5.2.1. 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.

Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową. Sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

#### **5.2.2. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji.**

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinno 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.

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

#### **5.2.3. Badania armatury przy odbiorze instalacji.**

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację;
- szczelność połączeń armatury;
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację;
- szczelność połączeń armatury;
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury;
- regulacji (ustawienia nastaw armatury), po rozruchu instalacji.

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.

#### **5.2.4 Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności.**

- Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych :
  - sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
  - sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
  - sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
  - badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- Badanie wymienników ciepła
  - sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) z projektem;
  - sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie;
  - sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń (np. pocięte lamele);
  - sprawdzenie materiału, z jakiego wykonano wymienniki;
  - sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilenia i powrotu czynnika;
  - sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
    - sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwwymroziowe na lub w wymienniku ciepła.
- Badanie filtrów powietrza
  - sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
  - sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
  - sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
  - sprawdzenie czystości filtra.
- Badanie czerpni powietrza - sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

- Badanie klap pożarowych
  - sprawdzenie warunków zainstalowania;
  - sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat;
  - sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.
- Badanie nawiewników i wywiewników - sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu zarządzającego realizacją umowy o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki obmiaru są wpisywane do księgi obmiaru i zatwierdzane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zwalnia wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji zarządzającego realizacją umowy.

Długości i odległości pomiędzy określonymi punktami skrajnymi będą mierzone poziomo (w rzucie) wzdłuż linii osiowej.

Jednostką obmiaru jest:

mb - rury

sztuka – zawory, odpowietrzniki, śrubunki.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Odbiór techniczny-końcowy instalacji.**

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji;;
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową, zapewniającą uzyskanie założonych parametrów

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy);
- dziennik budowy;
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- obmiary powykonawcze;
- protokoły odbiorów technicznych-częściowych;
- protokoły wykonanych badań odbiorczych;
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację;
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym;
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów;
- instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

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

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego twierdzenia. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić, czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

Należy wykonać następujące badania odbiorowe:

- Sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z projektem technicznym;
- Sprawdzenie zabezpieczeń akustycznych;
- Sprawdzenie wykonanych przejść przez przegrody budowlane;
- Sprawdzenie oznakowania instalacji;
- Sprawdzenie efektów regulacji wentylacji na przepustnicach;
- Sprawdzenie natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wentylacji;
- Sprawdzenie jakości urządzeń.

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady Warszawa 1988.

- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja -Terminologia

- 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-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-B-76001:1996 Wentylacja -Przewody wentylacyjne -Szczelność. Wymagania i badania

- PN-B-03434:1999 Wentylacja -Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania

- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków -Przewody proste i kształtki wentylacyjne

z blachy o przekroju prostokątnym -Wymiary

- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków -Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary

Opracował :