
**ST 11.2 – SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT –
INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	91
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	91
1.2.	Zakres stosowania ST	91
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją	91
1.4.	Określenia podstawowe	91
2.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	91
3.	DOKUMENTACJA, KTÓRĄ NALEŻY PRZEDSTAWIĆ W TRAKCIE BUDOWY	92
4.	MATERIAŁY	92
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	92
4.2.	Odbiór materiałów na budowie	92
5.	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE	92
6.	STOSOWANE MATERIAŁY	92
6.1.	Przewody z blachy ocynkowanej	93
6.2.	Centrale wentylacyjne	93
6.2.1.	Centrala nawiewno – wywiewna z nagrzewnicą zintegrowaną	94
6.3.	Wentylator wyciągowy z okapu	95
6.4.	Okap	96
6.5.	Tłumiki akustyczne	96
6.6.	Nawiewniki i wywiewniki	96
6.7.	Izolacje termiczne	96
6.8.	Zawieszenia, podparcia przewodów wentylacyjnych oraz konstrukcje wsporcze	97
6.9.	Czerpnie i wyrzutnie	97
6.10.	Przebicia	97
6.11.	INNE	97
7.	SPRZĘT	97
7.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	97
8.	TRANSPORT	97
8.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu	97
9.	WYKONANIE ROBÓT	98
9.1.	Ogólne zasady wykonania Robót	98
9.2.	Prace przygotowawcze	98
9.3.	Wymagania montażowe	98
9.3.1.	Przewody wentylacyjne	98
9.3.2.	Czerpnie i wyrzutnie	98
9.3.3.	Elementy instalacyjne	98
9.3.4.	Izolacje termiczne	99
10.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	99
11.	ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	99
12.	OBMIAR ROBÓT	99
13.	ODBIÓR ROBÓT	100
13.1.	Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu	100
13.2.	Odbiór częściowy	100
13.3.	Odbiór ostateczny robót	100
13.4.	Odbiór pogwarancyjny	101
14.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	101
15.	PRZEPISY ZWIĄZANE I NORMY	102

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania instalacji wentylacji mechanicznej w ramach robót związanych z przebudową lokalu użytkowego z przystosowaniem na potrzeby stołówki w budynku gminnym przy ul. Dmowskiego 15 w Legnicy obejmujący w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych oraz określenie zakresu prac.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy:

- zagospodarowaniu placu budowy niezbędnego dla potrzeb prowadzonych robót,
- realizacji wszystkich prac związanych z transportem, składowaniem elementów instalacji wentylacji,
- demontażu istniejących instalacji wentylacji (w tym urządzeń) w istniejącym budynku,
- kompletacji i montażu elementów centrali wentylacyjnej wraz z instalacją sterowania zgodnie z DTR urządzeń,
- osadzania podstaw i ram montażowych pod urządzenia wentylacyjne,
- montażu wentylatorów wyciągowych,
- montażu wywiewników,
- pracach związanych z wytyczeniem tras przewodów wentylacyjnych,
- przygotowaniu zawieszceń i podpór pod przewody wentylacyjne,
- montażu przewodów wentylacyjnych zgodnie z dokumentacją techniczną,
- montażu elementów regulacyjnych wraz z próbą ich działania,
- zabudowie nawiewników i wywiewników,
- zabudowie czerpni i wyrzutni,
- wykonania izolacji termicznej przewodów wentylacyjnych,
- prób szczelności instalacji,

oraz wszystkich innych nie wymienionych wyżej elementów jakie występują przy realizacji umowy w Specyfikacji Dokumentacji Technicznej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa Budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm.

Elementy instalacji wentylacji

Definicje wszystkich podstawowych elementów projektowanej instalacji wentylacji określono w normie - PN-68/B-01411 „Urządzenia, elementy urządzeń wentylacyjnych - Podział, nazwy i określenia”.

Poniżej definiuje się elementy nie występujące w w/w normie.

Centrala wentylacyjna

Kompletne urządzenie, wyposażone fabrycznie w elementy do obróbki i transportu powietrza wentylacyjnego dla potrzeb wentylacji (filtracja, ogrzewanie, chłodzenie, transport), współpracująca z odpowiednim układem automatycznej regulacji.

Rekuperator ciepła

Realizuje odzysk ciepła z powietrza wywiewanego do powietrza nawiewanego.

2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST. Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonywaniem elementów wentylacji: montaż elementów instalacji wentylacji, prób szczelności, regulacji instalacji oraz wszystkie roboty pomocnicze.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi ST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

3. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy

- Harmonogram i kolejność robót instalacyjnych,
- Rysunki robocze wymagane przez Inżyniera,
- Świadectwa jakości przedstawione przez producenta wyszczególnione w dalszej części ST
- Zalecenia i instrukcje dostarczone przez producentów, wyszczególnione w dalszej części ST.

4. Materiały

4.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie instalacje powinny być wykonane zgodnie ze sztuką budowlaną i spełniać polskie przepisy oraz normy. Zastosowane urządzenia wentylacyjne powinny być dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego na podstawie:

- certyfikatu na znak bezpieczeństwa CE dla wyrobów, które tego wymagają (zgodnie z Dz.U. Nr209 poz.1779 z 2002r)
- certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności z PN lub aprobatą techniczną zgodnie z DU nr 113poz.728 z 1998r, poza elementami, które znajdują się w wykazie wyrobów tego niewymagających (Dz.U.nr 99 z 4.08 1998 r. poz.637). Wykonawca przy Odbiorze dostarczonych materiałów powinien sprawdzić ich stan techniczny. Montowane elementy powinny być nowe, najlepszej jakości, czyste, gładkie, bez zarysowań i wgnieceń, połączenia rozłączne powinny być dopasowane do siebie.

Powłoka malarska położona równomiernie, bez uszkodzeń. Parametry urządzeń powinny odpowiadać zamówionym wg dokumentacji technicznej.

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.

4.2. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak centrale wentylacyjne, wentylatory, przepustnice, klapy p.poż., tłumiki należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego i atestami. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Kierownika Kontraktu.

Tam, gdzie na rysunkach (w dokumentacji projektowej), w Specyfikacjach Technicznych, zostało wskazane pochodzenie (marka, znak towarowy, producent, dostawca) materiałów Zamawiający dopuszcza oferowanie materiałów równoważnych pod warunkiem, że zagwarantują one realizację robót w zgodzie z wydanym pozwoleniem na budowę, zapewnią uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od założonych w wyżej wymienionych dokumentach oraz Wykonawca dokona niezbędnych obliczeń sprawdzających (przez osobę posiadającą właściwe uprawnienia) dla parametrów technicznych materiałów i urządzeń dobranych przez siebie.

5. Składowanie materiałów na budowie

Przewody wentylacyjne można składować na otwartej przestrzeni, pod zadaszeniem układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Materiały izolacyjne należy przechowywać w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem i uszkodzeniem, ułożyć na podkładkach i przykryć brezentem, papą lub folią. Śruby, nakrętki, kratki wentylacyjne, czerpnie wentylacyjne, nawiewniki wirowe, centrale wentylacyjne, tłumiki, klapy ppoż, przepustnice, materiały izolacyjne, elementy aparatury kontrolno-pomiarowej należy przechowywać w magazynach zamkniętych, ogrzewanych.

6. Stosowane materiały

6.1. Przewody z blachy ocynkowanej

Wykonanie przewodów wentylacyjnych zgodnie z normą PN-B-03434 „Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.” oraz z normą PN-B-03410 „Przewody wentylacyjne. Wymiary przekroju poprzecznego”. Określa ona główne wymiary i dopuszczalne odchyłki i tolerancje wykonania dla przekrojów wentylacyjnych okrągłych, prostokątnych i SPIRO, klasy przewodów i graniczne parametry pracy dla poszczególnych klas.

Przewody blaszane należy wykonać z blach ocynkowanych o grubości minimum:

Minimalne grubości kanałów wynoszą:

Kanały okrągłe –

Φ100÷ Φ 125 – 0,50 mm

Φ 160÷ Φ 250 – 0,60 mm

Φ 280÷ Φ 710 – 0,75 mm

Powyżej Φ 710 – 1,00 mm

Przewody prostokątne (decyduje długość dłuższego boku) –

do 750 mm – 0,75 mm

powyżej 750 do 1400 mm – 0,9 mm

powyżej 1400 mm – 1,1 mm

Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe muszą mieć kąt nie większy niż 15° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku przewodów o przekroju prostokątnym) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 50 mm. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi. Przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie.

Dla wszystkich instalacji należy wykonać, na podstawie rzutów i przekrojów, wykaz kształtek i kanałów oraz, w przypadku konieczności, rysunki warsztatowe. Każdorazowo, przed skierowaniem do produkcji kształtek i kanałów, należy dokonać na budowie inwentaryzacji i kontrolnych pomiarów. W razie konieczności należy przeprojektować części instalacji. Należy zwrócić również uwagę na możliwości montażu przewodów, stosując dodatkowe podziały przewodów na krótkie odcinki, dostarczanie przewodów odpowiednio dłuższych z luźnym kołnierzem do dopasowania i zamocowania na budowie. Wszystkie znaczące zmiany należy sygnalizować projektantowi instalacji. Odpowiednie zmiany będą wprowadzane w ramach nadzorów autorskich. Wszystkie nawiewniki i wywiewniki montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych przewodów przy pomocy przewodów elastycznych o długości nie przekraczającej 1,0 m, izolowanych. Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,
- posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 cm, pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- połączenia muszą być całkowicie szczelne,
- niedopuszczalne jest łączenie przewodów elastycznych celem ich przedłużenia.

Przewody z blachy ocynkowanej wzdłużnie łączone są na zamki blacharskie (felc) do grubości 1,5 mm, dla grubości powyżej - łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie. Połączenia kanałów SPIRO - nasuwkowe, kanały prostokątne z kołnierzem płaskim lub nasuwkowym, uszczelnienie kitem bezsilikonowym. Połączenia skręcane na śruby, podkładki i nakrętki. Kołnierze wykonać wg normy BN-71/8865-06.

Ścianki przewodów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą się ugiąć więcej niż o 2% długości boku. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

6.2. Centrale wentylacyjne

Centrale wentylacyjne w wykonaniu wewnętrznym muszą być dostarczone w paczkach i zmontowane bezpośrednio w maszynowni. Przed skróceniem sekcji należy okleić miejsce styku profili szkieletu uszczelką samoprzylepną lub silikonem. Sekcje należy skręcać śrubami w miejscu fabrycznie nawierconych otworów z zastosowaniem tulejek dystansowych. Uszczelki i śruby w dostawie z centralą. Uszczelnienie i montaż centrali z sekcji wykonać zgodnie z DTR urządzenia. Centrale wentylacyjne są izolowane fabrycznie – grubość izolacji min. $s=20\text{mm}$. Klasa B szczelności.

Centrale należy dobierać wg następujących wytycznych:

- gabaryty – należy dobierać wielkość central tak, aby uzyskać maksymalnie niskie głośności,
 - średni poziom dźwięku w maszynowniach nie powinien przekraczać 56dB, na zewnątrz średni poziom dźwięku w odległości 1m nie powinien przekraczać 45 dB, przy 250 Hz.
 - filtry – należy dobierać filtry kieszeniowe – klasa filtrów dla poszczególnych central określona jest w Projekcie wykonawczym instalacji wentylacji,
 - nagrzewnice central wentylacyjnych – należy dobierać nagrzewnice dla parametrów wody grzewczej 80/60°C, centrale zasilane będą wodą grzewczą z kotłowni, parametry powietrza na wejściu i wyjściu określone są w Projekcie wykonawczym instalacji wentylacji,
 - wentylatory – należy dobierać wentylatory promieniowe z napędem poprzez przekładnię pasową lub z napędem bezpośrednim – silniki należy wyposażyć w falowniki, sprzęże dyspozycyjne dla poszczególnych wentylatorów należy wyliczyć uwzględniając opory czepni, wyrzutni, tłumików, nawiewników i wywiewników, podane w Projekcie wykonawczym instalacji wentylacji sprzęże są wartościami szacunkowymi. Ponadto centrale należy wyposażyć w komplet króćców elastycznych oraz przepustnic przystosowanych do napędu siłowników.
- Centrale należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe wibroizolatory oraz na kanały stosując króćce elastyczne. W centralach będą realizowane następujące procesy:
- filtrowanie powietrza,
 - odzysk ciepła z powietrza wywiewanego,
 - ogrzewanie powietrza.

6.2.1. Centrala nawiewno – wywiewna z nagrzewnicą zintegrowaną

Kompaktowa centrala wentylacyjna z króćcami elastycznymi wyprowadzonymi do góry, wykonanie prawe, z wymiennikiem krzyżowym, nagrzewnicą wodną, filtrami klasy EU4. Panele osłonowe typu „sandwicz” z blachy zewnętrznej alucynk, blachy wewnętrznej obustronnie ocynkowanej, grubości min. 50mm, wypełnione wełną mineralną. Drzwi rewizyjne zdejmowane na klipsy. Szafka rozdzielniczy na ścianie czołowej centrali lub oddzielnie. Króćce do podłączenia nagrzewnicy i skroplin – z boku centrali.

Współczynniki obudowy wg normy: PN-EN 1886:2008 (M)

-
- 1) Wytrzymałość mechaniczna obudowy - klasa D1 (M)
 - 2) Szczelność obudowy:
Przy podciśnieniu 1000 Pa - L1(M)
Przy nadciśnieniu 1000 Pa - L1(M)
 - 3) Szczelność zamocowania filtra
Przy nad- i podciśnieniu 1000 Pa - maksymalna klasa filtra = F9 (M)
 - 4) Współczynnik przenikania ciepła - klasa T2 (M)
 - 5) Współczynnik wpływu mostków termicznych - klasa TB2 (M)
 - 6) Izolacyjność akustyczna obudowy - wartość tłumienia wtrącenia w oktawie (L_p [dB] SPL) (M):
63 Hz - 13 dB
125 Hz - 15 dB
250 Hz - 31 dB
500 Hz - 34 dB
1000 Hz - 47 dB

2000 Hz - 40 dB

4000 Hz - 36 dB

8000 Hz - 32 dB

Automatyka typu PLUG&PLAY:

- silniki wentylatorów zasilane poprzez falowniki- falowniki w celu wyregulowania sieci,
- falowniki montowane w centrali,
- czujnik pomieszczeniowy LP-NRM pełni rolę panelu sterującego z możliwością załączenia, wyłączenia centrali i przełączenia w tryb auto oraz nastawy wymaganej temp.,
- pomiar temp. wewnątrz czujnikiem kanałowym na wywiewie,
- na sterowniku możliwość wyboru czujnika wiodącego (nawiew lub wywiew),

SEKCJE CENTRALI:

WYWIEW

Krociec elastyczny

Zamontowany na króćcu wywiewnym

Przepustnica wielopłaszczyznowa

usytuowana na zewnątrz, na króćcu wywiewnym, wykonanie standardowe, ocynkowane

Sekcja filtra działkowego

Klasa filtra: G4

Sekcja odzysku energii

Wymiennik krzyżowy z przewodem obejściowym, lamele aluminiowe; prowadnice i przepony z blachy stalowej ocynkowanej

Sekcja wentylatorowa,

wysokosprawni wentylator promieniowo-osiowy z napędem bezpośrednim, z falownikiem

Krociec elastyczny

Zamontowany na króćcu wyrzutowym

NAWIEW

Krociec elastyczny

Zamontowany na króćcu czerpnym

Przepustnica wielopłaszczyznowa

usytuowana na zewnątrz, na króćcu czerpnym, wykonanie standardowe, ocynkowane

Sekcja filtra działkowego

Klasa filtra: G4

Sekcja odzysku energii

Wymiennik krzyżowy z przewodem obejściowym, lamele aluminiowe; prowadnice i przepony z blachy stalowej ocynkowanej

Sekcja nagrzewnicy

Medium: woda 80/60°C

Materiał

Rama stal ocynkowana

Wykonanie rur rura miedziana

Lamela aluminium

Sekcja wentylatorowa,

wysokosprawni wentylator promieniowo-osiowy z napędem bezpośrednim, z falownikiem

Krociec elastyczny

Zamontowany na króćcu nawiewnym

6.3. Wentylator wyciągowy z okapu

Wentylator wyciągowy z okapu kuchennego powinien być przystosowany do wyciągu zabrudzonego powietrza, w tym powietrza z oparami tłuszczu do temperatury 100°C.

- obudowa z ocynkowanej blachy stalowej izolowana akustycznie 50 mm warstwą wełny mineralnej, od spodu przymocowane dwie szyny montażowe wyposażone w podkładki antywibracyjne;

- wirnik z łopatkami wygiętymi do przodu z galwanizowanej blachy stalowej; Łopatki osadzone na piaście będącej odlewem aluminiowym. Średnica otworu w piaście przystosowana do osadzenia na wale silnika elektrycznego. Zespół wirnik – silnik wyważony statycznie i dynamicznie zgodnie z normą DIN ISO 1940 w klasie G 2,5;
- wysoka sprawność dzięki zoptymalizowanej konstrukcji wirnika i obudowy;
- możliwość regulacji prędkości obrotowej; wyposażenie w 5 stopniowy regulator do manualnej regulacji;
- wyłącznik serwisowy kategorii AC-23;
- otwierane drzwi rewizyjne, umożliwiające dostęp do zespołu wirnik-silnik podczas prac konserwacyjnych lub serwisowych;
- silnik poza strumieniem przepływu powietrza; maks. temperatura medium do 100°C; Silnik zabezpieczony przed przegrzaniem termokontaktem typu bimetalicznego

6.4. Okap

Okap kuchenny powinien być wykonany jako okap przyścienny kondensacyjny wyciągowo-nawiewny z blachy ze stali nierdzewnej AISI 304. Okap wyposażać w króćce nawiewne oraz wywiewne, które należy odpowiednio podłączyć do instalacji nawiewnej oraz wentylatora wywiewnego dla okapu. Dodatkowo okap powinien być wyposażony w nawiewniki, za pomocą których do pomieszczenia kuchni dostarczane będzie powietrze wentylacyjne oraz kompensacyjne dla okapu.

6.5. Tłumiki akustyczne

Do tłumienia hałasu w przewodach wentylacyjnych, pochodzącego od wentylatorów, przewidziana jest zabudowa tłumików akustycznych. Wymaganą zdolność tłumienia poszczególnych tłumików należy dobierać przy uwzględnieniu głośności dobranych wentylatorów. Dobór tłumików należy przeprowadzić dla częstotliwości 250 Hz. Wielkość tłumika powinna zapewnić redukcję hałasu:

- na przewodach nawiewnych i wywiewnych dla pomieszczeń przebywania ludzi do poziomu 45 dB, ,
- na przewodach wyrzutowych i czerpnym do poziomu 55 dB.

Należy stosować tłumiki posiadające udokumentowane badania zdolności tłumienia.

6.6. Nawiewniki i wywiewniki

Do nawiewu powietrza w pomieszczeniach przewiduje się anemostaty wraz ze skrzynkami rozprężnymi, kratki lub zawory wentylacyjne. Nawiewniki mają być wyposażone w płytę czołową przystosowaną do montażu w stropie podwieszanym lub w ścianach. Do wywiewu powietrza z pomieszczeń przewiduje się anemostaty wraz ze skrzynkami rozprężnymi, kratki lub zawory wentylacyjne. Do regulacji ilości powietrza przewiduje się przepustnice zabudowane na przewodach podłączeniowych lub bezpośrednio na kratkach wentylacyjnych.

Wszystkie nawiewniki i wywiewniki należy dobierać przy uwzględnieniu dopuszczalnych poziomów dźwięku w pomieszczeniach. Wszystkie nawiewniki i wywiewniki należy dostarczyć wraz z elementami montażowymi i uszczelniającymi. Wszystkie elementy widoczne powinny być wykonane i zamontowane w sposób bardzo staranny i estetyczny.

6.7. Izolacje termiczne

- mata z wełny mineralnej na płaszczu z folii aluminiowej, gęstość 36 kg/m³, współczynnik przewodzenia ciepła 0,044 W/mK dla 40°C, maksymalna temperatura pracy +80°C, kategoria pożarowa – nie palna;
- maty izolacyjne wykonane z syntetycznej pianki kauczukowej, współczynnik przewodzenia ciepła 0,036 do 0,04 W/mK dla 40°C, maksymalna temperatura pracy +85°C, kategoria pożarowa – nie palna;
- maty izolacyjne wykonane z syntetycznej pianki kauczukowej z fabrycznym płaszczem, współczynnik przewodzenia ciepła 0,036 do 0,04 W/mK dla 40°C, maksymalna temperatura pracy +85°C, kategoria pożarowa – nie palna;

Należy izolować termicznie i paroszczelnie:

- wszystkie przewody czerpne matami o grubości 80mm w szczelnym płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej
- wszystkie przewody nawiewne prowadzone wewnątrz budynku – matami o grubości 30mm

- wszystkie przewody wywiewne zlokalizowane wewnątrz budynku prowadzące powietrze do urządzeń odzysku ciepła – matami o grubości 30mm;

Nie jest wymagane izolowanie termiczne:

- przewodów wywiewnych w instalacjach bez odzysku ciepła, prowadzących powietrze o temperaturze zbliżonej do temperatury otoczenia,
- przewodów wyrzutowych wewnątrz budynku.

6.8. Zawieszenia, podparcia przewodów wentylacyjnych oraz konstrukcje wsporcze

Należy przewidzieć konieczność wykonania dodatkowych elementów konstrukcji dostosowujących do kształtu i potrzeb dobranych urządzeń. Przy posadowieniu central należy zastosować wibroizolatory gumowe lub sprężynowe.

Przewody wentylacyjne, wentylatory kanałowe, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podpierać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

6.9. Czerpnie i wyrzutnie

Czerpnie i wyrzutnie ściennie i dachowe powinny być wykonane w formie zabezpieczającej przed deszczem oraz z zabudowaną wewnątrz drobną siatką przeciw owadom i zanieczyszczeniom mechanicznym. Powierzchnia czerpni powinna zapewniać zasysanie z prędkością poniżej 3 m/s. Wyrzutnie powinny mieć powierzchnię zapewniającą wyrzut powietrza z prędkością niższą niż 4 m/s.

6.10. Przebicia

Należy przewidzieć konieczność wykonania przebić w ścianach i stropach, w przypadku, kiedy wymagana będzie zmiana lokalizacji kanałów wentylacyjnych. Wszystkie przebicia należy uzgodnić z Inwestorem.

6.11. Inne

Wszystkie nie wymienione powyżej elementy instalacji wentylacyjnych powinny być wysokiej klasy, niezawodne, renomowanych i popularnych na rynku polskim firm, starannie wykonane i zamontowane. Winny posiadać komplet dopuszczeń, aprobat i atestów wymaganych przez polskie przepisy i normy.

7. Sprzęt

7.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania prac instalacyjnych branży wentylacji należy stosować sprzęt posiadający aktualne dopuszczenia do pracy.

Wszystkie urządzenia muszą być sprawne i użytkowane zgodnie z przepisami BHP. Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie, być przeszkoleni w zakresie BHP, jak również przejść odpowiednie szkolenia uprawniające ich do wykonywania odpowiednich robót montażowych.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

8. Transport

8.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Środki transportu technologicznego i zewnętrznego winny być dobrane przy uwzględnieniu przeciętnej organizacji pracy i wynikać z projektu organizacji budowy. Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym.

9. Wykonanie robót

9.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w pkt 5.

9.2. Prace przygotowawcze

Prace przygotowawcze obejmują :

- przygotowanie wszystkich przepustów. Otwory te muszą być o 30-50mm większe niż element w nich osadzany lub przeprowadzany. Otwory w przegrodach muszą być otynkowane i gładkie.
- przygotowanie otworu montażowego w celu wniesienia elementów central wentylacyjnych do pomieszczeń budynku,
- w razie braku możliwości wykonania odpowiedniego otworu centrale należy umieścić w maszynowni w trakcie prac budowlanych,
- dostarczenie na budowę i zamontowanie niezbędnych elementów limitujących prace budowlane (przewody wentylacyjne prowadzone w stropie skrzynkowym wraz z odejściami, kłapy ppoż., centrale wentylacyjne),
- zamocowanie ramy central wentylacyjnych stojących do posadzki betonowej za pomocą śrub, z zastosowaniem pasów korkowych lub gumowych pod ramy central wentylacyjnych,
- wykonanie wszystkich elementów wsporczych dla instalacji wentylacyjnej,
- po zamontowaniu urządzeń wentylacyjnych wykonywane będą dalsze prace budowlano-montażowe i wykończeniowe mogące spowodować ich uszkodzenie wykonawca części instalacyjnej musi je odpowiednio zabezpieczyć np. poprzez zasłonięcie ich folią.

9.3. Wymagania montażowe

9.3.1. Przewody wentylacyjne

Montaż przewodów wentylacyjnych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej poprzez skręcanie kołnierzy zgodnie z normą wykonanych zgodnie z normą BN-71-8865-06. Kołnierze należy skręcać śrubami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza. Skręcanie wykonywać parami po dwie przeciwległe leżące śruby. Połączenia kołnierzowe uszczelniać uszczelką samoprzylepną typ SD-1 lub zgodnie z technologią wymagana dla pomieszczeń czystych.

Przewody SPIRO montować poprzez nasuwanie poszczególnych elementów. Przewody SPIRO uszczelniać pastą uszczelniającą. Przewody montować na podwieszeniach lub podporach, w takich odległościach by ugięcie kanału między sąsiednimi podparciami nie było większe niż 2cm (w odległościach co 1.5-2.0m lub wg wytycznych producenta). Między przewodem i podporą stosować podkładki amortyzujące z gumy. Wsporniki i podwieszenia wykonywać z elementów ocynkowanych (elementy wg BN-67/8865-25, BN-67/8865-26). Między rurę a obejmę stosować uszczelki amortyzujące. Przejścia przez stropy i ściany wypełnić podkładkami z wełny mineralnej lub innymi materiałami o podobnych właściwościach.

9.3.2. Czerpnie i wyrzutnie

Czerpnie i wyrzutnie ściennie wykonane ze stali należy montować poprzez przykręcenie jej śrubami wykonanymi ze stali nierdzewnej do kołnierza przewodu wentylacyjnego utwierdzonego w przegrodzie zewnętrznej. W tym celu przewód musi wystawać co najmniej 50mm poza lico ściany. Przejście przewodu w przegrodzie należy uszczelnić silikonem przed położeniem blachy licowej.

9.3.3. Elementy instalacyjne

Przejście przez ścianę przewodów wykonać w otulinie amortyzującej. Tłumiki akustyczne montować w miejscu ściśle wg dokumentacji projektowej. Wszystkie urządzenia wentylacyjne: centrale, wentylatory i inne należy montować zgodnie z zaleceniami producenta – według DTR urządzeń. Mechanizmy

nastawcze przepustnic muszą być łatwo dostępne dla obsługi w czasie wstępnej regulacji hydraulicznej układu.

9.3.4. Izolacje termiczne

Sposób montażu i odbioru izolacji termicznych wg normy PN-85/B-02421. Przewody zaizolować na całej długości izolacją termiczną o grubości i rodzaju wg wytycznych. Izolację należy mocować szpilkami mocującymi z nakładką samozaciskającą lub przyklejać, tak by na całej długości szczelnie otulała przewód wentylacyjny.

10. Kontrola jakości robót

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Kierownika Kontraktu.

11. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań materiałów i przeprowadzania prób szczelności oraz robót. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Kontrola jakości Robót dla wszystkich Robót podlega na sprawdzeniu:

- sprawdzenie zgodności zastosowanych materiałów z atestami, aprobatami i normami,
- sprawdzeniu zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową,
- przeprowadzeniu niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Kierownikowi Kontraktu do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

Kontrola obejmuje :

- a/ jakość materiałów ,
- b/ wykonanie robot,
- c/ jakość i wykonanie izolacji termicznej.

ad.a)

- sprawdzenie pośrednie – przez porównanie cech materiałów podanych przez wytwórcę z certyfikatami bądź deklaracjami zgodności,
- sprawdzenie bezpośrednie – na budowie przez oględziny zewnętrzne,

ad.b)

Kontrola w zakresie jakości montażu przewodów wentylacyjnych, urządzeń, przepustnic, nawiewników polega na :

- badaniu zgodności wykonania instalacji z dokumentacją projektową, wytycznymi dostawcy, DTR urządzeń,
- sprawdzeniu wyników prób odbiorowych wykonanych zgodnie z normą PN-78/B-10440 „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.” Norma dotyczy :
- badania szczelności instalacji,
- poziomu hałasu w pomieszczeniach,
- wydatków powietrza,
- zgodności z parametrami obliczeniowymi,
- prędkości powietrza w strefie pracy,
- kontrola sprawności elementów regulacyjnych i odcinających

ad.c)

Kontrolę jakości robót izolacyjnych wykonać zgodnie z wymaganiami normy PNB- 02421

12. Obmiar robót

1. Jednostką obmiarową jest:

- [m] wykonanych rurociągów w zależności od rodzaju i średnicy rur,
- [m²] przewodów wentylacyjnych z blachy,
- pozostałe elementy instalacji oblicza się w sztukach lub kompletach, zgodnie z ustaleniami w przedmiarze robót

2. Jednostką obmiaru jest komplet (kpl) wykonanej i odebranej instalacji.

13. Odbiór robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiOR roboty podlegają następującym etapom Odbioru:

- Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Odbiorowi częściowemu,
- Odbioru ostatecznemu,
- Odbiorowi pogwarancyjnemu.

13.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Kierownik kontraktu. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Kierownika. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie.

Jakości i ilości robót ulegających zakryciu ocenia Kierownik Kontraktu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

W instalacji wentylacji część robót przewiduje się do zakrycia. Są to fragmenty instalacji biegnące: ponad sufitami podwieszanymi, przewody pionowe przewidywane do obudowy płytami kartonowo-gipsowymi, przewody pionowe przewidywane do montażu w istniejących szachtach.

13.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót. Odbioru częściowego robót wykonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Odbioru robót dokonuje Kierownik Kontraktu.

Podstawą odbioru częściowego są:

- pisemne stwierdzenia Kierownika Kontraktu w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Szczegółową Specyfikacją Techniczną,
- inne pisemne stwierdzenia Kierownika Kontraktu o wykonaniu robót.

13.3. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem pisemnym o tym fakcie Kierownika Kontraktu. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia zakończenia robót i przyjęcia dokumentów. Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Kierownika i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty 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 ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Techniczną i STWiORB 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.

Dokumenty do odbioru ostatecznego.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkowo, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu,
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne),
- Recepty i ustalenia technologiczne,
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia,
- Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały),
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiOR,
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiOR,
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z STWiOR,
- Instrukcje eksploatacyjne.

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy komisja.

13.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 16.3. „Odbiór ostateczny robót”.

14. Podstawa płatności

Płatności dokonać za komplet (kpl) wykonanej kompletnej instalacji:

- wykonanie wszystkich czynności objętych niniejszą STWiOR,
- zakup wszystkich materiałów z dostarczeniem na plac budowy, składowaniem i ubezpieczeniem placu budowy

Przedmiotowa instalacja nie obejmuje :

- obudowy przewodów wentylacyjnych z materiałów ogólnobudowlanych,
- podłączenia mediów: wody grzewczej,
- doprowadzenia wody grzewczej nagrzewnic central wentylacyjnych (ujęto w ST instalacji grzewczych),
- zasilania elektrycznego urządzeń (ujęto w ST instalacji elektrycznych),
- robót budowlanych,
- instalacji sanitarnych (ujęto w ST instalacji wod-kan)

Płatność następuje według umowy Inwestora z Wykonawcą na podstawie cen jednostkowych, skalkulowanych przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu nakładczego.

15. Przepisy związane i normy

D.U nr 75 z 2002 roku poz. 690, wraz ze zmianą D.U nr 109 poz. 1156 z 2004 roku
Dz.U. Nr 129 z 1997r. poz. 844 Rozporządzenie ministra pracy i polityki socjalnej w sprawie ogólnych przepisów BHP Zmiana do Dz.U nr 129 – Dz.U. nr 91 z 2002r
PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej
PrPN83- B-03430/Az3 zmiana do normy PN-83/B-03430
PN-76/B-03420 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
PN-78/B-03421 Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
PN-78/B-10440 Urządzenia wentylacyjne – wymagania i badania przy Odbiorze
PN-84/N-01307 Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku na stanowiskach pracy i ogólne wymagania dotyczące przeprowadzenia pomiarów
PN-87/B – 02151/02 Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary
PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary
PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia
PN-B-03434 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 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
PZPN-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-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
PN-83/B-03430/Az 3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3).
PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania
PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary
PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary
PN-EN 1751:2002 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne
PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
PN-EN 12236:2002 Wentylacja w budynkach. Wymagania wytrzymałościowe wieszaków przewodów
PN-EN 12238:2002 Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza
PN-EN 12239:2002 Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań wyporowego przepływu powietrza
PN-EN 12589:2002 Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza
PN-EN 13030:2002 Wentylacja w budynkach – Elementy końcowe – Badanie właściwości krat żaluzyjnych w warunkach symulowanego deszczu
PN-EN 13180:2002 Wentylacja w budynkach. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów elastycznych

PN-EN 13181:2002 Wentylacja budynków. Elementy końcowe – badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego piasku
PN-EN 13182:2002 Wentylacja budynków. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach
PN-89/B-01410 Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny – zasady wykonywania i oznaczenia
PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia rądożeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
PN-B-76003:1996 Wentylacja i klimatyzacja. Filtry powietrza. Klasy jakości
PN-B-76004:1996 Wentylacja i klimatyzacja. Filtry powietrza. Grawimetryczne metody badań

INNE

- Warunki techniczne wykonania i Odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY – 1987 r.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury: Warunki techniczne wykonania i Odbioru instalacji wentylacyjnych (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002r.

.