

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego	4
1.2. Przedmiot ST	4
1.3. Zakres stosowania ST	4
1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST	4
1.5. Określenia podstawowe, definicje	5
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót	6
1.7. Dokumentacja robót montażowych instalacji.....	6
1.8. Nazwy i kody:.....	7
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	7
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	7
2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.....	8
2.2.1. Przewody wentylacyjne	8
2.2.2. Wentylatory dachowe i kanałowe	8
2.2.3. Centrale wentylacyjne	9
2.2.4. Nawiewniki, kratki, zawory wyciągowe.....	9
2.2.5. Czerpnia, wyrzutnie.....	9
2.2.6. Tłumiki hałasu	9
2.2.7. Kłapy p.poż.....	9
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	11
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	11
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	12
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	12
4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury.....	12
4.3. Składowanie materiałów	12
4.4. Transport i przechowywanie centrali wentylacyjnej.....	13
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	13
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	13
5.2. Warunki przystąpienia do robót	14
5.3. Montaż przewodów wentylacyjnych.....	14
5.4. Montaż wentylatorów	16
5.5. Montaż central wentylacyjnych	16
5.6. Montaż nawiewników, kratek i zaworów wyciągowych.....	16
5.7. Montaż czerpni i wyrzutni.....	17
5.8. Montaż przepustnic.....	17
5.9. Montaż tłumików hałasu.....	17

5.10. Montaż okapów.....	17
5.11. Montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych klimatyzacji	17
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	18
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	18
6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót	18
6.2.1. Prace wstępne.....	18
6.2.2. Procedura prac.....	19
6.2.3. Kontrola działania wentylatorów.....	19
6.2.4. Kontrola działania centrali wentylacyjnej.....	19
6.2.5. Kontrola działania sieci przewodów	22
6.2.6. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu	22
6.2.7. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych	22
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....	22
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	22
7.2. Jednostki i zasady obmiaru robót	23
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT	23
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	23
8.2. Zakres badań odbiorczych.....	23
8.2.1. Badania ogólne	23
8.2.2. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych	24
8.2.3. Badanie czerpni powietrza, wyrzutni.....	24
8.2.4. Badanie sieci przewodów.....	24
8.2.5. Badanie elementów nawiewnych i wywiewnych	24
8.2.6. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych.....	24
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT	25
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	25
9.2. Zasady rozliczenia i płatności	25
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	26
10.1. Normy	26
10.2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy.....	26
10.2.1. Inne dokumenty i instrukcje.....	26
10.2.2. Ustawy.....	26
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 : „projektu budowlano-wykonawczego instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla budynku restauracyjnego zlokalizowanego na działce nr ewid. 199/1 obręb Biskupin gmina Gąsawa”.

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 zleceniu 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

Spis działów specyfikacji wraz z klasyfikacją wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Wymagania ogólne zawarte w ST dotyczą wszystkich robót budowlanych i należy je stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi szczegółowymi specyfikacjami technicznymi SST :

KODY CPV :

Dział	Grupa	Klasa	Kategoria	Opis
45000000-7				Roboty budowlane
	45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
		45330000-9		Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
			45331200-8	Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

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

Zakres robót przy wykonywaniu instalacji wentylacji:

- mechanicznej nawiewno-wywiewnej w pomieszczeniach biurowych,

- mechanicznej wywiewnej w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych i technicznych
- montaż wentylatorów dachowych i kanałowych,
- dostawę materiałów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- Montaż przewodów wentylacji mechanicznej
- Montaż central wentylacyjnych
- Montaż czerpni i wyrzutni
- Montaż przepustnic i regulatorów stałego i zmiennego wydatku
- Montaż czerpni i wyrzutni
- Montaż tłumików hałasu
- Montaż agregatów freonowych oraz instalacji klimatyzacji

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, zeszycie 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”

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 - Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331200-8 - Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

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

Wszystkie przewody wentylacyjne prostokątne i okrągłe wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Kanały wywiewne z okapów kuchennych wykonać z blachy kwasoodpornej.

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.

Kanały układów N1 należy wykonać z wełny szklanej pokrytą od strony zewnętrznej blachą aluminiową, a od strony wewnętrznej czarnym woalem z włókna szklanego np. firmy TOP Ari-Sofik typu **TOP-AIR/CLV 284**

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° , 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 kanałowe

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 kanałowych 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 kanałowe powinny spełniać wszystkie obowiązujące przepisy i normy.

Wentylator wywiewny odrowadzający powietrze z okapów winien być przystosowany do pracy ciągłej w wysokich temperaturach.

2.2.3. Centrale wentylacyjne

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-wywiewna muszą spełniać wymagania jakościowe i eksploatacyjne założone w projekcie budowlano-wykonawczym. Centrale zamawiać z rozdzielnicą zasilającą-sterującą, kompletem automatyki wraz z okablowaniem. Musi ponadto spełniać wymagania z zakresu bhp, p.poż.

Dla wyszczególnionych pomieszczeń przyjęto centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne z wymiennikiem krzyżowym, nagrzewnicą wodną. Dla pom. auli centralę dodatkowo wyposażono w chłodnicę freonową z agregatem skraplającym.

2.2.4. Nawiewniki, kratki, zawory wyciągowe

Nawiew i wywiew powietrza systemem kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami sufitowymi wirowymi, kratkami, zaworami wyciągowymi.

2.2.5. Czerpnia, wyrzutnie

Czerpnie powietrza ściennie wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej i siatki ciągnionej. Są one przystosowane do zamocowania w przegrodach budowlanych lub do łączenia z kanałami wentylacyjnymi o przekroju prostokątnym. Zabezpieczenie antykorozyjne czerpni powinno wykonane być przez producenta.

Wyrzutnie dachowe wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej. Zabezpieczenie antykorozyjne wyrzutni wykonywane jest przez producenta. Należy zastosować wyrzutnie dachowe z wylotem powietrza w kierunku pionowym i poziomym.

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. Klapy p.poż.

Nie dotyczy.

2.2.8. Nawiewniki i nawietrzaki

Nie dotyczy.

2.2.9. Aparaty grzewcze i grzewczo-wentylacyjne

Nie dotyczy.

2.2.10. Okapy

Okap centralny kombinowany (indukcyjno-kompensacyjny), złożony z 2 modułów o dł. 1600 mm. Ilość powietrza odprowadzanego przy współczynniku jednoczesności 0,7 - min 4400m³/h, ilość powietrza doprowadzanego - 3740 m³/h.

Okap przeznaczony do usuwania zanieczyszczeń w postaci dymu, pary, zapachów, gazów będących produktami spalania oraz nadmiaru ciepła, którego źródłem są urządzenia kuchenne. Poziome wiązki powietrza nawiewowego zapobiegają wydostawaniu się na zewnątrz okapu strumienia powietrza unoszącego się znad urządzeń kuchennych, kierując go na filtry. Dodatkowo do strefy pracy dostarczane jest powietrze poprzez nawiew od czołowej strony okapu. Konstrukcja ze stali nierdzewnej. Obudowa wykonana z blachy o grubości 1 mm jako korpus zgrzewano-spawany lub nitowany. Okap posiada system rynienek ociekowych oraz króciec spustowy zaopatrzony w zawór kulowy 1/2" do odprowadzenia tłuszczu. Okap dwusegmentowy. Wyposażenie: króćce podłączeniowe wyciągowe Ø 315mm (4 szt. na moduł), króćce podłączeniowe zasilające Ø 250mm (4 szt. na moduł), przepustnice regulacyjne, filtry labiryntowe, zawiesia montażowe gwintowane, 4 x 2000 mm na moduł. Ilość powietrza odprowadzanego przy współczynniku jednoczesności 0,7 - min 4400m³/h, ilość powietrza doprowadzanego - 3740 m³/h.

Okap przyścienny kombinowany (indukcyjno-kompensacyjny)

Okap przeznaczony do usuwania zanieczyszczeń w postaci dymu, pary, zapachów, gazów będących produktami spalania oraz nadmiaru ciepła, którego źródłem są urządzenia kuchenne. Pozioma wiązka powietrza nawiewowego zapobiega wydostawaniu się na zewnątrz okapu strumienia powietrza unoszącego się znad urządzeń kuchennych, kierując go na filtry. Dodatkowo do strefy pracy dostarczane jest powietrze poprzez nawiew od czołowej strony okapu. Konstrukcja ze stali nierdzewnej. Obudowa wykonana z blachy o grubości 1 mm jako korpus zgrzewano-spawany lub nitowany. Okap posiada system rynienek ociekowych oraz króciec spustowy zaopatrzony w zawór kulowy 1/2" do odprowadzenia tłuszczu. Okap jedno-segmentowy. Wyposażenie: króćce podłączeniowe wyciągowe Ø 315mm (1 szt.), króćce podłączeniowe zasilające Ø 250mm (1 szt.), przepustnice regulacyjne, filtry labiryntowe, zawiesia montażowe gwintowane, 4 x 2000 mm. Ilość powietrza odprowadzanego przy współczynniku jednoczesności 1 - min 680m³/h, ilość powietrza doprowadzanego - 570 m³/h.

Okap kondensacyjny

Okap przeznaczony jest do usuwania wykroplonej na ściankach okapu pary wodnej wytwarzanej przez zmywarki, kotły warzelne oraz inne urządzenia kuchenne nie wytwarzające tłuszczu. Konstrukcja ze stali nierdzewnej. Obudowa wykonana z blachy o grubości 1 mm jako

korpus zgrzewano-spawany lub nitowany. Okap posiada system rynienek ociekowych oraz króciec spustowy zaopatrzony w zawór kulowy 1/2" do odprowadzenia zanieczyszczeń. Okap jedno-segmentowy. Okap musi posiadać odlewane uchwyty do montażu zawiesi znajdujących się w obrysie okapu, co umożliwi montowanie maskownic zabudowy kanałów (przestrzeni nad okapem) w każdym momencie eksploatacji okapu. Wyposażenie: króćce podłączeniowe wyciągowe śr. 315 mm (1 szt.), przegrody boczne, zawiesia montażowe.

2.2.11. Klimatyzacja

Instalacja klimatyzacji została zaprojektować w oparciu o system indywidualnych klimatyzatorów typu split.

Sterowanie jednostkami wewnętrznymi będzie się odbywało poprzez ścienny sterownik, wyposażony w podświetlany ekran z panelem dotykowym z menu w języku polskim, zlokalizowany w klimatyzowanym pomieszczeniu.

Sterownik poza regulacją temperatury i wydajności urządzeń klimatyzacyjnych, umożliwia ustawianie cykli pracy w systemie tygodniowym, automatycznego wyłączenia urządzenia po ustalonym czasie, górnego i dolnego limitu temperatury oraz pomiar temperatury w pomieszczeniu (wbudowany czujnik). Podświetlany ekran umożliwia pracę w zaciemnionych pomieszczeniach.

Przewody freonowe izolować termicznie pianką kauczukową np typu Armaflex XG gr. 9mm, np. producenta Armacell (posiadająca euroklasę ogniową B/BL-s3; d0). Przewody prowadzone na zewnątrz zaizolować termicznie pianką kauczukową np typu Armaflex XG gr. 13mm, np. producenta Armacell (posiadająca euroklasę ogniową B/BL-s3; d0) oraz dodatkowo zabezpieczyć przed działaniem czynników zewnętrznych.

Instalację skroplinową wykonać z rur PCV produkcji Nibco łączonych przez klejenie i odprowadzić do najbliższego pionu kanalizacyjnego przez zasyfonowanie wg branży wodkan. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin należy stosować pompki skroplin.

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 $+30^{\circ}\text{C}$.
- 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 podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia 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 zawiesznień,
-

- 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 podwieszów 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 zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku,
- w przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszów powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych,
- podpory i podwieszony w obrębie w odległości nie mniejszej niż 15m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów,

Powinno 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 central wentylacyjnych

- montaż musi odbywać się na utwardzonej, suchej powierzchni,
- montaż może odbywać się w temperaturach otoczenia umożliwiających 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, kratki i zaworów wyciągowych

- 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.,
- wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

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. Montaż okapów

Montaż urządzeń winien uwzględniać wytyczne producenta urządzeń.

5.11. Montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych klimatyzacji

Montaż urządzeń wewnętrznych winien uwzględniać wytyczne producenta urządzeń.

Montaż agregatu freonowych należy przeprowadzić ściśle wg instrukcji dostarczonej w urządzeniem. Sposób mocowania powinien zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań. Wokół urządzenia zapewnić miejsce do czynności serwisowych.

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 przeciwwzamrozeniowego,
 - nastawienie regulatorów regulacji automatycznej,
 - nastawienie elementów zasilanie 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 przeciwwzamrozeniowego,
- 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 przeciwzamarzaniowego jest trwale przymocowana do obudowy nagrzewnicy,
- nastawę termostatu przeciwzamarzaniowego (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 uchwytami 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 słyszeć 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. Mierzoną 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 przeciwzamrazaniowego możliwe jest tylko wtedy, kiedy temperatura powietrza napływającego na wymiennik jest niższa od nastawy na termostacie (fabryczna nastawa +5°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 przeciwzamrożeniowego,
- 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, jaki 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 dozorcze 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).
-