

# PRACOWNIA USŁUG INWESTYCYJNYCH

mgr inż.arch. Anna Suchwałko

51-354 WROCŁAW, ulica Litewska 34/14 ><tel/fax 71/3456-089; kom: 501 011 609

e-mail: [pui@pui.com.pl](mailto:pui@pui.com.pl)

| SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST |  |
|-----------------------------|--|
| branża                      | WENTYLACJA   |
| temat                       | Przebudowa pomieszczeń Izby Przyjęć Szpitala im. Jana Pawła II w Głogowie, ul. Kościuszki 15 na PRACOWNIE I POMIESZCZENIA TERENOWEGO ODDZIAŁU RCKiK WE WROCŁAWIU |
| obiekt                      | ODDZIAŁ TERENOWY RCKiK w Głogowie  |
| adres                       | GŁOGÓW, ul. Kościuszki 15, dz.nr nr 468/5, obręb m.Głogów „Kościuszki”   |
| inwestor                    | REGIONALNE CENTRUM KRWIODAWSTWA I KRWIOLECZNICTWA<br>im. prof. dr hab. Tadeusza Dorobisz we Wrocławiu<br>50-345 WROCŁAW, ul. Czerwonego Krzyża 5-9               |
| projektant                  | mgr inż. Iwona Ziętkowska  |

Wrocław, październik 2015r.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**Wentylacja - roboty instalacyjne technologiczne**

**Instalacje wentylacyjne                      CPV 45331000-6**

**Oddział terenowy RCKiK w Głogowie**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót technologicznych wentylacji i klimatyzatorów dla Terenowego Oddziału RCKiK w Głogowie przy ulicy Kościuszki 15.

### **1.2. Zakres stosowania SST.**

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

### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja. obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zakresu prac z punktu 1.1.:

- Montaż centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła,
- Montaż wentylatorów wywiewnych,
- Montaż kanałów wentylacyjnych nawiewu i wywiewu,
- Montaż pozostałych urządzeń nawiewu i wywiewu.
- Montaż izolacji termicznej przewodów wentylacyjnych
- Pomiary skuteczności
- Demontaż starej instalacji wentylacyjnej
- Demontaż i montaż klimatyzatorów typu Split (ujęte w SST instalacji wod-kan, c.o. i chłodnictwa dla klimatyzatorów).

### **1.4. Określenia podstawowe:**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z PN-B-01411:1999-ISO 3258:1997 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją (projektem i zakresem prac z przedmiaru), SST i poleceniami Inżyniera.

## **2. Wymagania dotyczące materiałów.**

### **2.1 Przewody wentylacyjne blaszane.**

- przewody wentylacyjne i kształtki wykonać jako niskociśnieniowe z blachy lub taśmy stalowej ocynkowanej zgodnie z wymogami normy PN-B-03434:1999;
- powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń i zadziorów,
- materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych,
- powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad; technologiczne ubytki powłoki ochronnej powinny być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi,
- grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń ani widocznych ugięć przewodów między podporami,
- w celu zwiększenia sztywności ścianek stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających,
- usztywnienie ścianek powinno być tak wykonane, aby nie zbierał się na nim brud,
- wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506,
- do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej,
- zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażyć w łopatki kierownicze o promieniu wewnętrznym co najmniej 100 mm

### **2.1. Urządzenia i elementy wentylacji.**

- 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.

### **2.2.1. Centrale wentylacyjne w wykonaniu higienicznym - ogólna charakterystyka.**

Centrale powinny posiadać:

- certyfikaty lub deklaracje zgodności z normami europejskimi lub krajowymi, dokumenty potwierdzające właściwości użytkowe i techniczne,
- atest higieniczny PZH,
- gwarancje.

Informacje zawarte na tabliczce znamionowej

- znak producenta,
- nr zamówienia,
- rok produkcji,
- masa centrali,
- oznaczenie obudowy centrali,
- oznaczenia i dane charakterystyczne wyposażenia obudowy i sekcji składowych,
- klasa filtra.

Typ, wielkość i parametry pracy centrali wentylacyjnej powinny odpowiadać parametrom podanym w projekcie wykonawczym zamiennym.

W projekcie wykonawczym dobrano centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną podwieszaną:

**N1/W1:**  $L_N = 2.220 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp = 300 \text{ Pa}$ ,  $L_W = 2.150 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp = 250 \text{ Pa}$

typ MCKHT022330R/MCKHT02225R firmy Klimor.

Skład centrali nawiewnej:

- blok wlotu powietrza z króćcem elastycznym i przepustnicą zamykającą;
- blok filtracji powietrza z wkładem filtracyjnym klasy M5;
- blok wymiennika ciepła – przeciwprądowy,  $Q = 24,9 \text{ kW}$ , z przepustnicą i siłownikiem "on-off" czyli otwór zamknij;
- blok nagrzewnicy elektrycznej,  $Q_N = 9 \text{ kW}$ ;
- blok wentylatora nawiewnego z napędem bezpośrednim i falownikiem,  $N = 1,5 \text{ kW}$ ;
- blok filtracji powietrza z wkładem filtracyjnym klasy F9;
- blok wylotu z króćcem elastycznym.

Skład centrali wywiewnej:

- blok wylotu z przepustnicą i króćcem elastycznym;
- blok filtracji powietrza z wkładem filtracyjnym klasy M5 ;
- blok wymiennika ciepła ;
- blok wentylatora wywiewnego z napędem bezpośrednim i falownikiem,  $N = 0,75 \text{ kW}$ ;
- blok wylotu z króćcem elastycznym.

Producent: Klimor S.A. ul. B. Krzywoustego 5 81-035 Gdynia, o/Wrocław,  
Rafał Tarasiewicz Tel. Kom. 502-289-747

**Typ i producent centrali podany został w celu określenia parametrów pracy, montażu i standardu wykonania. Można zastosować centralę o nie gorszych parametrach i standardzie wykonania pod warunkiem zatwierdzenia zmiany przez nadzór autorski.**

#### **Budowa central.**

Zaprojektowane centrale składają się z modułów funkcyjnych zestawianych w kombinacjach w zależności od wymagań technicznych i funkcyjnych.

#### **Obudowa:**

Panele: osłony dolne – od środka centrali stal nierdzewna 304, od zewnątrz blacha powlekana w kolorze RAL 9010(biały). Pozostałe panele – blacha zewnętrzna i wewnętrzna powlekane kolor RAL 9010. Krawędzie paneli silikonowane. Osłony nitowane do szkieletu i uszczelniane silikonem sanitarnym. Panele bloków wentylatorowego i filtrów wyposażone w wizjery okrągłe o średnicy 200 mm oraz oświetlenie niskonapięciowe. Osłony typu „Sandwich” składają się z blachy zewnętrznej i wewnętrznej z wypełnieniem z wełny mineralnej. Od strony obsługi zamontowane są pokrywy na docisk. Centrale spełniają zalecenia zawarte w normie DIN 1946-4.

Centrale od strony wlotu wyposażone są w przepustnice wielopłaszczyznowe oraz króćce elastyczne. Zestawy łączone są za pomocą specjalnych profili montowanych na zewnątrz, co umożliwia ich łatwy montaż oraz demontaż.

#### **Blok filtracji wstępnej (nawiew i wywiew):**

W bloku filtracji zamontowane będą filtry kasetowe kl.M5 ,t.j. filtry tkaninowe z włókna poliestrowego niehigroskopijnego o powierzchni rozwiniętej ułożonej w zygzak i zabezpieczonej siatką. Całość

zamontowana w obudowie z blachy nierdzewnej lub tworzywa z uszczelką laną. Filtr zamocowany jest na prowadnicach. Dopuszczalny końcowy spadek ciśnienia wynosi 200Pa.

W celu kontroli zanieczyszczenia filtra stosuje się presostat różnicowy do sygnalizacji nastawionego spadku ciśnienia.

#### **Blok filtracji wtórnej:**

W bloku filtracji zamontowany będzie filtr kieszeniowy kl.F9 ,t.j. filtr tkaninowy z włókna szklanego lub syntetycznego niehigroskopijnego o powierzchni rozwiniętej w formie kieszeni. Całość zamontowana w obudowie z blachy nierdzewnej lub tworzywa z uszczelką laną. Wkład filtra zamocowany jest w ramkach przy pomocy docisków, zapewniających szczelność oraz łatwą i szybką wymianę. Dopuszczalny końcowy spadek ciśnienia wynosi 300Pa.

W celu kontroli zanieczyszczenia filtra stosuje się presostat różnicowy do sygnalizacji nastawionego spadku ciśnienia.

#### **Blok odzysku ciepła:**

Zestaw odzysku ciepła z wymiennikiem krzyżowym -przeciwprądowym składa się z obudowy izolowanej, wymiennika krzyżowego, by-passu (obejścia), dwusekcyjnej przepustnicy, wanny na skropliny i z odkraplacza. Wymiennik krzyżowy zbudowany jest z cienkich, tłoczonych płyt aluminiowych oraz uszczelnionej obudowy. W części nawiewnej zamontowana jest przepustnica wielopłaszczyznowa składająca się z dwóch sekcji: jednej na wymienniku i drugiej na by-passie, z łopatkami przestawionymi o 90°. Obydwie sekcje przepustnicy są ze sobą sprzężone. W części wyciągowej za wymiennikiem umieszczony jest odkraplacz a pod nim wanna wyposażona w króciec odpływowy.

#### **Blok nagrzewnicy elektrycznej:**

Nagrzewnica elektryczna 1-stopniowa. W nagrzewnicy są radiatorowe grzałki o dużej powierzchni wymiany ciepła. Grzałki są podłączone do listwy zaciskowej. W osłonie bloku zamontowana jest dławica do przeprowadzenia kabla zasilającego nagrzewnicę. Na obudowie przyklejony jest schemat podłączenia grzałek do listwy zaciskowej. Nagrzewnica elektryczna wyposażona jest w wyłącznik termiczny zabezpieczający przed przegrzaniem przy zaniku przepływu powietrza.

#### **Blok wentylatora:**

Z wentylatorem promieniowym, wirnik z łopatkami zagiętymi do przodu lub do tyłu, statycznie i dynamicznie wyważony. Obudowa i wirnik wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej. Wentylator, napęd bezpośredni i silnik zamontowane są na wspólnej ramie posadowionej na amortyzatorach. Wylot poziomy połączony elastycznie z obudową. Dobrano silniki z falownikami .

Dla centrali dobranej w PW poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz urządzenia (dla częstotliwości 250Hz) wynosi 45,5dB(A).

#### **Wymagania:**

Atest higieniczny PZH;

Aprobata techniczna, normy i dokumenty związane:

PN ISO 5221 Rozprowadzenie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu powietrza w przewodzie;

PN-IEC335-1:1994 Bezpieczeństwo elektryczne przyrządów do użytku domowego i podobnego;

Wymagania ogólne.

PN -93/B-02869 Badania odporności ogniowej. Przewody wentylacyjne.

PN –EN 779, EN 25136, EN 305:1997, EN 308:1997, EN 1886:1999, EN 1751, PrEN13053,EN 10142, ISO 7235, ISO 3744, DIN 17440, SIS 4250, SS 4007.

Bezpieczeństwo mechaniczne wg normy EN 1886, pkt 10 powinno być zapewnione przez:

- zabezpieczenie elementów wirujących w sekcji wentylatorowej osłonami;
- zastosowanie tabliczki ostrzegawczej na sekcji wentylatorowej.

Szczelność obudowy powinna odpowiadać wymaganiom określonym wg normy EN 1886 -klase B szczelności .

Szczelność osadzania filtra powinna odpowiadać wymaganiom określonym wg normy EN 1886.

- maksymalny przeciek powietrza central poprzez elementy osadzenia filtru wynosi 1%
- klasa filtra określona wg PN EN 779.

Bezpieczeństwo elektryczne wg normy PN-IEC 335-1

- urządzenia elektryczne powinny mieć znak bezpieczeństwa CE;
- centrale powinny być wyposażone w przewody wyrównawcze (ochronne) potencjałów elektrycznych (instalacja do wykonania po ustawieniu central).

### **2.2.2. Wentylatory wywiewne**

#### **W1a:**

$L_W = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp = 25 \text{ Pa}$

Przyjęto wentylator wywiewny ścienny SILENT 100 z klapą zwrotną firmy Venture Industries.  
N = 8 W/230V.

**Wa:**

$L_W = 110 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp = 55 \text{ Pa}$ ,

Dobrano wentylator wywiewny ścienny SILENT 300 z klapą zwrotną firmy Venture Industries  
N = 29W/230V.

**Wb:**

$L_W = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp = 75 \text{ Pa}$ ,

Dobrano wentylator wywiewny ścienny typ SILENT 300 firmy Venture Industries  
N = 29W/230V.

**Wc:**

$L_W = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp = 60 \text{ Pa}$ ,

Dobrano wentylator wywiewny kanałowy typ TD-160/100 N SILENT HS firmy Venture Industries  
N = 20W/230V.

**Wd:**

$L_W = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp = 60 \text{ Pa}$ ,

Dobrano wentylator wywiewny kanałowy typ TD-160/100 N SILENT HS firmy Venture Industries  
N = 20W/230V.

**We:**

$L_W = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp = 60 \text{ Pa}$ ,

Dobrano wentylator wywiewny kanałowy typ TD-160/100 N SILENT HS firmy Venture Industries  
N = 20W/230V.

**Typ i producent wentylatorów podany został w celu określenia parametrów pracy, montażu i standardu wykonania.**

**Można zastosować wentylatory o nie gorszych parametrach i standardzie wykonania pod warunkiem zatwierdzenia zmiany przez nadzór autorski.**

Prod. Venture Industries Sp. z o.o., ul. Mokra 27, 05-092 Łomianki-Kiełpin Warszawa  
tel. 22 /751-95-50 , 751-20-31 , fax 22/751-22-59, 751-12-02

**Opis i zakres zastosowań wentylatora TD:**

Wentylator kanałowy przeznaczony do wentylacji pomieszczeń o niskim stopniu zapylenia, przystosowany do montażu w pozycji pionowej lub poziomej w kanałach wentylacyjnych o średnicach od 100 do 400 mm.

Unikalne połączenie wysokosprawnego silnika i wirnika diagonalnego pozwala na osiągnięcie wysokich ciśnień i wydajności przy minimalnym poziomie emitowanego hałasu .

Oryginalna konstrukcja umożliwia konserwację bez konieczności demontażu kanałów wentylacyjnych.

Obudowa wykonana jest z tworzywa sztucznego, wirnik z blachy stalowej.

Wentylatory wyposażone są w jednofazowe ( 220-240V, 50Hz ) silniki indukcyjne z zewnętrznym wirnikiem i łożyskami kulkowymi zgodnie ze standardami UNE 20-113 i IEC 34-1, o stopniu ochrony IP 44 i klasie izolacji uzwojenia B.

W wykonaniu standardowym silniki te przystosowane są do pracy na dwóch prędkościach obrotowych ( HS - wyższa, LS - niższa ) oraz posiadają termiczne zabezpieczenie uzwojenia przed przeciążeniem poprzez bezpiecznik automatyczny . Są przystosowane do napięciowej regulacji prędkości obrotowej .

Wymagania:

Deklaracja zgodności, dokumenty odniesienia: PN-EN 292-1:2000, PN-EN 292-2:2000, PN-EN 60335-1:2002, EN 414: 2002, EN 60034-5: 2004.

**2.2.3. Nawiewniki, wywiewniki**

Klasyfikacja wyrobu SWW 0874-621.

Do nawiewu powietrza zastosowano:

- kratki wentylacyjne stalowe typ STWS firmy **SMAY**,
- anemostaty kwadratowe typ SDA firmy **SMAY**,
- zawory wentylacyjne nawiewne typ KE firmy **SMAY**.

Do wywiewu powietrza zastosowano:

- kratki wentylacyjne stalowe typ STW firmy **SMAY**,

- anemostaty kwadratowe typ SDA firmy **SMAY**,
- zawory wentylacyjne wyciągowe typ KK firmy **SMAY**.

#### **2.2.4 Przepustnice jednopłaszczyznowe prostokątne typ PJA i okrągłe typ PJB.**

##### **Opis:**

Przepustnice jednopłaszczyznowe stosuje się do regulacji lub zamknięcia przepływu powietrza w przewodach wentylacyjnych prostokątnych i okrągłych.

##### **Konstrukcja:**

Wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej, osie z aluminium. uszczelki z polipropylenu PP. Przepustnice uzbrojone są w obrzeża profilowe P20, P30 z narożami S20, S30(w zależności od wielkości).

##### **Montaż:**

Montować w przewodzie zapewniając proste odcinki umożliwiające swobodne otwarcie przepustnicy.

#### **2.2.5 Rewizje do czyszczenia kanałów .**

W PW dobrano rewizje firmy Alnor typ IPFQ. Można zastosować urządzenia o nie gorszych parametrach i standardzie wykonania pod warunkiem zatwierdzenia zmiany przez nadzór autorski.

##### **Opis**

- Kłapy rewizyjne przeznaczone są do montażu w kanałach prostokątnych jako rewizje umożliwiające czyszczenie kanałów.
- Montaż następuje przez wycięcie otworu wg załączonej do kompletu formy , następnie za pomocą śrub dociskowych –zaciśnięcie 2 części kłapy ze sobą .Można zastosować uszczelkę z gumy EPDM.

#### **2.2.6 Tłumik kanałowy typ TAP:**

Producent : SMAY Sp. Z o.o. ul. Ciepłownicza 29, 31-587 Kraków

Budowa i charakterystyka:

**Kulisy:** Kulisy tłumiące wykonane są z odpowiednio dobranych, niepalnych płyt z materiału dźwiękochłonnego, umieszczonych w ramie z blachy ocynkowanej. Ich powierzchnia zewnętrzna pokryta jest odpornym na ścieranie welonem szklanym.

**Obudowa tłumika:** obudowa zewnętrzna wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej w formie kanału (klasa A), z zamontowanym obrzeżem P20, P30, P40 odpowiednio do wymiarów poprzecznych tłumika.

Typ, wielkość i parametry pracy tłumików powinny odpowiadać parametrom i wymaganiom podanym w projekcie wykonawczym i SST.

**Typ i producent tłumika podany został w celu określenia parametrów pracy, montażu i standardu wykonania. Można zastosować tłumik innego producenta o nie gorszych parametrach i standardzie wykonania pod warunkiem zatwierdzenia zmiany przez nadzór autorski**

#### **2.2.7 Czerpnia i wyrzutnia ścienna.**

Czerpnia i wyrzutnia ścienna typ CWP firmy Smay, wym.700x300 i 600x300.

Materiał:

- Wykonane z profili aluminiowych,
- malowanie proszkowe lub anodowane w kolorze naturalnego aluminium,
- stałe pióra pod kątem 45°
- od strony wewnętrznej wykończona siatką.

### **3. Izolacje termiczne, przeciwkondensacyjne i akustyczne .**

- grubość izolacji powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-B-02421: 2000, PN-77/M-34030 lub PN EN ISO 12241: 2001
- maty / płyty izolacyjne powinny posiadać techniczne karty katalogowe, instrukcję montażu, transportu i składowania.
- Maty / płyty izolacyjne z wełny mineralnej powinny mieć atest higieniczny wydany dla określonej receptury i technologii produkcji, określający zakres stosowania wyrobów w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi.
- wystarczająco duży opór dyfuzyjny warstwy nośnej materiału izolacyjnego (w tym przypadku specjalne zbrojenie z folii aluminiowej) zapewniający skuteczną izolację przeciwkondensacyjną.

### **Izolacja Armaflex AF**

Zaprojektowano dla kanałów nawiewnych od czerpni i wyrzutni do centrali, grubość 32mm(20+12) a dla pozostałych grubość 20mm.

Producent: ARMACELL POLAND Sp z o.o , 55-300 Środa Śląska, ul. Targowa 2 ,tel.071 317-50-25

Ta izolacja uniemożliwia kondensację pary wodnej na kanałach świeżego powietrza.

Własności:

- materiał izolacyjny z kauczuku syntetycznego o zamkniętej strukturze komórkowej
- wysoki współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej ( $\mu > 7000$ )
- niski współczynnik przewodności cieplnej ( $\lambda < 0,036\text{W/mK}$ )
- izolacja cieplna i akustyczna
- prosty montaż, izolacja na wiele lat, nie wymaga dozoru, łatwa do utrzymania w czystości
- materiał nierozprzestrzeniający ognia, samogasnący, niezapalny, niekapiący

Aprobata Techniczna COBRTI Instal

Atest Higieniczny PZH

### **4. Podwieszenia i konstrukcje wsporcze.**

- zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- materiał podpór i podwieszów powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamocowania,
- podpory i podwieszenia w obrębie pomieszczeń, w których będzie zamontowana centrala oraz w odległości nie mniejszej niż 15m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów,
- elementy zamocowania podpór lub podwieszów do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3 w stosunku do obliczeniowego obciążenia,
- pionowe elementy podwieszów oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1.5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

### **5. Wymagania dotyczące sprzętu.**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu pod warunkiem przestrzegania norm odnośnie hałasu i nie powodujących zbyt dużego zapylenia pomieszczeń w których montowana będzie klimatyzacja jak i sąsiednich pomieszczeń.

### **6. Transport i magazynowanie**

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

#### **Centrale wentylacyjne**

Pakowanie: w przezroczystą folię, po uprzednim zabezpieczeniu króćców i dźwigni przepustnic za pomocą folii bąbelkowej, krawędzie zabezpieczone deskami

Ładowanie i rozładowywanie: za pomocą podnośnika widłowego lub dźwigu

Transport: dźwigiem przy wykorzystaniu specjalnych uchwytów mocowanych do górnych narożników szkieletu

Składowanie: w jednej warstwie w oryginalnych opakowaniach, w suchym miejscu, zabezpieczonym przed wpływem czynników atmosferycznych (centrale opakowane fabrycznie nie wymagają przykrycia).

#### **Wentylatory**

Ładowanie i rozładowywanie: podnoszenie tylko za obudowę dolną lub za podstawę w zależności od typu wentylatora. Transport: w pozycji poziomej

#### **Nawiewniki, wywiewniki**

Pakowanie: w folię bąbelkową, a następnie w kartony

Transport: dowolnymi krytymi środkami transportu, z zabezpieczeniem przed możliwością przesunięcia i uszkodzenia

Składowanie:

- w pomieszczeniach magazynowych zamkniętych lub zadaszonych
- zabezpieczyć folią przed zabrudzeniem



- nie należy przekraczać dopuszczalnego okresu przechowywania tj. 12 miesięcy od daty kontroli technicznej urządzenia

### **Izolacje termiczne, przeciwkondensacyjne i akustyczne**

Armaflex AF

Pakowanie: zwijane w role i opakowane w worki z folii polietylenowej

Transport: chronić przed zamoknięciem na każdym z etapów, poczynając od transportu aż do zainstalowania, przewozić krytymi środkami transportu, pakiety z matami układać 2 lub 3 rzędy w pozycji pionowej na obrzeżach środka transportowego, reszta w pozycji poziomej na leżąco, Z miejsca składowania do miejsca montażu należy przenosić w pakietach, chwytając za spód paczki całą dłonią.

Przechowywanie: pakiety mat w pozycji poziomej, na suchym podłożu, w stosy do 4 pakietów.

## **7. Wykonanie robót.**

### **7.1 Przejęcie i przygotowanie placu budowy.**

Wykonać wg opisu czynności podanych w części ogólnej SST (architektoniczno-budowlanej)

### **7.2 Demontaż istniejącej instalacji wentylacyjnej.**

Należy zdemontować w całości stare urządzenia oraz kanały wentylacyjne. Utylizacja w porozumieniu z Inwestorem.

### **7.3 Montaż przewodów wentylacyjnych.**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w sposób przejrzysty, estetyczny i trwały oznakowań na kanałach wentylacyjnych (kierunki przepływu, oznaczenia przewodów, numery sekcji itp.)

Montaż przewodów blaszanych

- wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434
- w czasie montażu należy przestrzegać trasowania instalacji w celu uniknięcia kolizji;
- przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją;
- przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach
- przewody wentylacyjne powinny być wykonane 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 kompensacje wydłużeń przewodu
- przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych; w przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm
- powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu
- połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5mm należy wykonać na zamek blacharski, przy grubości większej niż 1,5mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne
- płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe
- połączenia przewodów z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002
- szczelność instalacji powinna odpowiadać klasie B wg PN-B-76001:1996
- czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontażu elementu składowego instalacji

### **7.4 Montaż urządzeń i elementów wentylacyjnych.**

- urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta,
- urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie,
- połączenia rozłączne poszczególnych elementów i urządzeń powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe dopasowane,
- szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów,
- montaż urządzeń należy wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe lub tłumiki drgań) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń,

- w przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależnie ich zamocowanie do konstrukcji budynku,
- należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

### **7.5 Montaż centrali wentylacyjnej.**

Montaż:

- podwiesić do stropu pomieszczenia,
- działanie wentylatora centrali nie powinno powodować nadmiernych drgań i hałasu,
- przyłączać centrale do kanałów wentylacyjnych za pomocą króćców elastycznych amortyzacyjnych,
- od spodu centrali zostawić dostęp do obsługi (wymiana filtrów, konserwacja itp.).

Bezpieczeństwo mechaniczne wg normy EN 1886, pkt 10 powinno być zapewnione przez:

- montaż wyłącznika serwisowego umożliwiającego odłączanie zasilania wentylatora, zabezpieczające go przed przypadkowym jego uruchomieniem przez układ zdalnego sterowania lub automatykę,
- instrukcję montażu, rozruchu i eksploatacji central,
- montaż urządzeń powinien być wykonany przez osoby uprawnione.

### **7.6 Montaż nawiewników i wywiewników.**

- nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych,
- nawiewników nie umieszczać w pobliżu przeszkód (np. elementów konstrukcyjnych budynku, podwieszonych lamp) zakłócających kształt i zasięg strumienia powietrza,
- elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia; położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały,
- łączyć z przewodem w sposób trwały i szczelny,
- przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków,
- sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

### **7.7 Montaż tłumików hałasu.**

Uwzględnić wskazówki montażowe producenta i ogólne uznane reguły techniki w celu osiągnięcia parametrów pracy urządzenia

### **7.8 Montaż przepustnic.**

- przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu,
- mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji,
- mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopaty w pełnym zakresie regulacyjnym,
- przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego,
- szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać, co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751,
- szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać, co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

### **7.9 Montaż czerpni i wyrzutni.**

- konstrukcja czerpni przez zastosowanie żaluzji i okapów zabezpiecza instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych,
- okap przymocować do wspornika za pomocą blachowkrętów,
- otwory wlotowe czerpni zabezpieczyć przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków i liści itp. montując siatkę ochronną pomiędzy wspornikami umożliwiając dojsie kanałami do samych żaluzji,
- pionowe wsporniki montować przy pomocy kątowników montażowych,
- ramkę maskującą przykręcić do konstrukcji wsporników.

### **7.10 Montaż izolacji termicznej, przeciwkondensacyjnej, akustycznej.**

- 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,
- wyroby z wełny mineralnej powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami i wydostawaniem się włókien mineralnych do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi,
- montować zgodnie z instrukcjami montażu opracowanymi przez producenta wyrobów lub dystrybutora oraz zgodnie z wymaganiami norm PN-B-02421: 2000 i PN-B-10405: 1999,
- zamocowanie izolacji powinno trwale gwarantować utrzymanie własności funkcjonalnych mat / płyt izolacyjnych,
- wszelkie elementy pomocnicze do montażu izolacji powinny być odporne na odpowiednio wysoką Temperaturę.

#### **7.11 Montaż podwieszeń i konstrukcji wsporczych.**

- wszystkie podwieszenia i podparcia wykonawca jest zobowiązany do opracowania i uzgodnienia z konstruktorem we własnym zakresie
- wykorzystać kompletny system instalacyjny np. firmy HILTI,
- metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania,
- kanały należy mocować na wspornikach lub podwieszać za pomocą uchwytów do konstrukcji stropu,
- 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 konstrukcję,
- zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
  - § przewodów;
  - § materiału izolacyjnego;
  - § elementów instalacji np. tłumików, przepustnic itp.;
  - § elementów składowych podpór lub podwieszeń;
  - § osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie konserwacji lub czyszczenia
- poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0.4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych,
- rozstawienie zamocowań powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami nie przekraczało 2 cm,
- wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny,
- należy wyeliminować możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną np. gumową),
- kanały przyłączane do urządzeń za pomocą króćców elastycznych amortyzacyjnych podpierać na własnych elementach montażowych,
- w każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

#### **7.12 Nadzór nad robotami montażowymi.**

Nadzór techniczny sprawują Inspektor Nadzoru oraz Projektant.

Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań zamiennych nie obniżających standardu, zachowując założone parametry techniczne.

Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Inwestora i Głównego Projektanta.

Decyzje o zmianach wprowadzonych na etapie wykonania muszą być potwierdzone wpisem do dziennika budowy, potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru, lub w przypadku poważniejszych odstępstw od rozwiązań projektowych – przez Projektanta.

Wprowadzone zmiany nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji, obniżenia wartości użytkowych, jakościowych lub zmniejszać trwałość eksploatacyjną instalacji wentylacyjnej.

Jeżeli zastosowanie rozwiązania zamiennego będzie związane z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji Strona Wnioskująca poniesie pełną odpowiedzialność za dokonanie tych

zmian, związaną z tym koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

## **8. Kontrola jakości robót.**

### **8.1 Kontrola działania**

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

#### **Prace wstępne**

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- próbny ruch całej instalacji (72 godziny);
- regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza;
- nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku;
- nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- nastawienie układu regulacji ;
- nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów dokonanych w czasie regulacji wstępnej;
- przeszkolenie służb eksploatacyjnych,

#### **Procedura prac**

Wymagania ogólne:

- kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji
- poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie / chłodzenie, użytkowanie / nieużytkowanie pomieszczeń)
- powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji
- należy obserwować działanie instalacji jako całość

Kontrola działania wentylatora i centrali wentylacyjnej:

- kierunek obrotów wentylatorów;
- regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- działanie wyłącznika;
- włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- elementy zabezpieczające silników zabezpieczających;

Kontrola działania wymiennika ciepła:

- działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;

Kontrola działania filtrów powietrza:

- wskazania różnicy ciśnień i monitorowanie;

Kontrola działania sieci przewodów:

- dostępność do sieci przewodów;

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

- wyrzykowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;

Kontrola działania elementów regulacyjnych

- wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- działania wyłącznika rozruchowego;
- działania regulacji strumienia powietrza;

#### **Pomiary kontrolne**

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

#### **Procedura pomiarów**

- Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.
- Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorczych.
- W pomieszczeniach powierzchni nie większej niż 20m<sup>2</sup> należy przyjąć co najmniej 1 punkt pomiarowy; większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone.

- Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków.
- Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne i chłodnicze i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji.
- Tolerancje mierzonych wartości, które powinny być uwzględnione w czasie doboru przyrządów pomiarowych:

### **8.2 Parametry /dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych.**

- strumień objętości powietrza w pomieszczeniu +/- 20%
- strumień objętości powietrza w całej instalacji +/- 15%
- temperatura powietrza nawiewanego +/-2° C
- prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi +/- 0,5m/s
- temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi +/- 1,5 °C
- poziom dźwięku A w pomieszczeniu +/- 3dBA

Wszystkie temperatury i charakterystyki cieplne instalacji powinny równocześnie spełniać wymagania projektowe z wyżej podanymi dopuszczalnymi odchyłkami od wartości projektowych.

### **9. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STO.

### **10. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STO

Odbiór robót na podstawie wymagań PrPNEN12599.

#### **10.1 Sprawdzenie kompletności wykonanych prac:**

- porównać wszystkie elementy wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- sprawdzić zgodność wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;

#### **10.2 Badania ogólne**

- sprawdzić dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
- sprawdzić czystość instalacji ( urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza),
- sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji,
- sprawdzić kompletność znakowania,
- sprawdzić zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji montażowych i wsporczych,
- sprawdzić zainstalowanie urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań.

#### **10.3 Badanie centrali wentylacyjnej**

- sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych),
- sprawdzenie konstrukcji i właściwości,
- badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych,
- sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów,
- sprawdzenie zamocowania silnika,
- sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie,
- sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem,
- sprawdzenie szczelności zamocowania wymienników w obudowie,
- sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń wymienników (np. pognięte lamele),
- sprawdzenie materiału z jakiego wykonano wymienniki,
- sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy.

#### **10.4 Badanie nawiewników, wywiewników.**

- sprawdzenie czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

#### **10.5 Badanie przepustnic.**

- sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia

### **10.6 Badanie czerpni i wyrzutni powietrza.**

- sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi

### **10.7 Badanie sieci przewodów.**

- badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;

- sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem

### **11. Przepisy związane.**

- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
- PN-83/B-03430/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
- PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-ISO 5135:2000 Akustyka. Określenie metodą pomiaru w komorze pogłosowej poziomu mocy akustycznej hałasu emitowanego przez urządzenia i elementy końcowe układów wentylacyjnych, tłumiki i zawory.
- PN-EN 1751:2002 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Przewody proste i kształtki wentylacyjne blaszane o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Przewody proste i kształtki wentylacyjne blaszane o przekroju kołowym. Wymiary.
- EN 1507 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Przewody wentylacyjne o przekroju prostokątnym blaszane. Wytrzymałość i szczelność. Badania i wymagania.
- PN-EN 779+AC:1998 Przeciwpylowe filtry powietrza dla wentylacji ogólnej. Wymagania, badania, oznaczenie.
- PN-B-01411:1999-ISO 3258:1997 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia
- PN-B-03410:1996 Wentylacja. Wymiary poprzeczne przewodów wentylacyjnych.
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN 73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność przewodów wentylacyjnych. Wymagania i badania.
- PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów, kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN-B-76003:1996 Wentylacja i klimatyzacja. Filtry powietrza. Klasy jakości.
- PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- EN 292-1/1992, EN 292-2/1992, EN 414/1994 Bezpieczeństwo maszyn
- EN 60034-5/1988 Stopień zabezpieczenia
- EN 60335-1/1993 Bezpieczeństwo urządzeń gospodarstwa domowego
- 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
- Wymagania techniczne COBRTI Instal. Zeszyt 5 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych.
- ISO 9001, ISO 14001, PN-EN 50081-1, PN-EN 50082-2, PN-EN 247:2000
- PN-EN 1216:2002, PN-EN 305:2001, PN-EN 306:2001, PN-EN 335-1
- ISO 3744