



## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	3
1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	5
1.5. W SPÓLNY SŁOWNI ZAMÓWIEŃ (CPV) – NAZWY I KODY GRUP, KLAS I KATEGORIA ROBÓT .....	6
1.6. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	6
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>7</b>
2.1. WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW.....	7
2.2. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW .....	7
2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	9
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>9</b>
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	9
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>9</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>10</b>
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	10
5.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....	10
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>14</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI .....	14
6.2. ZAKRES BADAŃ PROWADZONYCH W CZASIE BUDOWY .....	14
6.3. POMIARY KONTROLNE .....	15
<b>7. OBMIAŁ ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>16</b>
8.1. USTALENIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ODBIORU ROBÓT .....	16
8.2. SPRAWDZENIE KOMPLETNOŚCI WYKONANYCH PRAC.....	16
8.3. ODBIÓR TECHNICZNY-KOŃCOWY INSTALACJI.....	17
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>18</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>18</b>

### ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1/ OB.02, OB.08 Specyfikacja materiałowa układów wentylacyjnych

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji i urządzeń wentylacji mechanicznej, które zostaną zrealizowane w ramach zadania:

**„PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA MIEJSKIEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHORZELACH”**. Inwestycja realizowana jest na terenie Oczyszczalni Ścieków w Chorzeli, Obręb 142205\_2.0001 Chorzele Miasto, Działki nr: 494/1, 494/4.

Niniejsza Specyfikacja odnosi się do zakresu ujętego w dokumentacji:

- **Projekt Wykonawczy, Tom 6, Teczka 3:**

**OB.08 Budynek Technologiczny – instalacja wentylacji mechanicznej**

**OB.02 Zbiornik Uśredniający – instalacja wentylacji mechanicznej i grzewcza**

Zakres robót ujęto w następujących przedmiarach robót:

- **Tom 8. Przedmiary i kosztorysy**

**OB.08 Budynek Technologiczny – instalacja wentylacji mechanicznej**

**OB.02 Zbiornik Uśredniający – instalacja wentylacji mechanicznej i grzewcza**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji w/w robót.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **„PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA MIEJSKIEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHORZELACH”**, w zakresie wykonania i odbioru robót instalacji i urządzeń wentylacji mechanicznej.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wykonawstwa robót w zakresie robót instalacji i urządzeń wentylacji mechanicznej, ich kontroli oraz odbioru - dla zadania: **„PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA MIEJSKIEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHORZELACH”**

Realizacja instalacji wentylacji mechanicznej będzie polegała na wykonaniu instalacji wentylacji w nowoprojektowanym budynku technologicznym i zbiorniku uśredniającym.

Zakres robót objęty Specyfikacją to instalacja wentylacji, w tym następujące główne układy wentylacyjne:

Lp.	Nazwa układu wentylacyjnego	Obsługiwane pomieszczenia
	AGW.1, AGW.2	Wentylacja nawiewna bytowa poprzez aparaty grzewczo-wentylacyjne
	WD1.1, WD1.2	Wentylacja wyciągowa pomieszczenia technologicznego
	AGW.3	Wentylacja kompensująca powietrze wywiewane poprzez okap flotatora
	N4, W4	Wentylacja grawitacyjna nawiewno – wywiewna pomieszczenia kotłowni
	N2, WD2	Wentylacja nawiewno - wyciągowa pomieszczenia chemii
	N3, WD3	Wentylacja wyciągowa pomieszczenia magazynu oleju opałowego
	W5	Wentylacja wyciągowa pomieszczenia WC
	WD6	Wentylacja wciągowa pomieszczenia rozdzielni elektrycznej
	WD4A	Wentylacja awaryjnego przewietrzania pomieszczenia kotłowni w przypadku wycieku biogazu
	NT, WT	Wentylacja technologiczna urządzeń hermetyzowanych
	AGW.4, AGW.5	Układ grzewczy powietrzem obiegowym.

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnych z rozwiązaniami zawartymi w projekcie wykonawczym, a w szczególności:

- uzyskanie od producentów bądź opracowanie dokumentów koniecznych do uzyskania aprobat i atestów dla urządzeń i elementów instalacji, dopuszczających do stosowania jako materiały budowlane w Polsce
- dostarczenie i montaż urządzeń instalacji: aparaty grzewczo-wentylacyjne, wentylatory wyciągowe
- dostarczenie i montaż kanałów i kształtek wentylacyjnych wraz z osprzętem: kratki wentylacyjne, czerpnie i wyrzutnie powietrza, przepustnice, zawieszenia kanałów wentylacyjnych, osprzętu i urządzeń
- dostarczenie i montaż izolacji: izolacji termicznej i izolacji p.-poż.

- wykonanie prób, regulacji i pomiarów instalacji wraz ze sporządzeniem protokołów
- wykonanie dokumentacji powykonawczej odzwierciedlającej faktyczne trasy prowadzenia przewodów wentylacyjnych, rozmieszczenie i dokładną lokalizację pozostałych elementów instalacji, ich wymiary, parametry oraz wszystkie elementy niezbędne do prawidłowej eksploatacji instalacji
- rozruch, odbiór i przekazanie do eksploatacji instalacji wraz ze sporządzeniem protokołów
- wykonanie i przekazanie instrukcji obsługi i konserwacji urządzeń, osprzętu i instalacji
- bieżąca współpraca w okresie realizacji zadania z nadzorem budowlanym
- koordynacja robót w okresie realizacji zadania z pozostałymi branżami
- zapewnienie konserwacji w okresie gwarancyjnym

Ponadto do obowiązków Generalnego Wykonawcy należy:

1. Na wszystkie systemy i urządzenia, które wymagają okresowych przeglądów i dla których są one warunkiem utrzymania gwarancji – powinny być zawarte umowy serwisowe. Umowy musi zawrzeć Generalny Wykonawca.
2. Koszty serwisu w okresie gwarancji powinny być wliczone w cenę Kontraktu
3. Zapewnienie i przeprowadzenie obowiązkowych i bezpłatnych szkoleń w zakresie bieżącej obsługi i konserwacji systemów i urządzeń

Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego, równoważnego, zapewniającego założone wymagania i rozwiązania przyjęte w Specyfikacji i dokumentacji:

1. Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżyć standardu instalacji i wymaga zgody Projektanta i Inwestora.  
W trakcie przygotowywania oferty przetargowej do obowiązków Wykonawcy należy uwzględnienie zmian w profilu produkcji producentów i załączenie technicznych kart doboru urządzeń celem uzgodnienia z Projektantem i Inwestorem.
2. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę powinny być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem. Decyzje o zmianach wprowadzanych w czasie wykonywania robót muszą być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy, a w przypadkach zmian urządzeń i materiałów potwierdzone przez Projektanta.
3. Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a w przypadku urządzeń i materiałów nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.
4. W przypadku zmian rozwiązań technicznych dokonanych przez producentów urządzeń należy opracować dokumentację zamienną w zakresie dokonanych zmian urządzeń i uzyskać akceptację Projektanta.

Ponadto:

1. Do Wykonawcy należy zebranie wszystkich informacji niezbędnych dla oceny utrudnień w wykonaniu robót, wynikających z usytuowania placu budowy i rodzaju graniczących z nim terenów (ewentualne trudności z dowozem materiałów, wjazdem maszyn, przepisy zarządu dróg, przepisy policji itd.)
2. Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do Placu Budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególnie ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na Plac Budowy ograniczyć do minimum, oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg. Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód
3. Wykonawca winien wykonywać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań wobec Zamawiającego nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu, użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich. Wykonawca winien zabezpieczyć Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
4. Tym samym oferta Wykonawcy musi uwzględniać wszelkie elementy związane z położeniem placu budowy, gdyż nie uwzględniane będą później jakiegokolwiek żądania podwyższenia ceny tłumaczone faktem, że oferta sporządzona została jedynie w oparciu o dokumentację opisową ogólną, co okazało się niewystarczające dla faktycznego wykonania robót lub prac dodatkowych wynikłych z zaistnienia określonych sytuacji szczególnych projektu.
5. Do Wykonawcy należy zapewnienie, wszystkich niezbędnych środków przeładunku, zagospodarowanie placu budowy zgodnie ze swoimi potrzebami, składowanie materiałów a także zapewnienie wszelkich środków bezpieczeństwa i ochrony dla wykonywanych przez siebie robót oraz dostarczenie urządzeń dodatkowych wskazanych w poszczególnych dokumentach Przetargu jako urządzenia dostarczane przez Wykonawcę.
6. Przy wycenie należy sprawdzić wszystkie dane doboru urządzeń na podstawie wykazu urządzeń, kart doboru, niniejszej Specyfikacji oraz rysunków i opisu technicznego. W przypadku rozbieżności, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakiegokolwiek z części dokumentacji, należy zgłosić Projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. Przy wycenie każdego urządzenia należy uwzględnić wszystkie elementy oraz prace niezbędne do prawidłowego montażu, regulacji i pracy tego

- urządzenia.
7. Należy użyć wyłącznie urządzeń i materiałów nowowyprodukowanych (urządzenia i materiały nowe, nie-żywane) posiadające aktualną gwarancję, wystawioną max. na 1 miesiąc przed zamontowaniem urządzenia na obiekcie.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

1. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w Specyfikacji Technicznej nr „Wymagania ogólne”.
2. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

##### W szczególności:

1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.
2. Używać materiałów produkcji jednego z zatwierdzonych producentów lub materiałów których wzajemna kompatybilność została poświadczona przez zatwierdzonego producenta.
3. Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić czy pozostali wykonawcy i podwykonawcy zakończyli prace budowlane i częściowo wykończeniowe umożliwiające prowadzenie instalacji.
4. Dopuszcza się jedynie systemy posiadające komplet atestów, certyfikatów i dopuszczeń, w szczególności ze względów przeciwpożarowych, oraz akceptację Projektanta i Inspektora Nadzoru.
5. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania przedmiotu specyfikacji i zapewnienia jego pełnej funkcjonalności.
6. W przypadku kiedy Wykonawca zastosuje materiały lub urządzenia niezgodne ze specyfikacją będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
7. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Inwestorem (Zamawiającym) i Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
8. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
9. Wykonawca (oferent) obowiązany jest zapoznać się na miejscu ze stanem terenu, i elementów istniejących na terenie objętym opracowaniem oraz bezpośredniego otoczenia, przewidując trudności techniczne, organizacyjne oraz logistyczne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji.
10. Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
11. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Projektantowi i Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nie ujętych dokumentacją projektową wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych.
12. Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłoniionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Zamawiającego.

##### **1.4.1. Przekazanie terenu Budowy**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

##### **1.4.2. Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

##### **1.4.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

##### **1.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

##### **1.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr „Wymagania ogólne”.

##### **1.4.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

##### **1.4.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr „Wymagania ogólne”.

#### 1.4.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

#### 1.4.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr „Wymagania ogólne”.

#### 1.4.10. Ochrona i utrzymanie robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr „Wymagania ogólne”.

#### 1.4.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”

### 1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV) – nazwy i kody grup, klas i kategorii robót

Dział	Grupa	Klasa	Kategoria	Nazwa
45000000-7				Roboty budowlane
	45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
		45330000-9		Roboty instalacyjne wod-kan i sanitarne
			45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

### 1.6. Określenia podstawowe

**Wentylacja mechaniczna pomieszczenia** – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego, będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch.

**Klimatyzacja pomieszczenia** – wentylacja zapewniająca środowisku powietrznemu pomieszczenia określone właściwości i parametry: czystość, temperaturę i wilgotność względną – przez uzdatnianie i rozdział powietrza, odpowiednio do przeznaczenia i sposobu wykorzystania pomieszczenia w każdych warunkach klimatycznych danej miejscowości.

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

**Rozdział powietrza w pomieszczeniu** – rozprowadzenie 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.

**Strefa przebywania ludzi** – część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2 m nad podłogą, a także nad pomostami, gdzie przebywają ludzie, w której za pomocą instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej trzeba zapewnić warunki mikroklimatu pomieszczenia.

**Mikroklimat pomieszczenia** – warunki klimatyczne istniejące w pomieszczeniu, będące wynikiem jednoczesnego oddziaływania stopnia czystości, składu chemicznego, temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza, a także otaczających przegród.

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

**Niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego** – strumień powietrza zewnętrznego, który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego, w tym zapewnienia odczucia świeżości powietrza, odprowadzenia przykrych zapachów i utrzymanie na wymaganym poziomie zawartości tlenu węgla i dwutlenku węgla.

**Krotność wymian powietrza – ilość wymian powietrza** – liczbową wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

**Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego** – wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych pochodnych parametrów powietrza zewnętrznego, które należy przyjmować w danej miejscowości przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji

**Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego** – wartości liczbowe temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza w strefie przebywania ludzi, które należy przyjmować w funkcji przeznaczenia i trybu użytkowania pomieszczeń – przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

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

**Ogrzewanie powietrza wstępne** – w klimatyzacji ogrzewanie powietrza przed podaniem go innym procesom uzdatniania pod względem cieplnym lub wilgotnościowym

**Ogrzewanie powietrza wtórne** – w klimatyzacji ogrzewanie powietrza uprzednio uzdatnionego pod względem cieplnym i/lub wilgotnościowym przed jego wprowadzeniem do pomieszczenia

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

**Nawilżanie powietrza** – uzdatnianie powietrza polegające na powiększaniu w nim zawartości wilgoci

**Filtracja powietrza** – uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub cie-

kłych **Odzyskiwanie ciepła i wilgoci** – Wykorzystanie ciepła i wilgoci zawartej w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło lub/i wilgoć przez instalację wentylacyjną

**Recyrkulacja powietrza z pomieszczenia** – skierowanie części powietrza wywiewanego z pomieszczenia do ponownego wykorzystania w powietrzu nawiewnym. Wyróżnia się także recyrkulację powietrza wewnątrz pomieszczenia, będącego skutkiem indukcyjnego działania nawiewników

**System wentylacji lub klimatyzacji ze stałym strumieniem objętości powietrza** – system, w którym utrzymuje się stałe przepływy powietrza w pomieszczeniach i w poszczególnych częściach instalacji

**System wentylacji lub klimatyzacji ze zmiennym strumieniem objętości powietrza** – system, w którym można zmieniać w sposób regulowany przepływy powietrza w poszczególnych pomieszczeniach, a w konsekwencji – w poszczególnych częściach instalacji

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST – „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

1. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.
2. Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:
  - wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji
  - wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa
  - wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej
  - wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
  - wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa<sup>6</sup>, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
3. Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

### **2.2. Wymagania dla materiałów**

**W niniejszym punkcie Specyfikacji zostały opisane wymagania dla materiałów, urządzeń, armatury i osprzętu instalacji wentylacji. Integralną częścią Specyfikacji są załączniki:**

**- Zał. Nr 1/ OB.02, OB.08 Specyfikacja materiałowa układów wentylacyjnych**

#### **2.2.1 Agregaty wentylacyjne**

W pomieszczeniu technologicznym 1.1 oraz pomieszczeniu kotłowni 1.4 projektuje aparaty grzewczo-wentylacyjne pracujące na powietrzu obiegowym. Zapewniają one pokrycie strat ciepła w tych pomieszczeniach. W pomieszczeniu technologicznym projektuje się aparat grzewczo-wentylacyjny zapewniający pokrycie 12,4kW strat ciepła. Aparat w pomieszczeniu technologicznym w wykonaniu specjalnym z materiałów nierdzewnych (1.4404). W pomieszczeniu kotłowni projektuje się aparat grzewczo-wentylacyjny zapewniający pokrycie 6,8kW strat ciepła. Aparat zamontowany w pomieszczeniu kotłowni w wykonaniu standardowym.

#### **2.2.2. Kanały wentylacyjne**

W pomieszczeniach w których powietrze ma kontakt ze żrącymi środkami chemicznymi, zanieczyszczeniami ściekowymi, parami, odorami, pyłami instalację wentylacyjną należy wykonać z materiałów odpornych na działanie tych substancji. Wykorzystanie urządzeń zabezpieczonych przed ich wpływem, oraz jeśli to konieczne w wykonaniu przeciwwybuchowym. W celu kompletnego zabezpieczenia instalacji wymaga się, aby mocowania kanałów w pomieszczeniach zagrożonych wykonywać z materiałów o podwyższonej odporności. Na potrzeby projektu przyjmuje się elementy wykonane z blach stalowych kwasoodpornych (1.4404) poza pomieszczeniami 1.6 (rozdzielnia elektryczna) i 1.4 (węzeł ciepła), gdzie kanały wykonane są ze stali ocynkowanej.

Projektuje się mocowanie kanałów wentylacyjnych do ścian i stropów pomieszczeń za pomocą zawiesi systemowych z elementami wibroizolacji.

Szyny na których montowane będą kanały wentylacyjne bez izolacji jak i w izolacji termicznej powinny posiadać elementy wibroizolacyjne.

Wszystkie zamontowane elementy wibroizolacyjne powinny stanowić integralny element wyposażenia systemu zawiesi instalacyjnych danego producenta. Nie dopuszcza się rozwiązania łączonego (składanego), tzn. podstawowe elementy systemu zawieszni instalacyjnych (szyny, obejmy), a elementy wibroizolacyjne wykonane przez wykonawcę.

Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie.

Na kolanach wentylacyjnych oraz w trójkątach jednostronnie zaślepionych mocowanie kierownic nie powinno powodować dodatkowych drgań i hałasu.

Na kanałach o dużych przekrojach oraz na kanale powietrza świeżego wykonać otwory rewizyjne i oznakować. W celu wyrównania potencjałów elektrycznych i odprowadzenia ładunku kołnierze kanałów łączyć poprzez mostkowanie.

Elementy przejściowe muszą mieć odpowiednie kąty w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnym) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 100mm.

Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi wewnątrz kształtek (może to powodować dodatkowy hałas i drgania).

Kanały o dużych przekrojach powinny posiadać usztywnienia. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia i profile wzmacniające.

Podczas montażu kanałów powietrznych należy zwracać uwagę, aby nie zabrudziły się ich wewnętrzne ścianki.

Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi

W układach wentylacyjnych, w których spręż dyspozycyjny wentylatora nie przekracza ciśnienia 400Pa należy zapewnić klasę szczelności kanałów wentylacyjnych B1, natomiast w kanałach wentylacyjnych o sprężu dyspozycyjnym powyżej 400Pa oraz w kanałach wyrzutowych z pomieszczeń sanitarnych należy zapewnić klasę szczelności kanałów wentylacyjnych B2 (według EN 1507:2007).

Podejścia do elementów nawiewnych wykonać z przewodów elastycznych. Wszystkie odcinki kanałów elastycznych wykonać w wersji z izolacją termiczną. Kanały pokazane na rysunku jako giętkie przekraczające długość 3m należy zastąpić kanałem typu spiro + przewód giętki.

Kanały wentylacyjne należy wykonać o grubościach:

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):

do 750mm – 0,75mm

powyżej 750 do 1400mm – 0,9mm

powyżej 1400mm – 1,1mm

Kanały okrągłe:

ø100 ÷ ø125 – 0,50mm

ø160 ÷ ø250 – 0,60mm

ø280 ÷ ø710 – 1,00mm

Powyżej ø710mm – 1,10mm.

Kanały okrągłe wykonać z rur Spiro

W kanałach wentylacyjnych należy wykonać otwory rewizyjne umożliwiające okresowe czyszczenie kanałów. Otwory rewizyjne wykonać zgodnie z normą PN-EN 12097:2007. Otwory należy lokalizować w miejscach łatwo dostępnych w odległości nie mniejszej niż co 8-10m. Wybór kształtki do wykonania otworu powinien uwzględniać możliwość swobodnego dostępu do kanału. Niniejsze otwory rewizyjne należy wykonywać analogicznie jak otwory rewizyjne systemowe dedykowane dla kanałów wentylacyjnych, tak aby zapewnić odpowiednią szczelność kanałów wentylacyjnych.

### 2.2.3. Elementy nawiewne i wywiewne.

Jako elementy nawiewne i wywiewne zastosowano kratki wentylacyjne nawiewne i wyciągowe, transferowe i z wkładem pęczniącym.

Szczegółowe wymagania dla kratki opisano w Specyfikacji urządzeń i armatury dla instalacji wentylacji mechanicznej stanowiącej załącznik do niniejszego opracowania.

### 2.2.4. Czerpnie powietrza

Zaprojektowano czerpnie ściennie ze stali nierdzewnej, które posiadają nieruchome kierownice i dodatkowe zabezpieczenie wnętrza instalacji wentylacyjnej jakim jest stalowa siatka przeciw ptakom.

Projektuje się 5 czerpni ściennych rozlokowanych na ścianach budynku powyżej wymaganej wysokości 2m nad poziomem terenu.

### 2.2.5. Przepustnice

Dla regulacji instalacji projektuje się przepustnice wielopłaszczyznowe oraz jednopłaszczyznowe.

### 2.2.4. Wyrzutnie powietrza

Wyrzut powietrza odbywa się wentylatorami dachowymi, wyrzutniami dachowymi oraz wywiewnikami ponad połac dachu.



#### 2.2.5. Izolacja.

Kanały czerpne prowadzone w budynku należy zaizolować termicznie wełną mineralną na folii aluminiowej grubości 80mm o gęstości co najmniej 37kg/m<sup>3</sup> i współczynniku przewodzenia ciepła co najmniej  $\lambda=0,040\text{W/mK}$  dla 10°C. Kanały wywiewne w instalacjach bez odzysku ciepła pozostawia się bez izolacji. Instalację wentylacji urządzeń technologicznych realizowaną układami NT oraz WT w całości należy zaizolować wełną mineralną na folii aluminiowej grubości 80mm o gęstości co najmniej 37kg/m<sup>3</sup> i współczynniku przewodzenia ciepła co najmniej  $\lambda=0,040\text{W/mK}$  dla 10°C

#### 2.2.6 Zabezpieczenia p.poż

Przy przejściu przewodów wentylacyjnych przez przestrzeń poddasza stanowiącą wyodrębnioną strefę ppoż. projektuje się kanały wentylacyjne w obudowie ppoż. o odporności ogniowej EIS 120. W kratce transferowej zamontowanej w przegrodzie oddzielającej pomieszczenie technologiczne od magazynu oleju zastosować wkład pęczniący o odporności ogniowej EIS120. Przewody wentylacji technologicznej prowadzone przez pomieszczenie magazynu oleju opałowego należy zabezpieczyć obudową ppoż. o odporności ogniowej EIS 120.

### 2.3. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Rury i kształtki plastikowe nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach).

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m.

Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m. Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słonecznego, deszczu śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

Drobny osprzęt powinien być składowany w skrzyniach i zabezpieczony przed uszkodzeniem.

Centrale wentylacyjne, wentylatory, tłumiki, nawiewniki i wywiewniki, przepustnice, kłapy p. pożarowe oraz inne urządzenia należy składować w oryginalnych opakowaniach w miejscach zabezpieczonych przed czynnikami atmosferycznymi.

Należy stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST – „Wymagania ogólne”.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien posiadać ustalone parametry techniczne, odpowiadające ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywania robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów i sprzętu.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### 4.1. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Drobny osprzęt powinien być przewożony w skrzyniach i zabezpieczony przed uszkodzeniem. Wentylatory, aparaty grzewczo-wentylacyjne, tłumiki, przepustnice oraz inne urządzenia należy przewozić w fabrycznych opakowaniach krytymi środkami transportu. Załadunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić urządzenia. Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Ponadto: Instalacje wentylacyjne powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

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

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

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

### **5.2. Szczegółowe zasady wykonywania Robót - wytyczne projektowe.**

#### **5.2.1. Opis rozwiązań projektowych**

##### **Wentylacja pomieszczenia technologicznego – układy AGW1, AGW2, WD1.1, WD1.2 oraz układ AGW3.**

Pomieszczenie technologiczne wyposażone jest w wentylację nawiewno-wywiewną zapewniającą 2 w/h powietrza w pomieszczeniu. Nawiew powietrza świeżego realizowany jest poprzez aparaty grzewczo-wentylacyjne w wykonaniu specjalnym. Zaprojektowano 2 aparaty nawiewające powietrze w ilości 800m<sup>3</sup>/h, o temperaturze 12°C ka żdy, zlokalizowane na ścianach zewnętrznych pomieszczenia. Aparaty wyposażono w komory mieszania z przepustnicami, połączenie elastyczne, nagrzewnicę, wentylator i kierownice powietrza oraz po stronie zewnętrznej czerpnię powietrza świeżego. Ze względu na możliwość pracy w środowisku zanieczyszczonym aparaty wraz z osprzętem wykonane są ze stali nierdzewnej z nagrzewnicami epoksydowanymi. Zastosowanie komory mieszania pozwala na częściowy odzysk ciepła oraz pracę w funkcji szybkiego grzania. Nagrzewnice w aparatach zapewniają podgrzew powietrza świeżego zapewniając utrzymanie w pomieszczeniu temperatury +12°C. Regulacja temperatury poprzez zawory trójdrogowe on-off dostarczone w komplecie układu sterowania razem z aparatem.

Wywiew powietrza odbywa się górą, poprzez kratki wentylacyjne zlokalizowane centralnie w pomieszczeniu. Powietrze wyciągane jest za pomocą dwóch wentylatorów dachowych. Wentylatory w wykonaniu chemoodpornym. W komplecie razem z wentylatorem należy dostarczyć płytę dachową, klapę zwrotną oraz króciec elastyczny oraz regulator obrotów.

Dla potrzeb kompensacji ilości powietrza wyciąganego przez okap flotatora zastosowano nawiew powietrza realizowany dodatkowym aparatem grzewczo-wentylacyjnym AGW.3. Aparat ten zapewnia nawiew powietrza świeżego w ilości 1000 m<sup>3</sup>/h. Załączanie aparatu równocześnie z pracą okapu. Aparat wyposażono w przepustnicę odcinającą, połączenie elastyczne, nagrzewnicę, wentylator i kierownice powietrza oraz po stronie zewnętrznej czerpnię ścienną. Nagrzewnice w aparacie zapewniają podgrzew powietrza świeżego zapewniającego utrzymanie w pomieszczeniu temperatury +12°C. Regulacja temperatury poprzez zawór trójdrogowy on-off dostarczony w komplecie układu sterowania razem z aparatem.

Wszystkie urządzenia, kanały oraz ich elementy mocujące powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych (1.4404).

##### **Wentylacja pomieszczenia chemikaliów – układy N2, WD2.**

Pomieszczenie chemikaliów wyposażone jest w wentylację nawiewno-wywiewną zapewniającą 5 w/h powietrza w pomieszczeniu. Nawiew powietrza do pomieszczenia odbywa się przez kratkę transferową ze stali nierdzewnej z pomieszczenia technologicznego. Powietrze o temperaturze 12°C dostarczane jest do pomieszczenia podciśnieniowo w ilości 350 m<sup>3</sup>/h. Lokalizacja kratki 30cm nad posadzką. Wywiew powietrza odbywa się po 50% górą oraz 50% dołem. Powietrze wyciągane jest za pomocą wentylatora dachowego w wykonaniu chemoodpornym. W komplecie razem z wentylatorem należy dostarczyć regulator obrotów, płytę dachową, podstawę dachową skośną, klapę zwrotną oraz króciec elastyczny. Wszystkie urządzenia, kanały oraz ich elementy mocujące powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych (1.4404).

##### **Wentylacja pomieszczenia magazynu oleju opałowego – układy N3, WD3.**

Pomieszczenie magazynu oleju opałowego wyposażone jest w wentylację nawiewno-wywiewną zapewniającą 2 w/h powietrza w pomieszczeniu. Nawiew powietrza do pomieszczenia odbywa się przez kratkę transferową z pomieszczenia technologicznego. Kratka transferowa powinna zapewniać odporność ogniową przegrody EI S120. Proponuje się kratkę z wkładem pęczniącym. Montaż kratki 30cm nad posadzką. Powietrze o temperaturze 12°C dostarczane jest do pomieszczenia podciśnieniowo w ilości 80 m<sup>3</sup>/h. Wywiew powietrza górą. Powietrze wyciągane jest dzięki wentylatorowi dachowemu WD3. Należy zastosować wentylator w wersji przeciwwybuchowej i kwasoodpornej. W komplecie razem z wentylatorem należy dostarczyć regulator obrotów, płytę dachową, podstawę dachową skośną, klapę zwrotną oraz króciec elastyczny. Wszystkie zastosowane kanały oraz ich elementy mocujące powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych (1.4404).

#### **Wentylacja pomieszczenia węzła ciepła - układy N4, W4, oraz WD4A.**

Pomieszczenie węzła ciepła wyposażone jest w wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną zapewniającą ilość powietrza niezbędną do spalania paliwa w kotle. Przewiduje się przy pracy palnika nawiew w ilości 480 m<sup>3</sup>/h powietrza świeżego. Nawiew powietrza świeżego do pomieszczenia odbywa się przez czerpnię ścienną typu Z. Spód kratki nawiewnej znajduje się 30 cm nad posadzką. Pokrycie strat ciepła na ogrzanie powietrza nawiewanego o temperaturze -22°C zapewnia Aparat grzewczo-wentylacyjny AGW4 powietrza obiegowego. Wywiew powietrza odbywa się górą, grawitacyjnie poprzez wywietrzak dachowy o średnicy Ø250mm. Kanały wentylacyjne oraz ich mocowania mogą zostać wykonane z blachy stalowej ocynkowanej.

W kotłowni przewiduje się montaż instalacji przewietrzającej pomieszczenie w przypadku wycieku biogazu. Alarm wycieku sygnalizowany jest poprzez czujkę wycieku biogazu. W przypadku alarmu następuje automatyczne wyłączenie palnika, oraz odcięcie dopływu biogazu. Projektuje się zestaw alarmowy składający się z modułu alarmowego zasilającego czujkę wycieku biogazu oraz sygnalizator optyczno akustyczny. Po wykryciu wycieku biogazu następuje jego odcięcie na zaworze MAG do biogazu oraz wyłączenie palnika kotła. Załączony zostaje układ awaryjnego przewietrzania pomieszczenia wentylatora WD4A. W tym celu projektuje się dodatkowy wentylator dachowy w wykonaniu chemoodpornym, przeciwwybuchowym. W komplecie razem z wentylatorem należy dostarczyć regulator obrotów, płytę dachową, podstawę dachową skośną, klapę zwrotną oraz króciec elastyczny.

#### **Wentylacja pomieszczenia WC – układ W5.**

Pomieszczenie WC wyposażone jest w wentylację wywiewną pracującą okresowo, zapewniającą wyciąg powietrza w ilości 50m<sup>3</sup>/h. Wywiew zapewnia wentylator łazienkowy. Załączanie wentylatora następuje równocześnie z oświetleniem. Wentylator powinien posiadać funkcję opóźnienia czasowego. Kompensacja powietrza w pomieszczeniu odbywa się poprzez kratkę w drzwiach. Wszystkie zastosowane kanały oraz ich elementy mocujące powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych (1.4404).

#### **Wentylacja pomieszczenia rozdzielni elektrycznej - układy N6, WD6.**

Pomieszczenie rozdzielni elektrycznej wyposażone jest w wentylację nawiewno-wywiewną zapewniającą 2 w/h w pomieszczeniu. Przewiduje się pracę ciągłą wentylatora wyciągowego. Nawiew powietrza świeżego do pomieszczenia odbywa się przez czerpnię ścienną typu Z. Spód kratki nawiewnej znajduje się 30 cm nad posadzką. Wywiew powietrza w ilości 60 m<sup>3</sup>/h górą odbywa się poprzez wentylator dachowy WD6. W komplecie razem z wentylatorem należy dostarczyć regulator obrotów, płytę dachową, podstawę dachową skośną, klapę zwrotną oraz króciec elastyczny. Kanały wentylacyjne oraz ich mocowania mogą zostać wykonane z blachy stalowej ocynkowanej. W pomieszczeniu projektuje się odbiór zysków ciepła od urządzeń elektrycznych poprzez klimatyzator ścienny typu Split.

#### **Wentylacja technologiczna urządzeń hermetyzowanych – układ NT, WT.**

W pomieszczeniu technologicznym zastosowane są urządzenia do obróbki ścieków wymagające dostarczenia powietrza świeżego i odprowadzenia zużytego z wykorzystaniem oczyszczenia i dezodoryzacji. W tym celu projektuje się instalację zewnętrzną pozwalającą na wentylowanie urządzeń technologicznych, odprowadzenie powietrza z pod okapu flotatora, oraz okresowe przewietrzanie zbiornika uśredniającego. Urządzenia te są wpięte w jeden wspólny układ odciągający zużyte powietrze do biofiltra zlokalizowanego na zewnątrz budynku. Urządzenia technologiczne oczyszczania powietrza, oraz rozprowadzenie przewodów po terenie ujęto w opracowaniu branży technologicznej. W powyższym opracowaniu ujęto zakres instalacji w budynku technologicznym, od ściany zewnętrznej. Wymagane podciśnienie w kanale zapewnia wentylator zamontowany na biofiltrze. W celu okresowego przewietrzania zbiornika uśredniającego zastosowano osobny przewód wentylacyjny włączony w zbiorczy kanał wyciągowy do biofiltra. Odejście wyposażono w przepustnicę z siłownikiem on-off (230V) zapewniającą odcięcie lub włączenie wyciągu powietrza z przestrzeni zbiornika uśredniającego. Zamknięcie i otwarcie przepustnicy zadawane jest ręcznie, przełącznikiem umieszczonym w pomieszczeniu technologicznym. Równocześnie z otwarciem przepustnicy instalacji przewietrzania zbiornika odbywa się przyłknięcie do zadanej wartości przepustnicy zamontowanej na kanale wyciągającym powietrze z urządzeń technologicznych. W celach kompensacji powietrza w urządzeniach hermetyzowanych projektuje się układ czerpnych kanałów podłączonych bezpośrednio do urządzeń. Cała instalacja wentylacji technologicznej powinna zostać wykonana z materiałów kwasoodpornych (1.4404).

#### **5.2.2. Montaż kanałów.**

Zbiornicze kanały wentylacyjne w budynku należy prowadzić pod stropem pomieszczeń. Projektuje się mocowanie kanałów wentylacyjnych do ścian i stropów pomieszczeń za pomocą zawiesi systemowych z elementami wibroizolacji.

Szyny na których montowane będą kanały wentylacyjne bez izolacji jak i w izolacji termicznej powinny posiadać elementy wibroizolacyjne.

Wszystkie zamontowane elementy wibroizolacyjne powinny stanowić integralny element wyposażenia systemu zawiesi instalacyjnych danego producenta. Nie dopuszcza się rozwiązania łączonego (składanego), tzn. podstawowe elementy systemu zawieszni instalacyjnych (szyny, obejmy), a elementy wibroizolacyjne wykonane przez wykonawcę.

Nie dopuszcza się montażu podwieszni i mocowań kanałów wentylacyjnych bezpośrednio do ścian kanałów wentylacyjnych poprzez zawiesia typ Z, poprzez nitowanie, skręcanie lub zgrzewanie. Kanały muszą pozostać wewnątrz gładkie. Montaż kanałów wentylacyjnych dokonać poprzez systemowe szyny montażowe z przekładkami z gumy o potwierdzonych przez producenta parametrach akustycznych.

Trasy prowadzenia kanałów wentylacyjnych pokazano na rzutach i przekrojach zamieszczonych w dokumentacji.

Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Na kolanach wentylacyjnych oraz w trójnikach jednostronnie zaślepionych należy zamocować kierownice powietrza. Mocowanie kierownic nie powinno powodować dodatkowych drgań i hałasu. Na kanałach o dużych przekrojach wykonać otwory rewizyjne i oznakować.

Podczas montażu kanałów powietrznych należy zwracać uwagę, aby nie zabrudziły się ich wewnętrzne ścianki. W celu wyrównania potencjałów elektrycznych i odprowadzenia ładunku kołnierze kanałów łączyć poprzez mostkowanie.

Elementy przejściowe muszą mieć odpowiednie kąty w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnym) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 100mm.

Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi wewnątrz kształtek (może to powodować dodatkowy hałas i drgania).

Kanały o dużych przekrojach powinny posiadać usztywnienia. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia i profile wzmacniające.

Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi

Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne należy wykonać z blachy stalowej nierdzewnej (1.4404), oprócz pom. poza pomieszczeniami 1.6 (rozdzielnia elektryczna) i 1.4 (węzeł ciepła), gdzie kanały należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej.

W układach wentylacyjnych, w których spręż dyspozycyjny wentylatora nie przekracza ciśnienia 400Pa należy zapewnić klasę szczelności kanałów wentylacyjnych B1, natomiast w kanałach wentylacyjnych o sprężu dyspozycyjnym powyżej 400Pa oraz w kanałach wyrzutowych z pomieszczeń sanitarnych należy zapewnić klasę szczelności kanałów wentylacyjnych B2 (według EN 1507:2007).

Podejścia do urządzeń technologicznych wykonać z przewodów elastycznych. Wszystkie odcinki kanałów elastycznych wykonać w wersji z izolacją termiczną i akustyczną. Kanały pokazane na rysunku jako giętkie przekraczające długość 3,0m należy zastąpić kanałem typu spiro + przewód giętki. Każdy przypadek należy rozpatrywać indywidualnie na budowie po koordynacji z konstrukcją kratownicy.

Kanały wentylacyjne należy wykonać o grubościach:

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):

do 750mm – 0,75mm

powyżej 750 do 1400mm – 0,9mm

powyżej 1400mm – 1,1mm

Kanały okrągłe:

Ø100 ÷ Ø125 – 0,50mm

Ø160 ÷ Ø250 – 0,60mm

Ø280 ÷ Ø710 – 1,00mm

Powyżej Ø710mm – 1,10mm.

Kanały okrągłe wykonać z rur Spiro.

W kanałach wentylacyjnych należy wykonać otwory rewizyjne umożliwiające okresowe czyszczenie kanałów. Otwory rewizyjne wykonać zgodnie z normą PN-EN 12097:2007. Otwory należy lokalizować w miejscach łatwo dostępnych w odległości nie mniejszej niż co 8-10m. Wybór kształtki do wykonania otworu powinien uwzględniać możliwość swobodnego dostępu do kanału. Niniejsze otwory rewizyjne należy wykonywać analogicznie jak otwory rewizyjne systemowe dedykowane dla kanałów wentylacyjnych, tak aby zapewnić odpowiednią szczelność kanałów wentylacyjnych.

Ponadto:

a/ Kanały wentylacyjne wykonać z blachy nierdzewnej (1.4404) i ocynkowanej, w zależności od przeznaczenia układu, łączone na kołnierze z uszczelkami z gumy.

Dla podwyższenia szczelności dodatkowo połączenia ścisnąć klipsami co 20cm. W układach wentylacyjnych należy zapewnić klasę szczelności kanałów wentylacyjnych B1 lub B2 (wg EN 1507:2007) w zależności od ciśnienia panującego w instalacji.

b/ Kanały o przekroju okrągłym montować z rur spiro, łączonych za pomocą obejm i muf.

c/ Wieszaki i podpory wykonać z elementów ocynkowanych i nierdzewnych, w zależności od przeznaczenia układu wentylacyjnego z elementami wibroizolacji

- Podpory i podwieszenia wykonać co 2m. Zawiesia i poprzeczki ocynkowane lub kadmowane.
- d/ Połączenia pomiędzy kanałami, a nawiewnikami wykonać z przewodów elastycznych. Wszystkie odcinki kanałów elastycznych wykonać w wersji z izolacją termiczną. Długość odcinków elastycznych nie może być większa niż 4m.
  - e/ Kształtki z blachy łączyć z przewodami giętkimi przez ich nasunięcie.
  - f/ Kratki wywiewne montować do trójników.
  - g/ Złoty wywiewne i nawiewne wyposażono w przepustnice wielopłaszczyznowe i do regulacji wydatku powietrza. Złoty wymagają precyzyjnego wyregulowania wydatków powietrza w poszczególnych pomieszczeniach celem zachowania założonego rozkładu ciśnień.

#### **5.2.3. Montaż wentylatorów dachowych**

Wentylatory dachowe należy montować na systemowych podstawach dachowych na dachu budynku, poprzez płytę adaptacyjną systemową.

#### **5.2.4. Montaż aparatów grzewczo-wentylacyjnych**

Aparaty grzewczo-wentylacyjne należy montować na systemowych konstrukcjach wsporczych (w dostawie z urządzeniem) montowanych do ściany lub stropu pomieszczenia.

#### **5.2.5. Zabezpieczenie p.-poż.**

Przy przejściu przewodów wentylacyjnych przez przestrzeń poddasza stanowiącą wyodrębnioną strefę ppoż. projektuje się kanały wentylacyjne w obudowie ppoż. o odporności EIS120. W kratce transferowej zamontowanej w przegrodzie oddzielającej pomieszczenie technologiczne od magazynu oleju zastosować wkład pęczniący o odporności ogniowej EIS120. Przewody wentylacji technologicznej prowadzone przez pomieszczenie magazynu oleju opałowego należy zabezpieczyć obudową ppoż. o odporności ogniowej EIS120.

#### **5.2.6. Regulacja instalacji.**

Dla regulacji hydraulicznej instalacji wentylacji projektuje się przepustnice regulacyjne wielopłaszczyznowe prostokątne oraz przepustnice okrągłe. Lokalizację elementów regulacyjnych pokazano na rzutach i przekrojach zamieszczonych w dokumentacji.

Wielkości i wymagania dla poszczególnych elementów regulacji opisano w specyfikacji urządzeń i armatury dla instalacji wentylacji mechanicznej stanowiącej załącznik do niniejszego opracowania.

#### **5.2.7. Rozruch instalacji i próby.**

- a/ Po zamontowaniu kanałów wentylacyjnych, a przed założeniem izolacji, instalację poddać próbie szczelności na ciśnienie zgodnie z PN-EN 13779.
- b/ Rozruch urządzeń - central klimatyzacyjnych dokonać w porozumieniu z serwisem producenta.
- c/ Na przewodach w wentylatorni po zamontowaniu izolacji oznaczyć nazwy układów i kierunki przepływów.
- d/ W wentylatorni zamieścić schematy ideowe układów wentylacyjnych.

#### **5.2.8. Uwagi szczegółowe.**

1. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
2. Zapewnić dostęp do elementów regulacji układów (wykonać otwory rewizyjne). Miejsca zamontowania przepustnic regulacyjnych trwale oznaczyć.
3. Przed wykonaniem instalacji należy bezwzględnie zapoznać się z dokumentacją dotyczącą instalacji chłodniczej, grzewczej, odzysku ciepła, instalacji tryskaczowej i instalacji elektrycznej. Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.
4. Do wykonania instalacji wentylacji należy użyć wyłącznie urządzenia wyprodukowane (nowe, nieużywane) posiadające aktualną gwarancję, wystawioną max na 1 miesiąc przed zamontowaniem urządzenia na obiekcie.
5. Zmiany rozwiązań projektowych wynikające z dostawy urządzeń na budowę powinny być uzgodnione z Zamawiającym.
6. Zmiana rozwiązań systemowych powinna być uzgodniona docelowo z projektantem i Inwestorem. Zmiana rozwiązań systemowych nie jest rozwiązaniem równoważnym zamiennym.
7. Kształtki wentylacyjne wykonywać etapowo w miarę wykonywania instalacji. Należy liczyć się z koniecznością dopasowywania kształtek bezpośrednio na budowie.
8. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za koordynację rurociągów oraz kanałów wentylacyjnych bezpośrednio na budowie.
9. Elementy wyposażenia instalacji zostały opisane w specyfikacji urządzeń wentylacyjnych. W przypadku stwierdzenia rozbieżności należy skontaktować się z projektantem przed zamówieniem.
10. Izolacja cieplna kanałów wentylacyjnych i tłumików musi być wykonana starannie (dokładne dociśnięcie izolacji do powierzchni kanału) z uwagi na możliwość powstawania zjawiska pogłosu i przesłuchu.

11. Przy montowaniu izolacji zabrania się przebijania blachy kanałów wentylacyjnych kołkami do mocowania izolacji. Kanały muszą pozostać wewnątrz gładkie.
12. Wszystkie stosowane w projekcie wyroby budowlane muszą posiadać:
  - oznakowanie znakiem budowlanym B lub znakiem CE
  - krajową deklarację zgodności dla wyrobów oznakowanych znakiem CE albo dobrowolny certyfikat zgodności lub obowiązkowy certyfikat zgodności i oznaczenie znakiem bezpieczeństwa „B”.
  - aprobatę techniczną ITB dla wyrobów objętych PN.
13. Odbiór robót należy wykonywać zgodnie z PN-EN 12599 (12.2002) „Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji i zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych - Zeszyt 5”, oprac. COBRTI INSTAL 09.2002r
14. Odbiór robót przez może nastąpić po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej (certyfikaty i atesty od producenta wbudowanych materiałów).
15. Podstawą dokonania odbioru jest zgodność wykonania robót z zatwierdzoną dokumentacją projektową i obowiązującymi normami.
16. Wszystkie wbudowane produkty muszą spełniać wymagania polskich przepisów i obowiązujących norm, w tym w szczególności przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881).

#### **Zmiany materiałów, urządzeń, odstępstwa od projektu.**

1. Materiały stosowane podczas realizacji robót (o ile nie podano inaczej) muszą być najwyższej jakości, posiadać atesty stosownych władz polskich dopuszczające do ich stosowania jako materiały budowlane w Polsce.
2. Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.
3. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę powinny być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem. Decyzje o zmianach wprowadzanych w czasie wykonywania robót muszą być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy, a w przypadkach zmian urządzeń i materiałów potwierdzone przez Projektanta
4. Wszystkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a w przypadku urządzeń i materiałów nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak wentylatory, aparaty grzewczo-wentylacyjne zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

#### **6.2.1. Prace wstępne**

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbną pracę całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- c) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- d) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku oraz ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- e) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- f) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- g) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- h) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.
- i) Zapewnić dodatkowo rozruch letni i zimowy, tj. w przypadku wystąpienia odpowiednio wysokich i niskich temperatur powinna być przeprowadzona kontrola pracy wszystkich elementów i ewentualne wprowadzenie korekt nastaw.

#### **6.2.2. Procedura prac**

##### **6.2.2.1. Wymagania ogólne Rozruch instalacji i próby.**

1. Po zamontowaniu kanałów wentylacyjnych, a przed założeniem izolacji, instalację poddać próbie szczelności na ciśnienie do 800 Pa - wymóg konieczny.
2. Rozruch urządzeń – wentylatorów - dokonać w porozumieniu z serwisem producenta.
3. W pomieszczeniu i monitoringu (ochrony) zamieścić schematy ideowe układów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
4. Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. grzewczy, chłodniczy itp.) do całych instalacji. Poszczególne

części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie/nieużytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji. 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.

#### **6.2.2.2. Kontrola działania wentylatorów**

1. Kierunek obrotów wentylatorów;
2. Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
3. Działanie wyłącznika;
4. Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
5. Działanie systemu przeciwarzamroziowego;
6. Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
7. Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
8. Elementy zabezpieczające silników napędzających.

#### **6.2.2.3. Kontrola działania sieci przewodów**

1. Dostępność do sieci przewodów.

#### **6.2.2.4. Kontrola działania kratek nawiewnych i wywiewnych oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu**

1. Wyrównanie sprawdzenie działania kratek nawiewnych i wywiewnych
2. Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia

### **6.3. Pomiary kontrolne**

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

### **7. OBMIAR ROBÓT**

1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST „Wymagania ogólne”.
2. Jednostką obmiaru jest:
  - mb, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, sztuka, komplet, kg

#### **Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji**

W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- a) Odniesienie do Specyfikacji technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany (w uzgodnieniu z projektantem);
- b) Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- c) Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);
- d) Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- e) Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi;
- f) Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- g) Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji). Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (przez powołanie się na projekt wykonawczy instalacji). Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST – „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót na podstawie wymagań PN EN-12599:2002 – Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych robót instalacji wentylacji i klimatyzacji

## 8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

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 z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) 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;
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie czystości instalacji;
- e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. W szczególności należy wykonać następujące badania:

### 8.2.1. Badanie ogólne

- a) Dostępności dla obsługi;
- b) Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c) Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d) Kompletności znakowania;
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia powłok ogniochronnych) ;
- f) Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

### 8.2.2. Badanie wentylatorów

- a) Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- f) Sprawdzenie zamocowania silników;
- g) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- h) Sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych);
- i) Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;
- j) Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- k) Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
- l) Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

### 8.2.3. Badanie czerpni powietrza

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

### 8.2.4. Badanie przepustnic

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).

### 8.2.5. Badanie sieci przewodów

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

### 8.2.6. Badanie nawiewników i wywiewników

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

### 8.2.7. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

- a) Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- b) Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- c) Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);
- d) Liczba użytkowników;
- e) Czas działania;
- f) Obciążenie cieplne pomieszczeń (czas trwania i rodzaj);
- g) Inne źródła emisji (jeśli występują);
- h) Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- i) wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-);
- j) Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czerpni i wyrzutni powietrza;
- k) Klasa filtrów
- l) Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
- m) Sumaryczna moc cieplna, chłodnicza i elektryczna;
- n) Parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy);
- o) Wymagana jakość wody zasilającej;
- p) Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- q) Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.



#### 8.2.14. Wykaz dokumentów inwentarzowych

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- b) Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- c) Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów;
- d) Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy oprzewodowania odbiorników;
- e) Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- f) Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy) .

#### 8.2.15. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- a) Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b) Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- e) Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- f) Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

#### 8.3. Odbiór techniczny-końcowy instalacji

1. Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków:
  - a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
  - b) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
  - c) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową zapewniającą uzyskanie założonych parametrów czynników: przepływ, ciśnienie
  - d) zakończono roboty budowlane - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na pracę instalacji
1. Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
  - a) projekt powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
  - b) dziennik budowy,
  - c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
  - d) obmiary powykonawcze,
  - e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
  - f) protokoły odbiorów technicznych-częściowych,
  - g) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
  - h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
  - i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
  - j) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
  - k) instrukcję obsługi instalacji.
2. W ramach odbioru końcowego należy:
  - a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem powykonawczym,
  - b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
  - c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
  - d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
  - e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
  - f) uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.
3. Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.
4. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamrożeniem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo, podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania, badania oraz pomiary składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w kosztorysie i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- wartość użytych materiałów wraz z kosztami zakupu, transportu i magazynowania
- wartość pracy sprzętu z towarzyszącymi kosztami
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r.- Prawo Budowlane (Dz.U.06.156.1118) wraz ze zmianami.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.02.75.690 z późniejszymi zmianami).
3. PN-EN 779:2005 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej. Wymagania, badania, oznaczenia.
4. PN-B-03430:1983 wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania wraz ze zmianą PN-83/b-03430/Az3:2000
5. PN-B-03421:1978 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
6. PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji – wraz z poprawką AC:2004
7. PN EN 1507:2007 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące szczelności.
8. PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym.
9. PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące elementów sieci przewodów ułatwiających konserwację systemów przewodów.
10. PN-EN 13053:2008b Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji.
11. PN-EN 15239:2010 Wentylacja budynków. Charakterystyka energetyczna budynków. Wytyczne inspekcji systemów wentylacji.
12. PN-EN 15241:2007 Wentylacja budynków. Metody obliczania strat energii na skutek wentylacji i infiltracji powietrza w budynkach użyteczności publicznej.
13. PN-EN 15242:2009 Wentylacja budynków. Charakterystyka energetyczna budynków. Metody obliczeniowe do wyznaczania strumieni objętości powietrza w budynkach z uwzględnieniem infiltracji.
14. PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków. Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach.
15. PN-B-03420:1976 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
16. PN EN Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
17. PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
18. PN-B-02151-3:1999 Akustyka. Ochrona przed hałasem w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
19. Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r.- Prawo Budowlane (Dz.U.06.156.1118) wraz ze zmianami,
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.02.75.690 ze zmianami),
21. Obowiązują wszystkie powołane rozporządzenia oraz normy wraz z ich późniejszymi aktualizacjami.
22. Literatura fachowa.