



BIURO PROJEKTOWO – BADAWCZE BUDOWNICTWA OGÓLNEGO  
**„MIASTOPROJEKT – BYDGOSZCZ” Sp. z o.o.**  
ul. Jagiellońska 12a  
85-067 Bydgoszcz

NIP: 554-25-99-243  
sekretariat - tel./fax. 052/322-12-33  
e-mail: sekretariat@miastoprojekt.com.pl  
www.miastoprojekt.com.pl

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**NAZWA OBIEKTU :** BUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ  
Z ODDZIAŁAMI PRZEDSZKOLNYMI WRAZ  
Z ZAGOSPODAROWANIEM I UZBROJENIEM TERENU

**ADRES OBIEKTU :** ul. Świerkowa, Lublin

**DZIAŁKI Nr :** 188,189,1/14,204/2,1/17

**INWESTOR :** URZĄD MIASTA LUBLIN  
UL. WIENIAWSKA 14  
20-071 LUBLIN

Zatwierdzam do wydania  
Wykonawcom

**STADIUM  
OPRACOWANIA :** SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ZASTĘPCA DYREKTORA  
Wydziału Inwestycji i Remontów

*mgr inż. Marek Młynarczyk*

**BRANŻA:** WENTYLACJA

**OPRACOWAŁ:** mgr inż. Marta Radomska

*M. Radomska*

(podpis)

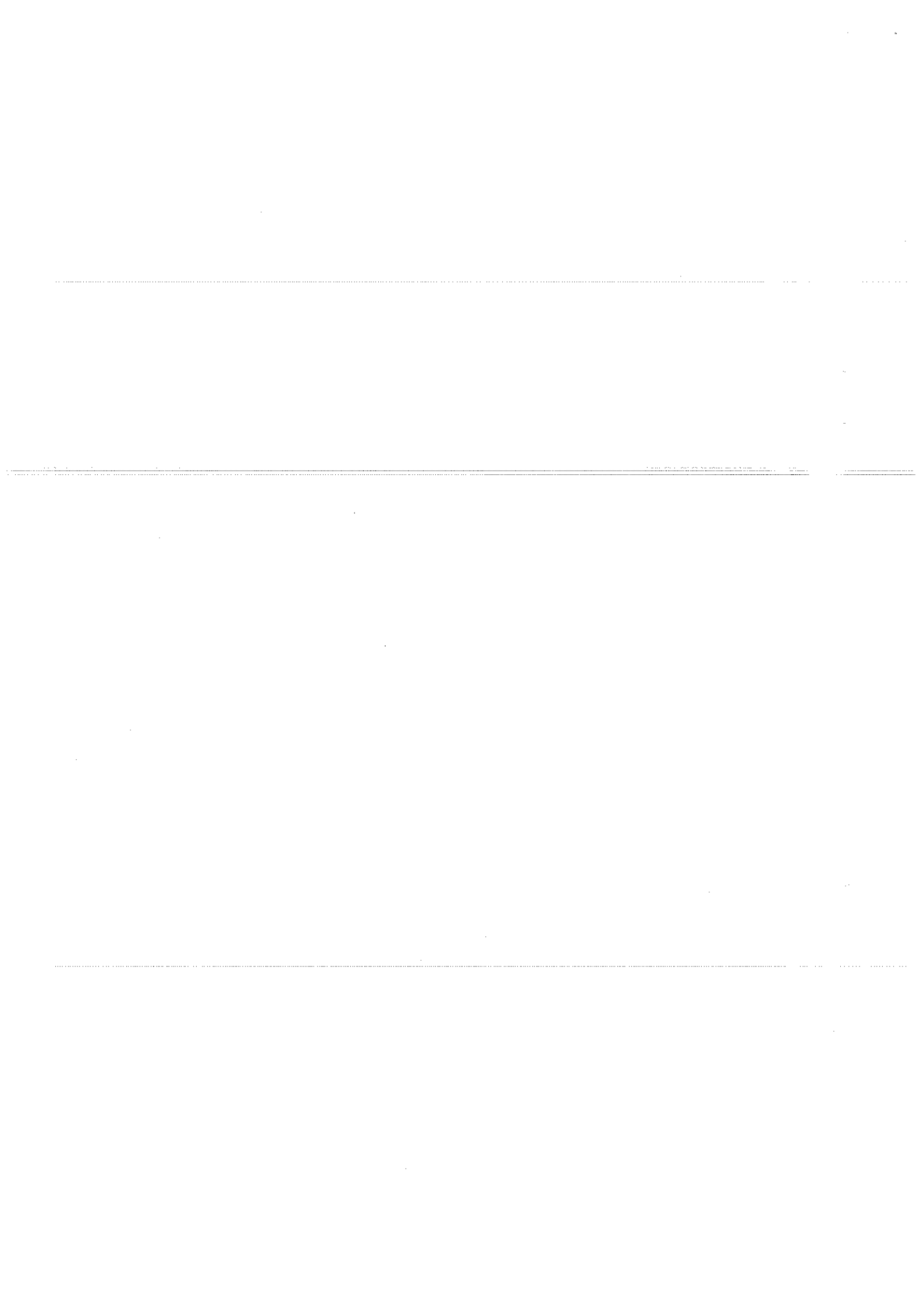
**DATA WYKONANIA:** 25. 02. 2011 r.



## **SPIS TREŚCI**

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>5</b>
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	5
1.2. Przedmiot ST.....	5
1.3. Zakres stosowania ST.....	5
1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST.....	5
1.5. Określenia podstawowe, definicje.....	5
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	6
1.7. Dokumentacja robót montażowych instalacji.....	7
1.8. Nazwy i kody:.....	7
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW.....</b>	<b>8</b>
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	8
2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.....	8
2.2.1. Przewody wentylacyjne.....	8
2.2.2. Wentylatory dachowe i łazienkowe.....	9
2.2.3. Centrala wentylacyjna.....	9
2.2.4. Nawiewniki, dysze, zawory wyciągowe, kratki wentylacyjne.....	9
2.2.5. Czerpnia, wyrzutnia.....	10
2.2.6. Tłumiki hałasu.....	10
2.2.7. Kłapy p.poż.....	10
2.2.8. System klimatyzacji.....	10
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.....</b>	<b>11</b>
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	11
<b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....</b>	<b>11</b>
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	11
4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury.....	12
4.3. Składowanie materiałów.....	12
4.4. Transport i przechowywanie centrali wentylacyjnej.....	12
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....</b>	<b>13</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	13
5.2. Warunki przystąpienia do robót.....	13
5.3. Montaż przewodów wentylacyjnych.....	13
5.4. Montaż wentylatorów.....	15
5.5. Montaż centrali wentylacyjnej.....	15
5.6. Montaż nawiewników, dysz, zaworów wyciągowych, kratek wentylacyjnej, kratek higrosterowanych....	15

---



---

10. 2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy .....	27
10.2.1. Inne dokumenty i instrukcje .....	27
10.2.2. Ustawy .....	27
10.2.3. Rozporządzenia.....	27

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST - Specyfikacja Techniczna

PZJ - Program Zabezpieczenia Jakości

WTWiO – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru

---



## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Niniejsza Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczy przedsięwzięcia: „Budowa budynku szkoły podstawowej z oddziałami przedszkolnymi w dzielnicy Sławin w Lublinie przy ulicach Sławnikowskiej, Świerkowej i Jana Lisa”.

### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacji w obiekcie wymienionym w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

### 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji wentylacji i klimatyzacji, a także niezbędne dla właściwego wykonania tych instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

### 1.5. Określenia podstawowe, definicje

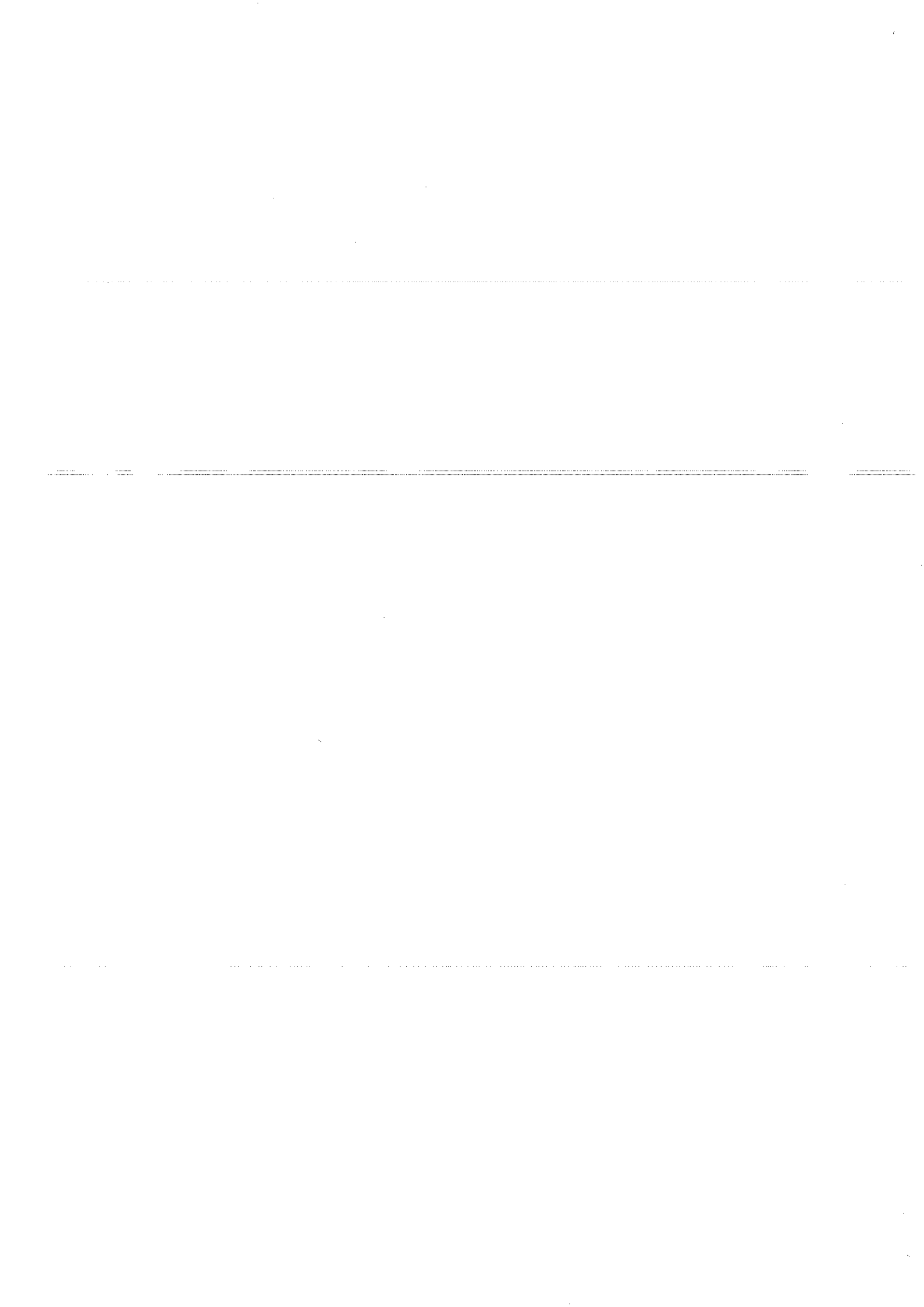
Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zeszyte nr 5 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) instalacji wentylacyjnych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

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

**Wentylacja mechaniczna** – wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch.

**Instalacja wentylacji** – zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzania powietrza.

---





**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.

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

**Uzdatnienie powietrza** – procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza.

**Ogrzewanie powietrza** – uzdatnianie powietrza polegające na podwyższeniu jego temperatury.

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

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

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

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

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

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

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

**Chłodnica powietrza** – przeponowy wymiennik ciepła do chłodzenia powietrza.

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

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

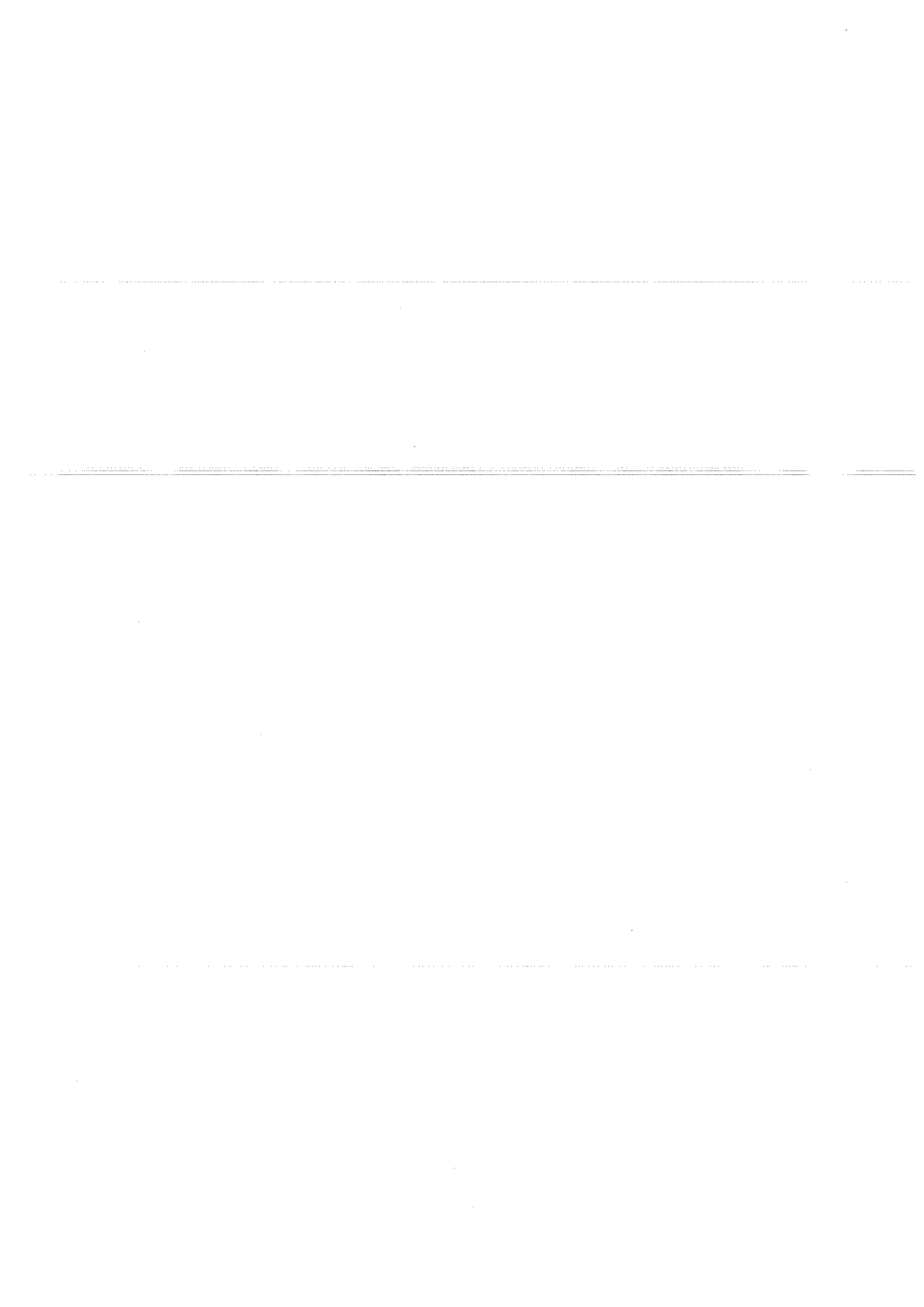
**Tłumik hałasu** – element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów.

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

## 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 5 WTWiO dla instalacji wentylacyjnych, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.



### **1.7. Dokumentacja robót montażowych instalacji**

Dokumentację robót montażowych instalacji stanowią:

- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072),
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. - tekst jednolity Dz. U. z 2006r. Nr 89, poz. 414).

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

### **1.8. Nazwy i kody:**

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

45320000-6 - Roboty izolacyjne

45321000-3 - Izolacja cieplna

45331000-6 - Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowanie powietrza

45331200-8 - Instalacja cieplna, wentylacyjna i konfekcjonowanie powietrza

45331210-1 - Instalowanie wentylacji

.....

.....

.....

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

Materiały stosowane do montażu instalacji wentylacji powinny:

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

#### **2.2.1. Przewody wentylacyjne**

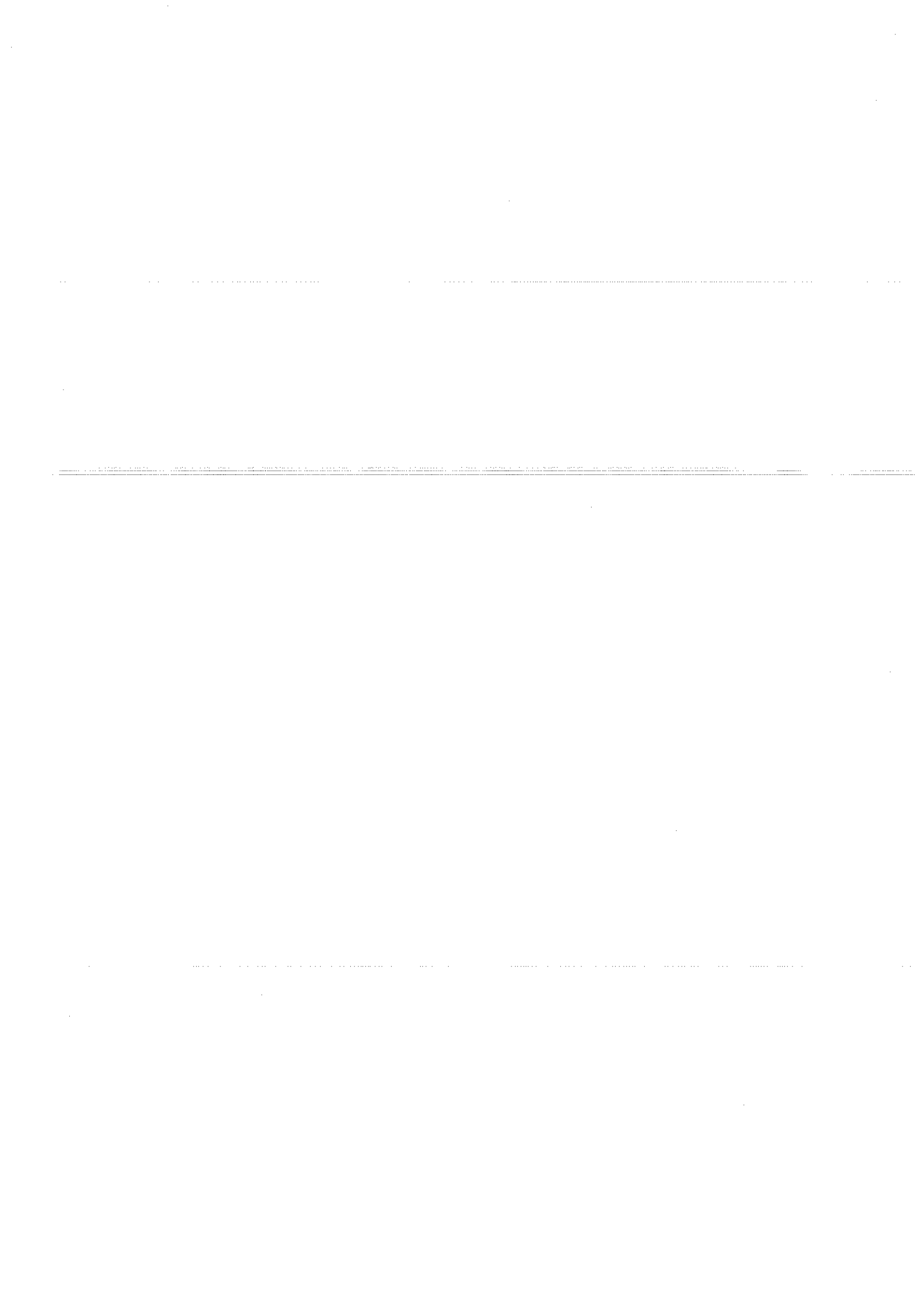
Przewody wentylacyjne w wentylatorni i pionowe w szachtach prostokątne i okrągłe wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Kanały prowadzące powietrze zewnętrzne (od czerpni) należy zaizolować wełną mineralną grubości 8 cm, a prowadzone w pomieszczeniach wełną mineralną grubości 2 cm.

W salach multimedialnej i wielofunkcyjnej oraz hollu (zespół N10/W10, N11/W11 i N12/W12) wykonać kanały prostokątne z płyt z włókna szklanego Climaver A2 PLUS (nie izolować).

W wentylatorni w segmencie E na nawiewie i wywiewie stosować kanały z blachy ocynkowanej, izolując w środku płytą akustyczną o grubości 20 mm. Stosować płyty montowane w tłumikach.

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.



Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

W przewodach wykonać otwory rewizyjne, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – zeszyt nr 5 COBRTI Instal, umożliwiające czyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów. Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż  $45^{\circ}$ , a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m. Otwory rewizyjne nie mogą powodować osłabienia skuteczności izolacji cieplnej lub ogniowej. Wymagania dotyczące sztywności i szczelności otworów rewizyjnych do czyszczenia powinny być takie same jak dla przewodów wentylacyjnych.

### **2.2.2. Wentylatory dachowe i łazienkowe**

Wentylatory dachowe z wirnikiem promieniowym z tworzywa, jednofazowy silnik kondensatorowy prądu zmiennego z wirnikiem zewnętrznym, w wykonaniu zamkniętym, z izolacją przeciwwilgociową, ochrona silnika wpiętymi w szereg stykami termicznymi. Wentylatory dachowe należy wyposażyć w podstawę dachową, króćce elastyczne, tłumiki akustyczne oraz w możliwość zmiany prędkości obrotowej wirnika (regulacja wydajności).

Obudowa wentylatorów łazienkowych wykonana jest z tworzywa sztucznego, a wirniki są wykonane z tworzywa sztucznego ABS. Wentylatory wyposażone są w jednofazowe (220-240V, 50Hz) silniki elektryczne, zgodne ze standardami UNE 20-113 i IEC 34-1.

Wentylatory dachowe i łazienkowe powinny spełniać wszystkie obowiązujące przepisy i normy.

### **2.2.3. Centrala wentylacyjna**

Centrale wentylacyjne dostarczane w komplecie przez ich producenta powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1886:2001 oraz innymi obowiązującymi przepisami i normami. Centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne muszą spełniać wymagania jakościowe i eksploatacyjne założone w projekcie bud-wykonawczym. Centrale zamawiać z rozdzielnicą zasilająco-sterującą, kompletem automatyki wraz z okablowaniem. Musi ponadto spełniać wymagania z zakresu bhp, p.poż.

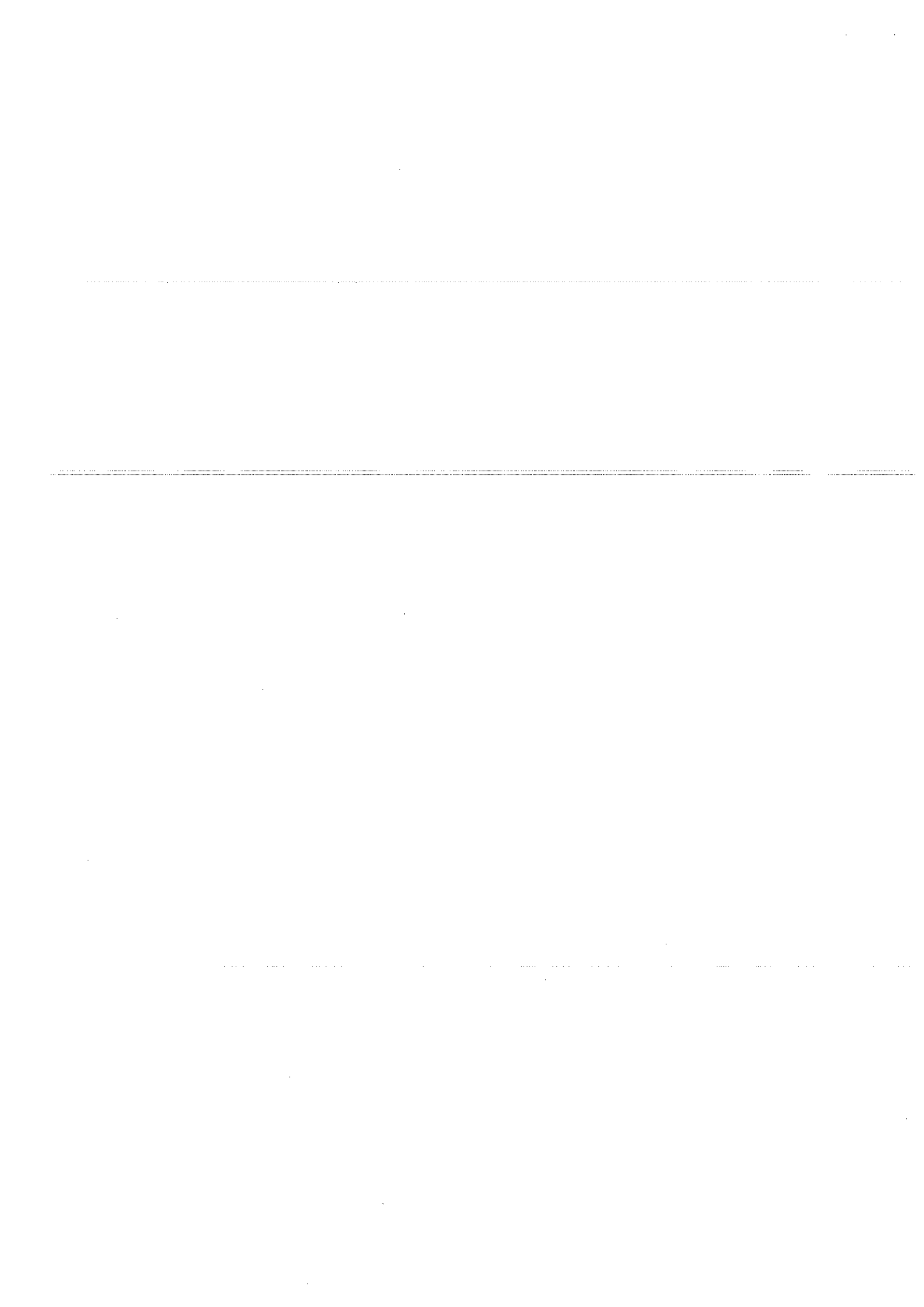
Do central wentylacyjnych (do nagrzewnic) doprowadzona zostanie woda grzewcza o parametrach  $75/55^{\circ}\text{C}$ .

### **2.2.4. Nawiewniki, dysze, zawory wyciągowe, kratki wentylacyjne**

Dla jadalni nawiew powietrza poprzez dysze nawiewne, wywiew poprzez kratki wentylacyjne.

W kuchni przyjęto dla nawiewu i wywiewu powietrza nawiewniki sufitowe charakteryzujące się łatwością czyszczenia.

Dla sali gimnastycznej zaprojektowano nawiew powietrza układem krątek dalekiego zasięgu zabezpieczonych przed uderzeniem piłką i wyposażonych w siłowniki. Natomiast dla widowni za





pomocą dysz, położenie i kierunki nawiewu przedstawiono na przekroju Wywiew powietrza z sali za pomocą kratki wywiewnych, zabezpieczonych przed uderzeniem piłką.

W salach ćwiczeń i siłowni nawiew powietrza systemem kanałów wentylacyjnych zakończonych dyszami. Wywiew z pomieszczenia za pomocą kratki wentylacyjnych. Regulacja instalacji poprzez przepustnice na przewodach.

Nawiew powietrza do szatni systemem kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami wirowo-promieniowymi, stąd kratkami wentylacyjnymi w ścianie do umywalni. Wywiew powietrza z umywalni za pomocą zaworów wyciągowych.

Dla Sali multimedialnej i wielofunkcyjnej nawiew realizowany jest poprzez nawiewniki sufitowe wirowe.

Nawiew i wywiew powietrza wentylacyjnych innych pomieszczeń systemem kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami sufitowymi wirowymi oraz zaworami wyciągowymi.

#### **2.2.5. Czerpnia, wyrzutnia**

Czerpnie powietrza ściennie wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej i siatki ciagnionej. Są one przystosowane do zamocowania w przegrodach budowlanych. Zabezpieczenie antykorozyjne czerpni powinno wykonane być przez producenta.

Wyrzutnie ściennie wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej. Zabezpieczenie antykorozyjne wyrzutni wykonywane jest przez producenta.

#### **2.2.6. Tłumiki hałasu**

Tłumiki hałasu składają się z obudowy wykonanej z blachy stalowej ocynkowanej oraz wytłumienia wykonanego z wełny mineralnej oklejonej tkaniną z włókien szklanych. Powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

#### **2.2.7. Kłapy p.poż.**

Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia pożarowego (ściany) należy wyposażyć w przeciwpożarowe kłapy odcinających wyposażone są w siłownik elektryczny i termowyciągacz.

Sygnal z kłap zostanie doprowadzony do rozdzielnic zasilająco-sterujących central, dokąd doprowadzone są sygnały dopuszczenia do pracy z instalacji sygnalizacji pożaru.

Kanały wentylacyjne obudować wg proj. architektonicznego.

#### **2.2.8. System klimatyzacji**

W kuchni, serwerowni i sali komputerowej zaprojektowano indywidualne klimatyzatory ściennie zapewniające chłodzenie, natomiast w salach multimedialnej i wielofunkcyjnej klimatyzatory podstropowe przystosowane do pracy w układzie chłodząco-grzewczym.

.....

.....

.....

.....

Od klimatyzatorów należy wykonać instalację skroplinową i włączyć ją poprzez zasyfonowanie do najbliższych pionów kanalizacyjnych w pomieszczeniach wc, odprowadzając do typowej końcówki nad syfonem pod umywalką.

Nad drzwiami zewnętrznymi w sali konsumpcyjnej zaprojektowano kurtynę powietrzną.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zostały podane w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, aktualne badania legalizacyjne sprzętu, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „wymagania ogólne” pkt.4.

Ze względu na specyficzne cechy przewodów wentylacyjnych należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- przewody należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2m, wystające poza pojazd końce przewodów nie mogą być dłuższe niż 1m,
- jeżeli przewożone przewody są luźno ułożone, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekroczyć 1m,
- podczas transportu przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak, śruby, łańcuchy, itp.
- luźno układane przewody powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu przewody powinny być zabezpieczone przed zamianą położenia.
- platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie,
- przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5° do +30°C.
- centrale wentylacyjne powinny być dostarczane w stanie zmontowanym i w opakowaniu, które zabezpiecza przed uszkodzeniami mechanicznymi.

.....

.....

.....

#### 4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych w odrębnym opakowaniu. Zaleca się transport w oryginalnych opakowaniach wykonanych przez producenta. Rozpakowanie elementów należy wykonać dopiero na placu budowy.

#### 4.3. Składowanie materiałów

Materiały składowane tymczasowo (do czasu ich użycia dla wykonywanych Robót) powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, aby zachowały swą jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania powinny być zlokalizowane w miejscach uzgodnionych z Inżynierem i Zamawiającym, w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i przez niego opłaconych. Po zakończeniu Robót miejsca tymczasowego składowania materiałów będą doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu w sposób zaakceptowany przez Inżyniera i Zamawiającego.

#### 4.4. Transport i przechowywanie centrali wentylacyjnej

- centrale dostarczane są w paczkach zawierających elementy przeznaczone do złożenia na obiekcie przez Autoryzowany Serwis dostawcy urządzenia,
- rozładowanie paczek ze środka transportu i transport na miejsce montażu centrali powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego lub dźwigu,
- po zmontowaniu bloków central należy transportować je wyłącznie w pozycji ich normalnej pracy i nie należy składować stawiając jeden blok na drugim,
- centrale lub ich elementy należy składować w pomieszczeniach, w których:
- wilgotność względna  $\varphi < 80\%$  przy  $t = 20^{\circ}\text{C}$ ,
- temperatura otoczenia  $-20^{\circ}\text{C} < t < +40^{\circ}\text{C}$ ,
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia,
- na okres składowania opakowanie foliowe musi być rozszczelnione,
- bezpośrednio po otrzymaniu urządzeń należy sprawdzić stan opakowania oraz kompletność dostawy na podstawie załączonych specyfikacji i listów przewozowych,
- rozładowanie paczek z elementami centrali z transportu, transport ich w miejsce montażu oraz transport elementów lub bloków centrali w miejsce posadowienia musi odbywać się przy pomocy specjalistycznego sprzętu oraz odpowiednio wykwalifikowanego personelu,
- paczki na obiekcie muszą być przechowywane na utwardzonej, suchej i osłoniętej od opadów atmosferycznych powierzchni,
- paczki z elementami centrali powinny być przechowywane z dala od miejsc poruszania się maszyn, w miejscu gdzie nie będą one narażone na uszkodzenia mechaniczne, działanie

.....

.....

.....

wilgoci, agresywnego środowiska chemicznego, pyłów, piasków i innych czynników zewnętrznych mogących powodować się pogorszenie się stanu przechowywanych paczek.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

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

Przed przystąpieniem do montażu instalacji wentylacyjnych należy:

- wyznaczyć miejsca układania przewodów, kształtek oraz urządzeń,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów,
- wykonane otwory obłożyć wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym,
- ułożyć przewody z zamocowaniem wstępnym.

### **5.3. Montaż przewodów wentylacyjnych**

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

Montaż przewodów powinien spełniać następujące warunki:

- przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych,
- przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać 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,
- izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenie, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni,
- materiał podpór i podwieszni powinien charakteryzować odpowiednią odporność na korozję w miejscu zamontowania,
- metoda podparcia lub podwieszenia powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania,

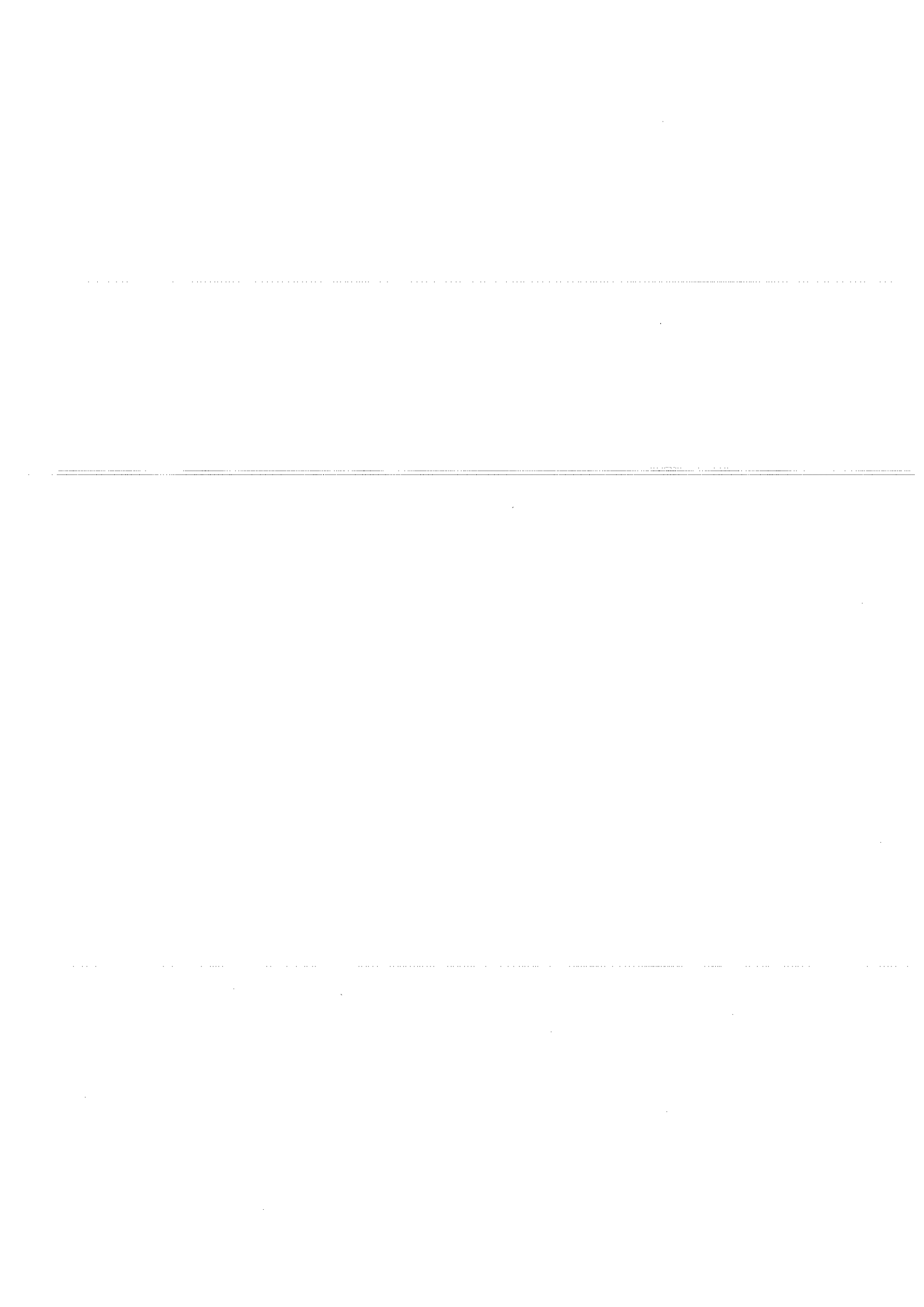




- 
- odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji,
  - zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
    - przewodów,
    - materiału izolacyjnego,
    - elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic,
    - elementów składowych podpór lub zawieszek,
    - osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji,
    - zamocowanie przewodów powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje,
    - elementy zamocowania podpór lub podwieszek do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3,0 w stosunku do obliczeniowego obciążenia,
    - w przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia lub elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku,
    - w przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszek powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych,
    - podpory i podwieszenia w obrębie w odległości nie mniejszej niż 15m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów,

Powinna być zapewniona możliwość czyszczenia i rewizji instalacji poprzez otwory rewizyjne, które powinny spełniać następujące wymagania:

- otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób,
  - wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych,
  - elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamocowane aby nie utrudniały czyszczenia przewodów,
  - elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia,
  - nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących,
-



- nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych,
- pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać,
- w przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200mm lub otwory rewizyjne,
- w przypadku wykonania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu,
- jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m,

#### **5.4. Montaż wentylatorów**

Montaż wentylatorów powinien spełniać następujące wymagania:

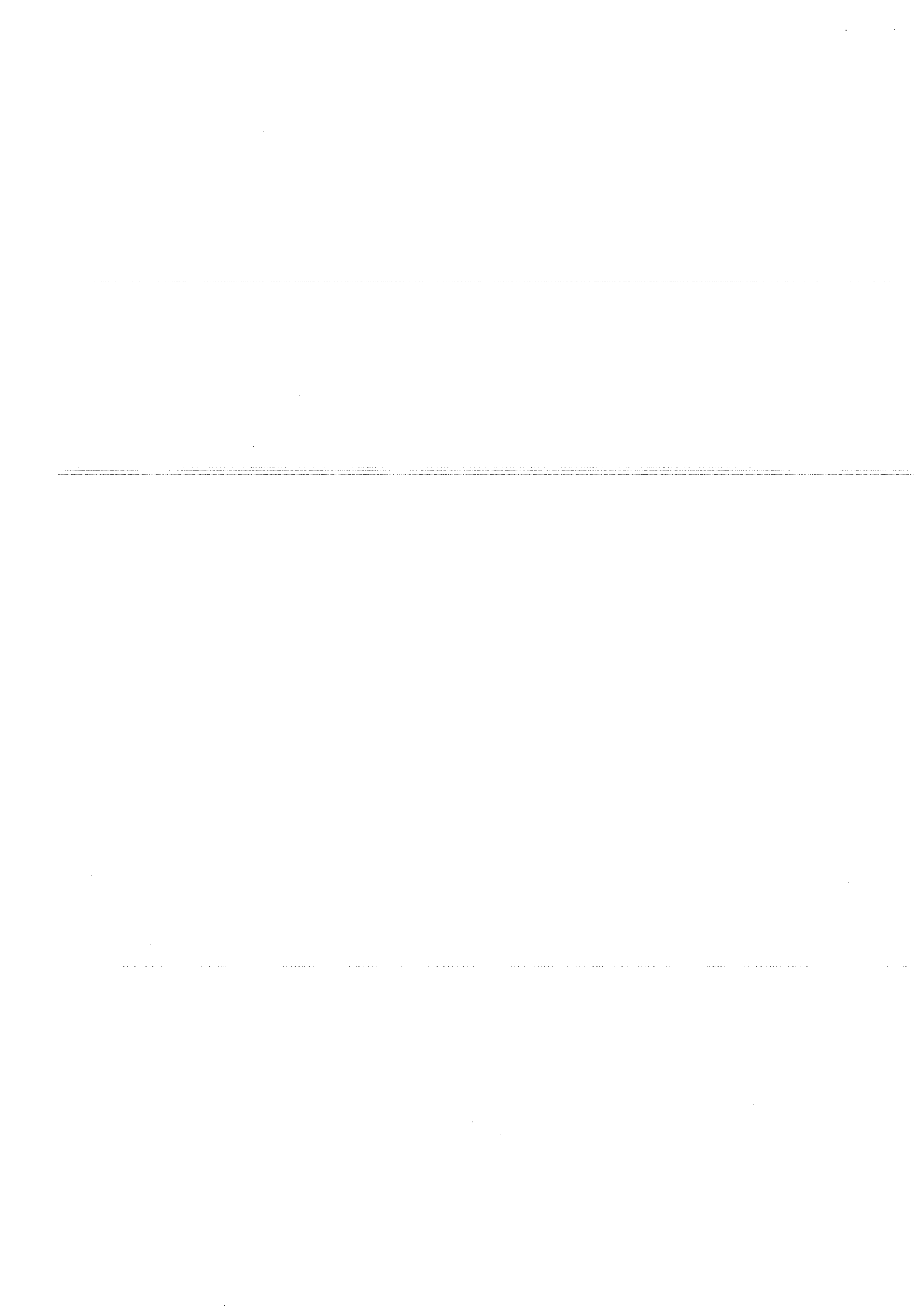
- wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora,
- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora,
- zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

#### **5.5. Montaż centrali wentylacyjnej**

- montaż musi odbywać się na utwardzonej, suchej powierzchni,
- montaż może odbywać się w temperaturach otoczenia umożliwiającym prawidłowy przebieg procesu technologicznego montażu,
- rozpoczęcie montażu jest możliwe gdy w miejscu montażu zachowane są warunki zgodne z wymogami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- rama lub konstrukcja stalowa muszą być wypoziomowane,
- mocowanie poszczególnych sekcji urządzenia do konstrukcji dokonuje się za pomocą śrub poprzez uchwyty do podwieszania.

#### **5.6. Montaż nawiewników, dysz, zaworów wyciągowych, kratki wentylacyjnej, kratki higrosterowanych**

- elementy ruchome powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały,
-



- elementy nawiewne i wywiewne nie powinny umieszczać się w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza,
- elementy nawiewne i wywiewne 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,
- sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewniać dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody,
- elementy nawiewne i wywiewne powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych,
- elementy nawiewne i wywiewne z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej,

#### **5.7. Montaż czerpni i wyrzutni**

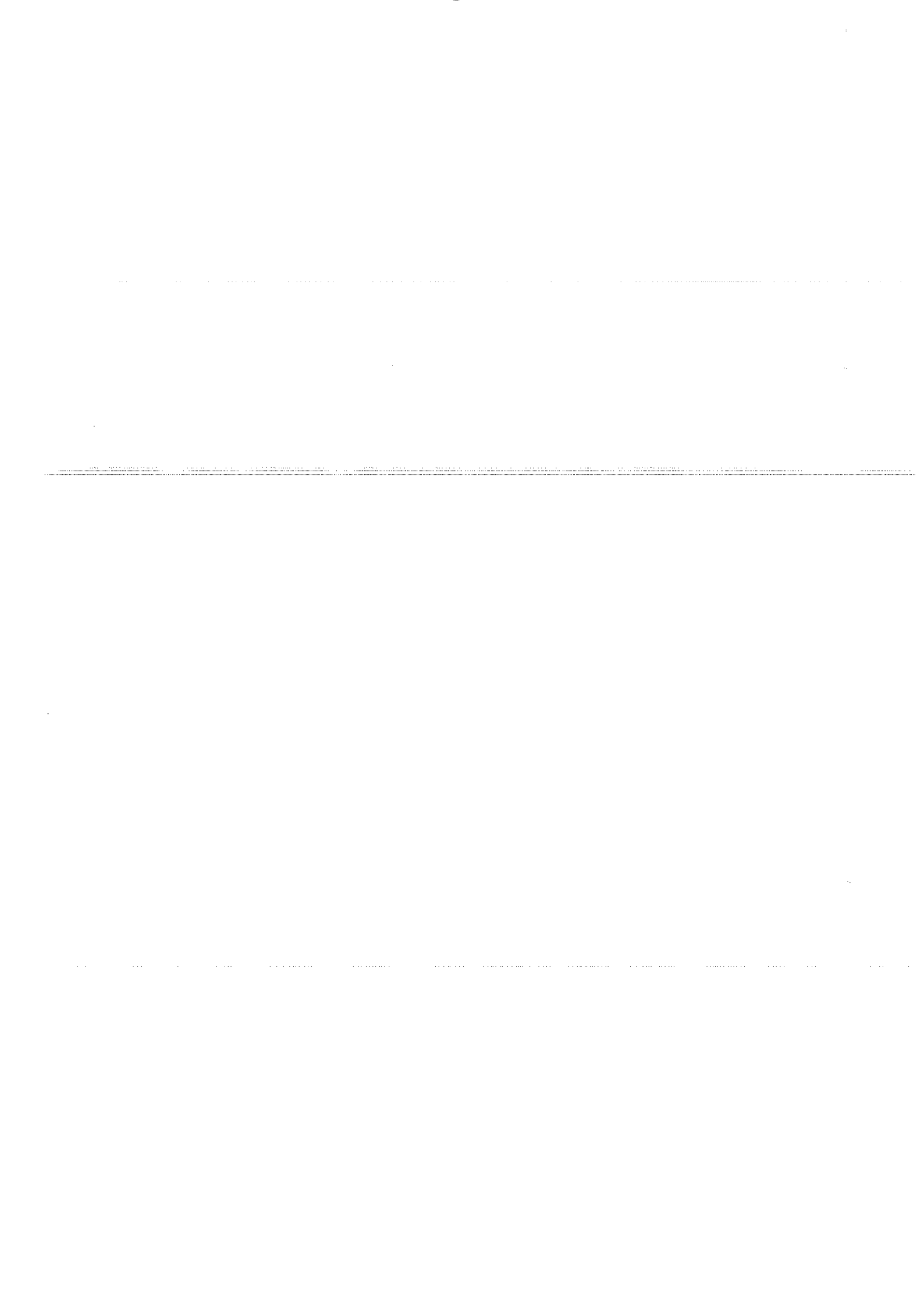
- konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczyć instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.,
- otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków itp.,

#### **5.8. Montaż przepustnic**

- przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dzwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji,
- mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego,
- szczelność przepustnice 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.

#### **5.9. Montaż tłumików hałasu**

- tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:
  - kierunek przepływu powietrza,
  - wersje usytuowania tłumika w instalacji,



- sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

### **5.10. Wykonanie instalacji klimatyzacji**

W kuchni, serwerowi i sali komputerowej należy zainstalować wewnętrzne indywidualne klimatyzatory ściennie zapewniające chłodzenie, natomiast w salach multimedialnej i wielofunkcyjnej klimatyzatory podstropowe przystosowane do pracy w układzie chłodząco-grzewczym. Rozprowadzenie czynnika chłodniczego systemem przewodami miedzianymi.

Każda jednostka wewnętrzna wyposażona jest w sterownik bezprzewodowy, na którym można indywidualnie zaprogramować czas pracy, temperaturę i obroty wentylatora.

Jednostki zewnętrzne usytuowano na dachu budynku. Czynnikiem chłodniczym jest R410A

Przewody chłodnicze wykonać z rur miedzianych, łączonych lutem twardym. Instalację freonową prowadzić w izolacji kauczukowej AF/Armaflex typu F o grubości izolacji 9-10 mm, a na zewnątrz budynku w płaszczu z blachy ocynkowanej.

Przewody freonowe prowadzić ze spadkiem w stronę przepływu czynnika chłodzącego (przewód cieczowy – 3 ‰, parowy 3%). Po zmontowaniu instalację należy przedmuchać. Następnie przeprowadzić kontrolę szczelności całego obiegu chłodniczego, sprawdzając dokładnie miejsca połączeń oraz przeprowadzić próbę szczelności czynnikiem gazowym. Ciśnienie próbne dla strony tłocznej - 1,8 MPa, dla ssawnej - 1,2 MPa.

Następnie całą instalację należy odpowietrzyć przy pomocy pompy próżniowej i napełnić freonem, sprawdzając jeszcze raz szczelność połączeń.

Należy również wykonać połączenia elektryczne współpracujących ze sobą klimatyzatorów i agregatów chłodniczych oraz podłączyć sterowniki przewodowe.

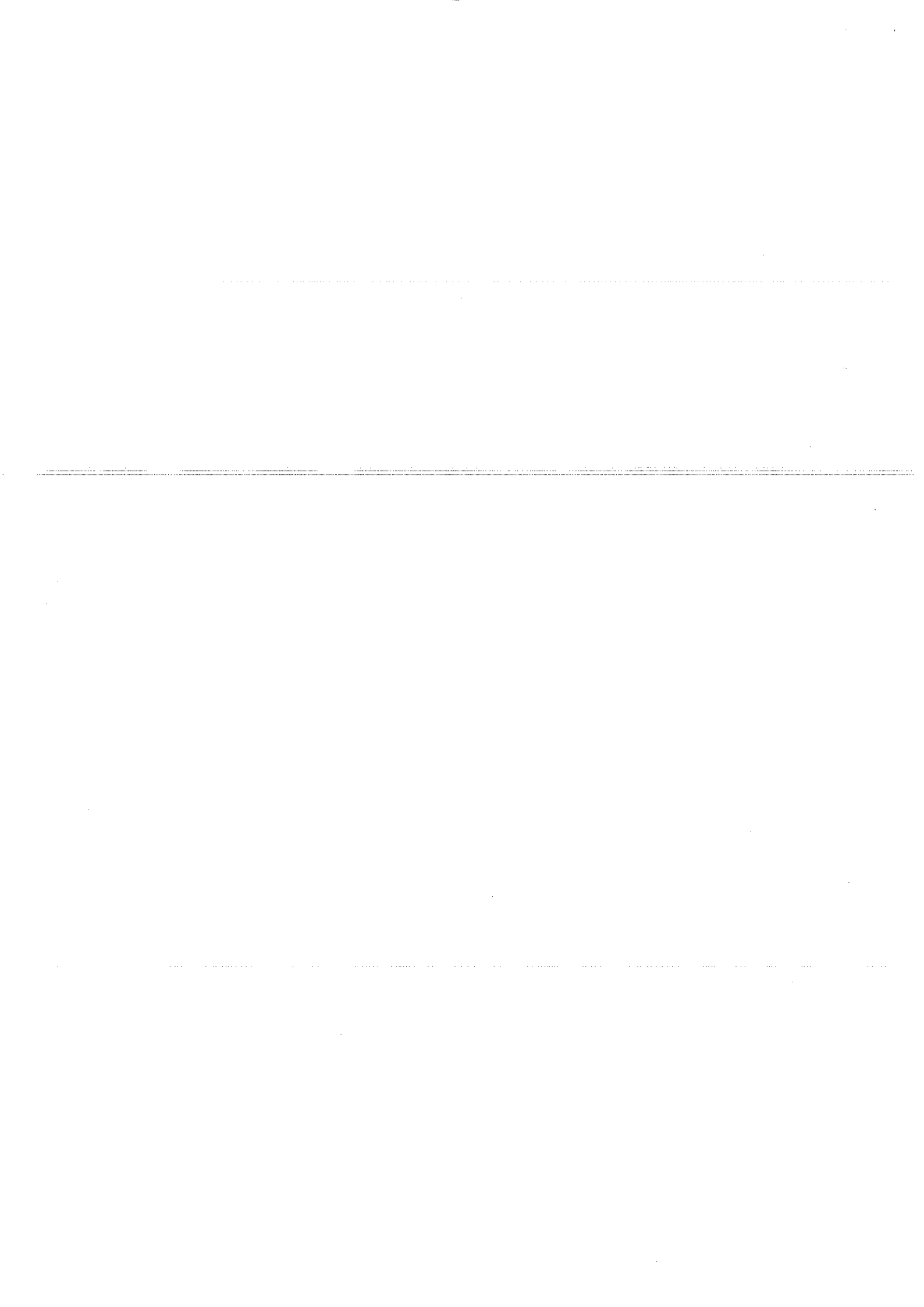
Instalacja freonowa powinna być wykonana przez firmę specjalistyczną.

Od jednostek wewnętrznych klimatyzatorów należy wykonać instalację skroplinową i włączyć ją poprzez syfon podumywalkowy do najbliższych pionów kanalizacyjnych we wskazanych pomieszczeniach.

Min. spadek przewodów skroplin 1%. Przewody skroplin należy wykonać z rur PCV o średnicy 25 mm, poprzez połączenia klejone. Po wykonaniu, należy przeprowadzić próbę drożności i szczelności, następnie

zaizolować np. pianką poliuretanową o grubości 10 mm. Po zakończeniu badań trzeba sporządzić protokół z wykonanych pomiarów, którego pozytywne wyniki zezwalają na dopuszczenie sprawdzanej instalacji do eksploatacji.

Wszystkie wymienione wyżej pomiary mogą wykonywać jedynie pracownicy posiadający aktualne zaświadczenie kwalifikacyjne Stowarzyszenia Elektryków Polskich (lub innego upoważnionego do wydawania takich zaświadczeń podmiotu) zezwalające na wykonywanie pomiarów elektrycznych.





### **5.11. Montaż nawiewników ściennych**

Można go montować zarówno w przepuście ściennym jak i na kasecie rolet. Wraz z dodatkowymi akcesoriami zapewnia najwyższą izolacyjność akustyczną wśród wszystkich nawiewników higrosterowanych oferowanych przez Aereco. Dodatkowo EHT jest wyposażony w zamknięcie zapewniające ochronę przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych.

Bez konieczności regulacji, wystarczy coroczne odkurzanie, łatwo dostępny filtr. Czyszczenie filtra jest bardzo proste: po demontażu nawiewnika, filtr jest dostępny od strony pomieszczenia.

- Nie wolno używać proszków, płynów do czyszczenia oraz innych środków żrących.
- Nie należy ograniczać przepływu powietrza przez zaklejanie lub zapychanie otworu, powoduje to nieprawidłowe działanie nawiewnika.

W zależności od żądanej izolacyjności akustycznej montaż polega na wykonaniu otworu odpowiednio 100 mm lub \*125 mm.

### **5.12. Montaż klap p/poż.**

Klapy p/poż. mogą być montowane w płaszczyźnie pionowej jak i poziomej niezależnie od kierunku przepływu, pod warunkiem że oś przegrody zamykającej kłapy usytuowana jest poziomo i umożliwiony jest dostęp do obsługi kłapy.

### **5.13. Automatyka higrobalance**

Automatyka higrobalance kontroluje sposób pracy wentylatora dopasowując go do automatycznych nastaw urządzeń higrosterowanych. Zastosowanie tego systemu pozwala uzyskać automatycznie regulowaną wentylację dostosowaną do aktualnie panujących w pomieszczeniu warunków co ma istotny wpływ na komfort użytkowników, bez ich ingerowania w sposób sterowania.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

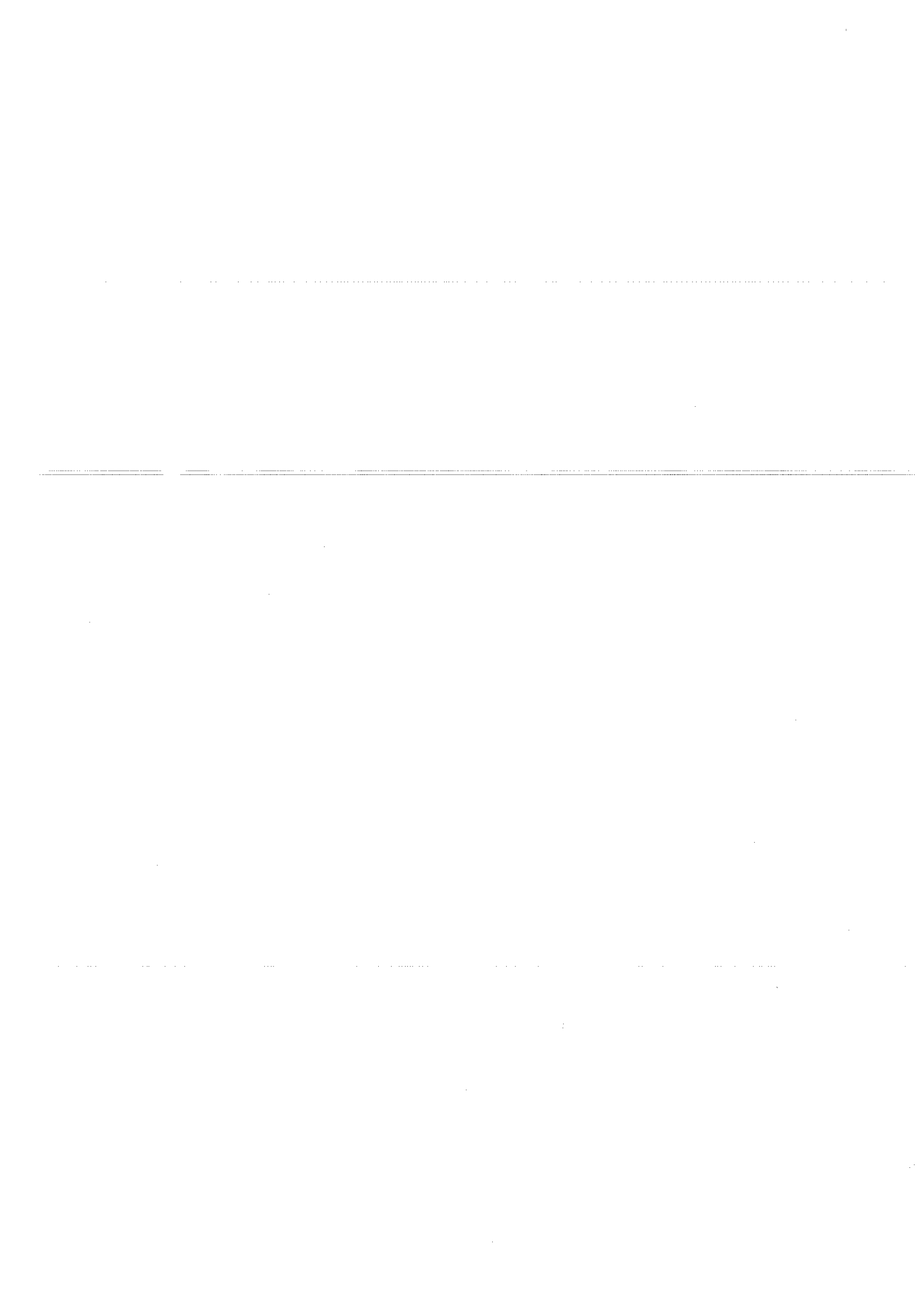
Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Szczegółowe zasady kontroli wykonania instalacji wentylacyjnych wykonać wg WTWiO Instalacji wentylacyjnych (zeszyt 5).

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie takie pokazuje czy poszczególne elementy instalacji takie jak wentylatory, przepustnice, tłumiki itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

---



Instalacja wentylacji mechanicznej nie może powodować uciążliwości w postaci zbyt dużego hałasu pracy oraz musi zapewniać komfort osób znajdujących się w pomieszczeniu.

### **6.2.1. Prace wstępne**

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny),
- regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych,
- nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych,
- określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku,
- nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających,
- nastawienie układu regulacji i układu przeciwwzrostowego,
- nastawienie regulatorów regulacji automatycznej,
- nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi,
- przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej.

### **6.2.2. Procedura prac**

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy. Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń. Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

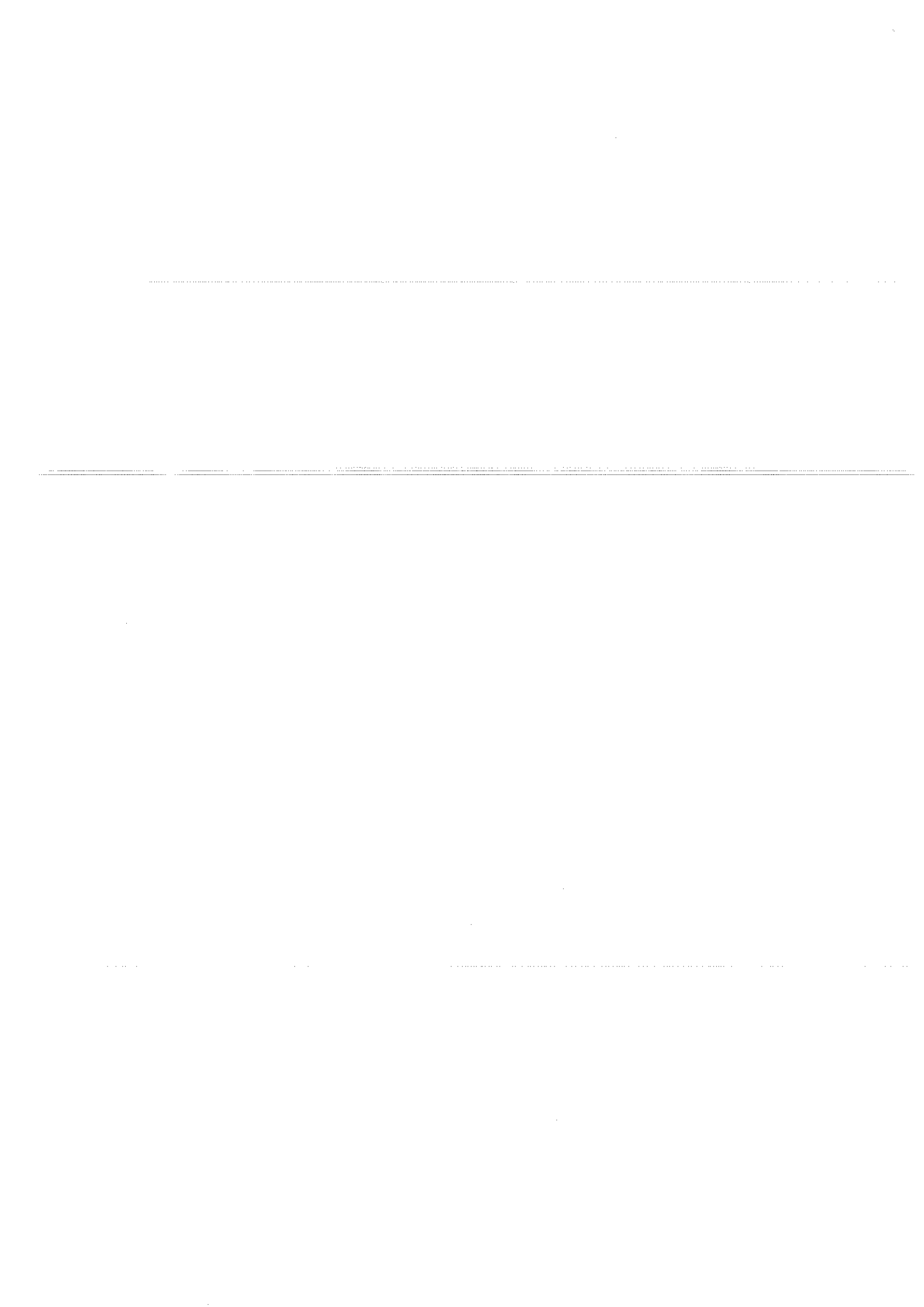
W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

### **6.2.3. Kontrola działania wentylatorów**

- działanie wyłącznika,
- włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic,
- działanie systemu przeciwwzrostowego,
- działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych,
- elementy zabezpieczające silników napędzających.

### **6.2.4. Kontrola działania centrali wentylacyjnej**

Przed rozruchem należy dokładnie oczyścić wnętrze urządzeń i instalację kanałów. Sprawdzić czy:



- 
- w trakcie prac montażowych nie zostały uszkodzone elementy urządzeń i instalacji, automatyki lub wyposażenia automatyki,
  - wszystkie urządzenia wentylacyjne są zainstalowane mechanicznie i podłączone do sieci wentylacyjnej,
  - przewody uziemiające łączące centralę z kanałami wentylacyjnymi są zamontowane,
  - instalacja hydrauliczna jest całkowicie zainstalowana i przygotowana do pracy, a medium grzewcze jest dostępne podczas rozruchu,
  - odbiorniki energii elektrycznej są okablowane i gotowe do pracy,
  - wszystkie elementy automatyki są zainstalowane i okablowane.

Centrala zawsze musi być eksploatowana z zamontowanymi filtrami. Przed zamknięciem sekcji filtracji należy:

- usunąć folię zabezpieczającą filtry,
- zamocować filtry w prowadnicach w taki sposób aby kieszenie były w pozycji pionowej,
- sprawdzić stan filtrów i szczelność zamocowania w prowadnicach,
- sprawdzić nastawy presostatów różnicowych, (jeśli są zamontowane) określających dopuszczalną różnicę ciśnienia statycznego kwalifikującą filtr do wymiany.

W nagrzewnicach wodnych należy sprawdzić:

- stan lamel nagrzewnicy,
- prawidłowość podłączenia rurociągów zasilającego i odpływowego,
- czy kapilara termostatu przeciwwzmarzaniowego jest trwale przymocowana do obudowy nagrzewnicy,
- nastawę termostatu przeciwwzmarzaniowego (nastawa fabryczna+ 5°C),
- czy zawór regulacyjny nagrzewnicy jest zainstalowany zgodnie z umieszczonymi na jego obudowie oznaczeniami.

W zespole wentylatorowym należy sprawdzić czy:

- w otoczeniu wentylatora nie znajdują się żadne przedmioty, które mogłyby być wessane do wirnika po jego uruchomieniu,
  - wirnik wentylatora obraca się swobodnie, bez ocierania o fragmenty obudowy,
  - silnik jest prawidłowo ustawiony i czy instalacja oraz warunki pracy odpowiadają danym zapisanym na tabliczce znamionowej (napięcie zasilania, prąd, częstotliwość, połączenia uzwojeń),
  - wirnik silnika obraca się swobodnie bez ocierania o stojan,
  - powietrze chłodzące silnik może swobodnie dopływać i wypływać z obudowy silnika,
  - połączenia uziemiające i ochronne są właściwie wykonane,
  - nie będzie przekroczona projektowa prędkość obrotowa wentylatora,
  - wszelkie śruby, elementy przytrzymujące i połączenia elektryczne są mocno dokręcone,
-



- przewody zasilające znajdujące się wewnątrz sekcji wentylatorowej są oddalone od wszystkich ruchomych elementów napędu i zamocowane odpowiednimi uchwytyami do przewodów elektrycznych,
- wszystkie przepustnice na sieci kanałów wentylacyjnych ustawione są zgodnie z projektem,
- kierunek obrotu wirnika jest zgodny ze strzałką umieszczoną na obudowie wentylatora (włączyć impulsowo wentylator). W przypadku odwrotnego kierunku obrotów należy zamienić ze sobą dowolne dwie fazy w puszcze zaciskowej silnika lub zmienić kierunek obrotów na przemienniku częstotliwości,
- naciąg pasów klinowych i ustawienie kół przekładni pasowej odpowiada wymaganiom.

Po wykonaniu powyższych czynności sprawdzających należy starannie zamknąć wszystkie panele inspekcyjne urządzenia i można przystąpić do wykonania pierwszego rozruchu.

Wentylator należy uruchomić ze zmniejszonym obciążeniem i doprowadzić do parametrów zbliżonych do założonego punktu pracy. W trakcie zwiększania obciążenia stale kontrolować prąd pobierany przez silnik.

Bezwzględnie należy przestrzegać zasadę, że dla projektowych parametrów powietrza natężenie prądu zasilającego silnik wentylatora nie może przekraczać wartości znamionowej.

Po uruchomieniu należy sprawdzić czy:

- nie słychać niepokojących odgłosów i nienaturalnych mechanicznych dźwięków,
- nie odczuwalne są drgania centrali, które można uznać za zbyt duże.

Centrala powinna pracować przez około 30min. Po tym czasie wyłączyć ją i dokonać przeglądu poszczególnych sekcji. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- filtry (czy nie uległy uszkodzeniu),
- zespół wentylatorowy (naciąg pasów, temperaturę łożysk wentylatora i silnika).

Po dokonaniu rozruchu należy wymienić lub wyczyścić filtry wstępne. Uzyskanie założonych efektów działania centrali wentylacyjnej uzależnione jest między innymi od przeprowadzenia regulacji i pomiarów kontrolnych.

Przed przystąpieniem do pomiarów i regulacji należy:

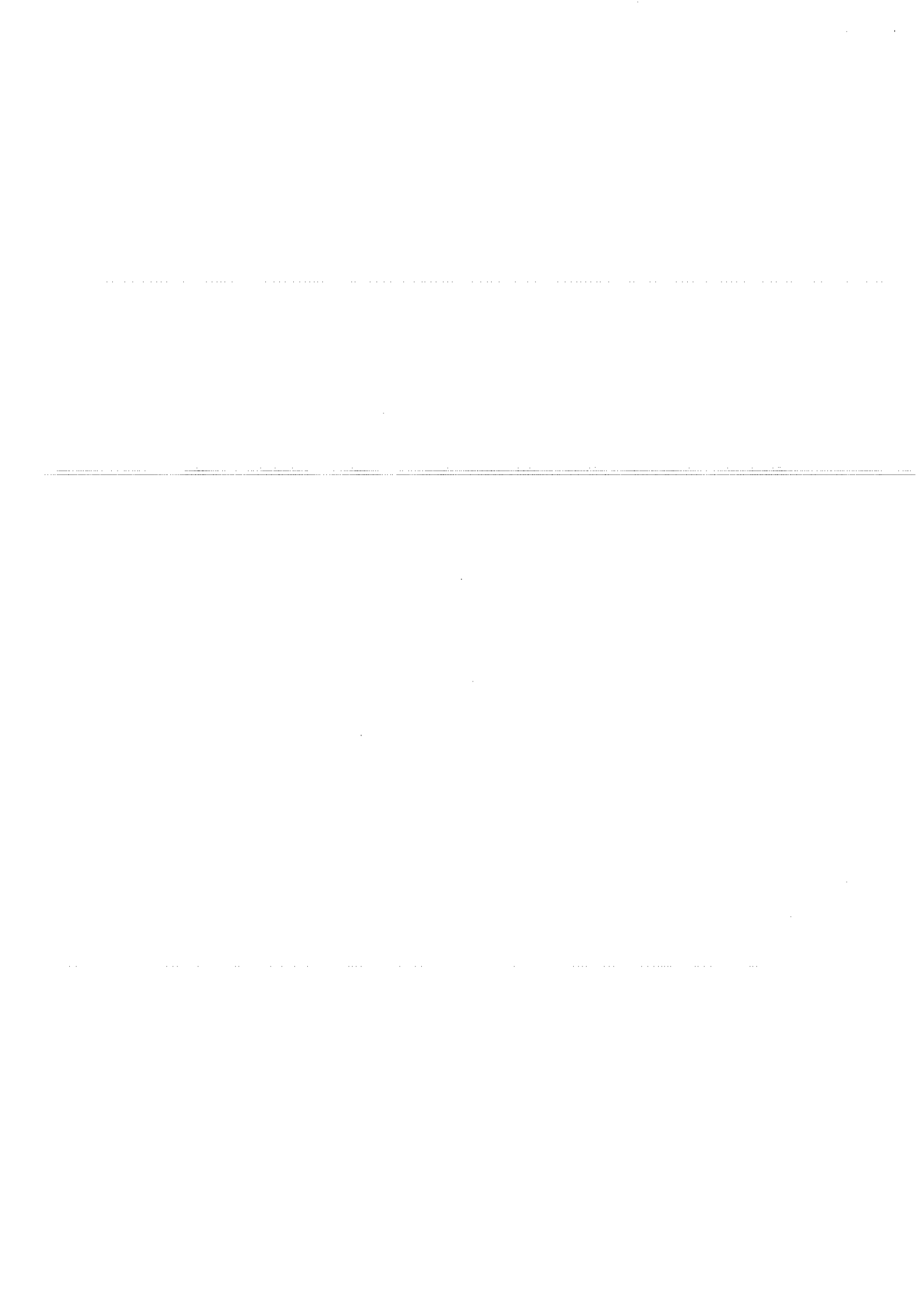
- sprawdzić czy przepustnice przy wszystkich kratkach są ustawione zgodnie z projektem,
- zmierzyć prąd pobierany przez silnik wentylatora. Jeżeli to konieczne zdławić przepływ przepustnicą główną lub zredukować prędkość obrotową wentylatora.

Wyznaczenie objętościowego strumienia powietrza oparte jest na pomiarze średniej prędkości przepływu powietrza w przekroju pomiarowym kanału wentylacyjnego.

Ważnymi czynnikami wpływającymi na dokładność pomiaru są:

- położenie przekroju pomiarowego w stosunku do elementów,
- ilość i położenie punktów pomiarowych w przekroju pomiarowym,
- w miarę ustabilizowany i jak najmniej zakłócony przepływ powietrza.

Szczególnie niewskazana jest lokalizacja przekroju pomiarowego bezpośrednio za:





- elementami sieci wywołującymi deformację pola prędkości (kolana, zwężki, trójniki, przepustnice itp.),
- wentylatorem, gdzie w przekroju mogą występować prędkości o znaku przeciwnym.

Pomiar powinien być wykonany na odcinku kanału o ściankach równoległych posiadającym proste odcinki o długości przynajmniej 6 średnic lub średnic równoważnych przed punktem pomiarowym i nie mniej niż 3 średnice za. W rzeczywistym układzie wentylacyjnym znalezienie tak długiego, prostego odcinka może być trudne. W takim wypadku należy wyznaczyć przekrój pomiarowy w miejscu, w którym spodziewane są najmniejsze zaburzenia przepływu oraz zagęścić siatkę punktów pomiarowych. Mierzona wydajność oceniamy jako właściwą, jeżeli nie różni się od zakładanej nie więcej niż  $\pm 10\%$ .

W przypadku większych dysproporcji wydajność zbliżoną do projektowej można uzyskać poprzez:

- zmianę nastawienia przepustnicy głównej,
- zmianę prędkości obrotowej wentylatora.

Regulację wydajności nagrzewnicy wodnej dokonuje się po ustaleniu właściwych ilości powietrza przepływającego przez centralę. Regulacja wydajności nagrzewnicy polega na sprawdzeniu efektu jej działania od strony powietrza przez pomiary temperatury powietrza przed i za nagrzewnicą, przy ustalonych zgodnie z projektem temperaturach zasilania i powrotu oraz ilości przepływającego czynnika grzewczego.

Wydajność nagrzewnicy regulowana jest zmianą temperatury zasilania wody. Uzyskuje się to poprzez mieszanie w zaworze trójdrogowym wody zasilającej o wysokiej temperaturze, z wodą o niższej temperaturze powracającą z nagrzewnicy. Po zmieszaniu woda zasilająca nagrzewnicę osiąga odpowiednią temperaturę zależną od stopnia zmieszania.

Sprawdzenie działania termostatu przeciwzamarzaniowego możliwe jest tylko wtedy, kiedy temperatura powietrza napływającego na wymiennik jest niższa od nastawy na termostacie (fabryczna nastawa  $+5^{\circ}\text{C}$ ).

#### **6.2.5. Kontrola działania sieci przewodów**

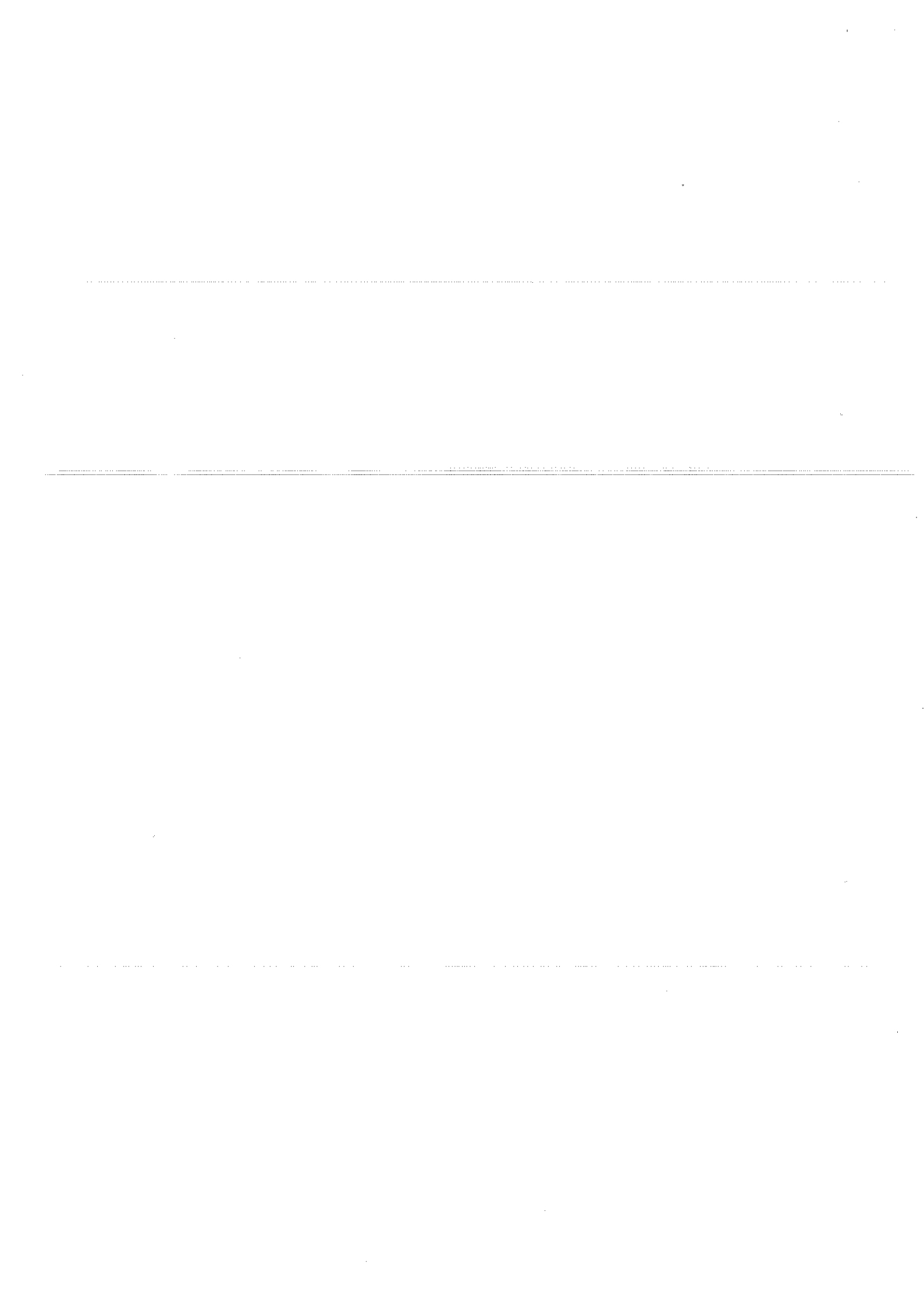
- działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach,
- dostępność do sieci przewodów.

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

- wrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników,
- próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia.

#### **6.2.7. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych**

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



- wartości zadanej temperatury wewnętrznej,
- wartości zadanej temperatury zewnętrznej,
- działania włącznika rozruchowego,
- działania przeciwzamrozeniowego,
- działanie regulacji strumienia powietrza,

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostki i zasady obmiaru robót**

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

**Długość przewodów** – określana jest w mb.

**Elementy i urządzenia instalacji** - liczy się w sztukach lub kompletach.

## **8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST Kod CPV 45000000- „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.2. Zakres badań odbiorczych**

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac należy przeprowadzić następujące działania:

- porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych,
  - sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi,
  - sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
  - sprawdzenie czystości instalacji,
-

.....

.....

.....

- sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

### **8.2.1. Badania ogólne**

- dostępności dla obsługi,
- stanu czystości urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza,
- rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów,
- kompletności oznakowania,
- rozmieszczenie zgodnie z projektem izolacji cieplnych,
- zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych,
- zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów,
- środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- badania szczelności,
- odpowietrzenia,
- zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną i zewnętrzną,
- badania oznakowania instalacji ogrzewczej,
- badania poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej,
- badania dopuszczalnych odchyłek temperatury powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu,
- badania efektów regulacji instalacji ogrzewczej
- badania armatury.

### **8.2.2. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych**

- sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób,
  - sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych,
  - sprawdzenie konstrukcji i właściwości,
  - badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych,
  - sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów,
  - sprawdzenie zamocowania silników,
  - sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie,
  - sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych,
  - sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych,
  - sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem,
  - sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora, sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.
-



### **8.2.3. Badanie czerpni powietrza, wyrzutni**

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

### **8.2.4. Badanie sieci przewodów**

- badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową,
- sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

### **8.2.5. Badanie elementów nawiewnych i wywiewnych**

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

### **8.2.6. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych**

- sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji,
- sprawdzenie rozmieszczenia czujników,
- sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów,
- sprawdzenie siłowników sterujących,
- sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem.

## **9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Zasady rozliczenia i płatności**

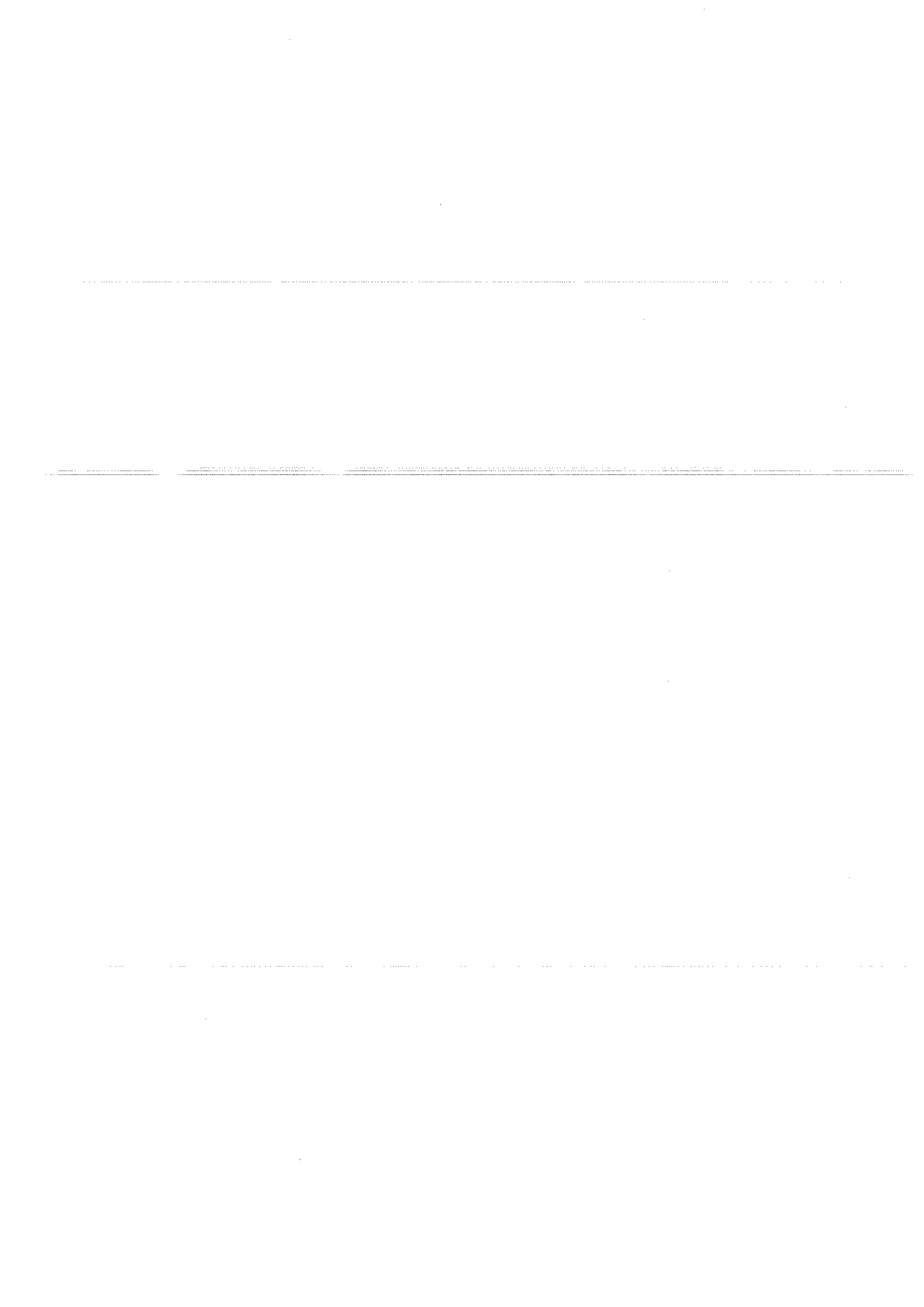
Rozliczenie robót montażowych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

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

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

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





- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych,
- wykonanie robót pomocniczych określonych w pkt. 5.2.,
- montaż przewodów i urządzeń,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- wszelkie roboty dodatkowe wynikające z konieczności prawidłowego wykonania i działania elementu, wiedzy technicznej oraz zgodności z obowiązującymi przepisami i normami, umożliwiające osiągnięcie założonego projektem efektu.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1. Normy

- PN-EN 1505:2001 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- PN-EN 1506:2007 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
- PN-B-01411:1999 - Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.
- PN-B-03434:1999 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN-B-76001:1996 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002:1976 - Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN-EN 1751:2001 - Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- PN-EN 1886:2001 - Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
- ENV 12097:1997 - Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów.
- PrPN-En 12599 - Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PrEN 12236 - Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów. Wymagania wytrzymałościowe.



## **10. 2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy**

### **10.2.1. Inne dokumenty i instrukcje**

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych - zeszyt 5, COBRTI INSTAL,
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne Kod CPV 000000-7.

### **10.2.2. Ustawy**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 20004r. - o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).

### **10.2.3. Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003r. Nr 120, poz. 1133).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 33 z 2003r., poz. 270 oraz Dz. U. Nr 109 z 2004r., poz. 1156).

.....

.....

.....

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. -w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
-

