

1. Rodzaj robót:

BRANŻA SANITARNA

2. Kod CPV:

WYMAGANIA OGÓLNE	- KOD CPV 45000000-7
INSTALACJA WENTYLACJI	- KOD CPV 45331210-1
IZOLACJE CIEPLNE	- KOD CPV 45321000-3
INSTALACJE CIEPLNE, WENTYLACYJNE	
I KONFEKCJONOWANIA POWIETRZA	- KOD CPV 45331000-6
ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI CIEPLNYCH, WODNYCH, WENTYLACYJNYCH ORAZ ROBOTY SANITARNE	- KOD CPV 45330000-9

Spis Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

STWiORB - INSTALACJE WEWNĘTRZNE

01. Instalacja wentylacji i klimatyzacji.

Spis treści STWiORB 01 – INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY	
3. SPRZĘT	
4. TRANSPORT	
5. WYKONANIE ROBÓT	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	
7. OBMIAR ROBÓT	
8. ODBIÓR ROBÓT	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacji mechanicznej obejmujący w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót instalacyjnych oraz określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana, jako część Dokumentów Kontraktowych i należy ją stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1. STWiORB należy rozpatrywać wraz z Dokumentacją Projektową.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nowej instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, w zakresie:

- dostawa i montaż centrali wentylacyjnej,
- montaż kanałów wentylacyjnych prostokątnych z blachy stalowej ocynkowanej,
- montaż kanałów wentylacyjnych okrągłych typu spiro,
- montaż anemostatów wywiewnych,
- montaż anemostatów nawiewnych,
- montaż wentylatora kanałowego,
- montaż czepni i wyrzutni,
- montaż tłumików akustycznych,
- montaż przepustnic o przekroju okrągłym i prostokątnym,
- montaż zawiesi i podparć kanałów wentylacyjnych,
- montaż przewodów i armatury instalacji chłodniczej,
- dostawa i montaż jednostki wewnętrznej klimatyzacji,
- montaż konstrukcji wsporczych urządzeń,
- dostawa i montaż jednostki zewnętrznej klimatyzacji,
- wykonanie robót izolacyjnych instalacji,
- montaż płaszcza z blachy aluminiowej,
- wykonanie pomiarów parametrów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- wykonanie regulacji urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- wykonanie prób szczelności instalacji,
- rozruch central i jednostek klimatyzacji,
- wykonanie otworów dla prowadzenia instalacji, nie wykonanych po stronie budowlanej,
- montaż konstrukcji wsporczych dla instalacji kanałowej prowadzonej po elewacji i na dachu budynku,
- kompletacja wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac.

1.4. Określenia podstawowe.

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w STWiORB Dział B–00 „Wymagania ogólne”, a także podanymi poniżej:

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 lub strumieniowych 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 zainstalowaniem 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.

Uzdatnianie 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.

Wentylator - Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch.

Filtracja powietrza - Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych

Odzyskiwanie ciepła lub / i wilgoci - Wykorzystanie ciepła lub / i wilgoci odpadowej z procesów technologicznych lub zawartej w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło lub/ i wilgoć przez instalację wentylacyjną.

Czerpnia wentylacyjna - Element instalacji, przez który jest zasysane 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.

Urządzenia do odzyskiwania ciepła lub wilgoci - Urządzenie przeznaczone do przekazywania ciepła lub wilgoci zawartej w strumieniu powietrza zużytego do strumienia powietrza uzdatnianego lub odwrotnie.

Przewód wentylacyjny - Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący odbudowę 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.

Nawiewnik - Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

Wywiewnik - Element lub zespół, przez który powietrze wpływa z wentylowanej przestrzeni.

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

Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego – wartości liczbowe temperatury, które należy przyjmować – w funkcji przeznaczenia i trybu użytkowania pomieszczeń – przy obliczeniu i doborze klimatyzacji.

Chłodzenie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury.

Aprobata techniczna - oznacza pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.

Wyrób budowlany - oznacza wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzony do obrotu jako wyrób pojedynczy, lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu, stanowiącym integralną całość użytkową.

ST – oznacza Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Wymagania Ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB B–00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego.

1.6. Dokumentacja Projektowa szczegółowa.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić Roboty zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz zgodnie z poleceniami przekazanymi przez Przedstawiciela Zamawiającego. Wykonawca dostarczy potwierdzoną i ewentualnie skorygowaną w stosunku do Dokumentacji Projektowej, Dokumentację Warsztatową, zgodną ze swoją wiedzą i doświadczeniem oraz zgodną ze swoim zapleczem technicznym, łącznie ze schematami montażu, detalami mocowań, itp. Kompletna Dokumentacja Warsztatowa będzie podlegała zatwierdzeniu przez Przedstawiciela Zamawiającego. W przypadku zastosowania rozwiązań alternatywnych Wykonawca zobowiązany jest przedstawić rysunki warsztatowe wraz z kartami katalogowymi proponowanych rozwiązań oraz zobowiązany jest prześledzić konsekwencje wprowadzanych zmian w całości Dokumentacji Projektowej i przewidzieć wprowadzenie ewentualnych dalszych korekt. Podpisana Dokumentacja Warsztatowa jest podstawą realizacji prac.

Wykonawca dostarcza niezbędne atesty, certyfikaty, aprobaty, dopuszczenia, itp. dla stosowanych materiałów oraz wykonanych Robót warsztatowych. Wykonawca przedstawi swoje doświadczenie i referencje obiektowe. Referencje oraz doświadczenie będzie podlegało ocenie Przedstawiciela Zamawiającego.

1.7. Nazwy i kody robót objętych zamówieniem.

45331200-8 - Instalowanie urządzeń wentylacyjnych

45331210-1 - Instalowanie wentylacji

45331211-8 - Instalowanie wentylacji zewnętrznej

45331000-6 - Instalacje ciepłe, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza

45320000-6 - Roboty izolacyjne

2. MATERIAŁY

Wykonawca winien przedstawić inwestorowi przedłożenia materiałowe w celu akceptacji.

2.1. Ogólne warunki stosowania materiałów.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB B-00 "Wymagania Ogólne". Wszystkie zastosowane materiały muszą być zgodne z wymogami Ustawy o wyrobach budowlanych wg, której materiał nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest oznakowany znakiem CE albo umieszczony jest przez Komisję Europejską w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej albo jest oznakowany znakiem budowlanym (B). Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne, jeżeli producent, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną. Ocena zgodności obejmuje właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, odpowiednio do jego przeznaczenia, mające wpływ na spełnienie przez obiekt budowlany wymagań podstawowych. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym, jak również przeterminowane nie mogą być stosowane. Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Wszelkie parametry i dane techniczne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych i dokumentacji technicznej służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych dla projektowanych rozwiązań. Zawarte na rysunkach i kartach doborowych parametry, dane techniczne produktów i materiałów należy odczytywać z wyrażeniem „lub równoważne”; równoważne oznacza: takie same lub lepsze pod względem technicznym, ilościowym, jakościowym i estetycznym. Wykonawca winien przedstawić inwestorowi przedłożenia materiałowe w celu akceptacji. Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu oraz poszczególnych jego składników należy zachować wymagania dot. transportu, przechowywania i składowania, zawartych w odpowiednich normach, zaleceniach i instrukcjach producenta. W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień Wykonawca ma obowiązek uzyskać brakujące dane od producenta oraz sprawdzić poprawność zgodności otrzymanych danych z obowiązującymi normami i innymi dokumentami. Wykonawca winien przedstawić inwestorowi informacje techniczne o zastosowanych materiałach i urządzeniach w tym świadectwa jakości, świadectwa zgodności, instrukcje montażu i eksploatacji, czy też gwarancje producentów. Wszystkie materiały powinny mieć aktualne dopuszczenia PZH oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie, zaś elementy instalacji ppoż. dodatkowo dopuszczenie CNBOP. Urządzenia i elementy powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta. Wykonawca powinien przewidzieć i objąć swoim zakresem, opłaty związane z serwisem produkcyjnym, przez okres gwarancji udzielony Inwestorowi. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych:

- 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.

- Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi,
- Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.2. Stosowane materiały i urządzenia.

Wszystkie materiały do wykonania instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych). Wykonawca winien przedstawić inwestorowi informacje techniczne o zastosowanych materiałach i urządzeniach w tym świadectwa jakości, świadectwa zgodności, instrukcje montażu i eksploatacji, czy też gwarancje producentów.

2.3. Przewody wentylacyjne i podciśnienia – wykonanie.

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, odpowiednio PN-EN 1505 i PN-EN 1506. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B- 76001. Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Montaż kanałów wentylacyjnych, wykonać – stosując zawiesia i podparcia systemowe.

Na dachu montować nasady hybrydowe i skrzynki z nasadami hybrydowymi oraz wentylatory dachowe, zgodnie z wytycznymi producenta.

2.4. Instalacja chłodu

Instalacja chłodu dostarcza czynnik chłodniczy do urządzeń klimatyzacyjnych zlokalizowanych w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Zaprojektowano instalację klimatyzacyjną mającą na celu utrzymanie temperatury wewnętrznej w okresie letnim nieprzekraczającą +24°C, pracującą na powietrzu obiegowym. Dla pomieszczenia będącego w użytkowaniu zaprojektowano instalację klimatyzacyjną w systemie Split, składającą się z jednostki zewnętrznej – powietrznej pompy ciepła, sieci przewodów rurowych z czynnikiem chłodniczym R32, jednostki wewnętrznej pracującej na powietrzu obiegowym oraz sterownika.

Jednostkę zewnętrzną należy posadzić na ramie stalowej na elewacji budynku. Agregat oddylaować od konstrukcji budynku podkładkami antywibracyjnymi. Jednostkę naścienną należy mocować do ściany przy pomocy wsporników.

2.4.1. Materiały

- rury miedziane do instalacji klimatyzacyjnych:
 - do średnicy zewnętrznej De=22mm - rury miękkie,
 - od średnicy zewnętrznej De=28mm rury półtwarde w sztangach.

Stosować rury zgodne z:

- PN-EN 12735-1:2003 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych
- PN-EN 12735-1:2003/A1:2005 (U) Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych (Zmiana A1).

2.4.2. Wykonanie instalacji chłodu

Rury łączyć na lut miękki z dodatkiem antymonu lub srebra: LSnSb5 lub LSnAg stosując topnik, bądź na lut twardy miedziano-fosforowy BCuP lub LCuP8 bez topników. Przy lutowaniu twardym stosować przedmuchanie azotem lub argonem.

Zaleca się stosować obejmy do instalacji chłodniczych z izolacją z kauczuku syntetycznego, w przypadku rur preizolowanych obejmy z wkładką gumową.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o średnicy wewnętrznej większej o 2 cm od rury przewodowej przy przejściach przez ściany i o 1 cm przy przejściach przez stropy. Tuleje wykonać o długościach o 10 cm dłuższych od przegrody przy przejściu przez ściany i o 5 cm dłuższych przy przejściu przez stropy. Tuleje wykonać z rur tworzywowych cienkościennych. Przestrzeń pomiędzy tuleją ochronną, a rurą przewodową wypełnić materiałem trwale plastycznym. Przejście rur przez ściany zewnętrzne i dach wykonać jako szczelne.

**DW_181120 – Zmiana sposobu użytkowania części pomieszczeń dydaktycznych zlokalizowanych
w bloku C i F kampusu Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy
na funkcję laboratoriów nauk technicznych i ścisłych.**

Przewody podwieszać do stropów i ścian przy użyciu szyn montażowych. Rury mocować przy użyciu obejm, ze stali ocynkowanej galwanicznie z gumową wkładką tłumiącą.

Maksymalne odległości pomiędzy punktami podparcia rurociągów poziomych i pionowych w zależności od średnicy rurociągu wynoszą:

Ø15	Ø18	Ø22	Ø28	Ø35	Ø42	Ø54	Ø64
1,25 m	1,50 m	2,00 m	2,25 m	2,75 m	3,00 m	3,50 m	3,75 m

Wydłużenia termiczne przewodów kompensowane będą załamaniem na trasie i odsadzkami w sposób naturalny.

Z uwagi na możliwość występowania temperatur od około 0°C do +120°C (podczas trybu grzania), zaprojektowano izolację ze spienionego kauczuku syntetycznego o podwyższonej temperaturze stosowania do +150°C.

Rury na zewnątrz budynku i w przestrzeniach nieogrzewanych należy zaizolować otulinami ze spienionego kauczuku syntetycznego o grubości 25 mm. Na zewnątrz budynku izolację należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej.

Rury prowadzone w ogrzewanej przestrzeni budynku należy zaizolować otulinami ze spienionego kauczuku syntetycznego o grubości minimalnej 10 mm.

Instalacje rurowe poddać próbie ciśnieniowej azotem o ciśnieniu 4,0 MPa w ciągu 60 min. Z próby sporządzić protokół. Próbę ciśnieniową agregatów zewnętrznych wykonać zgodnie z DTR urządzeń.

Po wykonaniu próby ciśnieniowej i osuszeniu układu, instalację napełnić czynnikiem chłodniczym R32, zgodnie z DTR dostawcy agregatów zewnętrznych.

Ułożenia instalacji chłodniczej wykonać zgodnie z trasą i wytycznymi przedstawionymi w Dokumentacji Projektowej.

2.5. Izolacje termiczne kanałów wentylacyjnych.

Stosować izolację termiczną dla przewodów wentylacji z niepalnej wełny mineralnej z płaszczem na folii aluminiowej. Izolacji termicznej należy poddać Instalację kanałową nawiewną i wywiewną, instalację prowadzoną wewnątrz budynku należy poddać izolacji termicznej grubości 30 mm, instalację kanałową prowadzoną na zewnątrz budynku 50 mm.

Zewnętrzne kanały wentylacji należy pokryć dodatkowo płaszczem z blachy.

2.6. Urządzenia i armatura instalacyjna.

Na zewnątrz przedmiotowego budynku projektuje się montaż nowoprojektowanej centrali wentylacyjnej, która wyposażona będzie w wyłącznik serwisowy, silniki EC, automatykę wbudowaną, fabryczne okablowanie, nagrzewnicę elektryczną, filtry F7 i F5. Centrala musi posiadać certyfikat Eurovent.

Stronę obsługową centrali zweryfikować na etapie wykonawstwa. Dane techniczne centrali wentylacyjnej, podane w karcie doborowej projektu są parametrami optymalnymi. Dopuszcza się nieznaczny zmianę tych parametrów, pod warunkiem zachowania lub polepszenia technicznej strony urządzenia. Wymagane parametry techniczno-technologiczne stawiane centrali przedstawiono w opisie technicznym opracowania projektowego. Szczegółowa specyfikacja w postaci zestawienia materiałów instalacji wentylacji zamieszczona jest w dokumentacji projektowej.

2.7. Warunki przyjęcia na budowę urządzeń i materiałów do robót montażowych.

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (szczegółowej) SSTWiORB,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazanymi odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.8. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji.

Wszystkie materiały powinny być pakowane, przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. Urządzenia i wyroby należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych itp. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi oraz

zawilgoceniem. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB B-00 „Wymagania Ogólne”.

3.2. Stosowany sprzęt.

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu wynikającego z doświadczeń wykonawcy i dopuszczonego przez Przedstawiciela Zamawiającego. Należy stosować sprzęt dojący gwarancję dobrego wykonania. Sprzęt powinien być nowy, odpowiednio często przeglądany, czyszczony, itp. Sprzęt używany w robotach instalacyjnych musi odpowiadać przepisom eksploatacyjnym w zakresie wymagań użytkowych, kontroli stanu technicznego, warunków BHP i ppoż.

Przeglądy techniczne i naprawy muszą być prowadzone przez autoryzowane firmy wskazane przez producenta sprzętu i posiadające wymagane uprawnienia do konserwacji i napraw sprzętu. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach przedstawiciela inwestora w terminie przewidzianym umową. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być eksploatowany zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Całość sprzętu należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB B-00 „Wymagania Ogólne”.

Materiały bezwzględnie należy przewozić w opakowaniach fabrycznych, w sposób uniemożliwiający ich zniszczenie. Podczas transportu na budowę oraz ze składu przy obiekcie na budowę należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Nie dopuszcza się wbudowania materiału uszkodzonego w transporcie lub podczas przechowywania.

Transport central wentylacyjnych i jednostek klimatyzacyjnych zgodnie z wymogami producenta. W przypadku transportu kanałów wentylacyjnych możliwe jest użycie samochodu skrzyniowego, przy czym kanały prostokątne zaleca się stawiać w pionie a rury spiro układać w poziomie. Wszystkie elementy należy zabezpieczyć przed deformacją i innymi uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB B-00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego.

Warunkiem przystąpienia do robót w zakresie instalacji wentylacji jest zakończenie robót wykończeniowych mokrych (ścianki działowe i tynki). Konieczne jest wyprzedzające sprawdzenie dokumentacji projektowej w zakresie rozplanowania przejść instalacyjnych (otworów do prowadzenia ciągów instalacyjnych) w przegrodach budowlanych. Konieczne jest udostępnienie frontu dla robót montażowych związanych z podwieszeniem kanałów i montażem podstawowego osprzętu na kanałach (w poszczególnych pomieszczeniach). W późniejszym okresie niezbędne jest udostępnienie dachu w stanie gotowym do montażu centrali wentylacyjnej na podkonstrukcji.

5.1. Wytyczne montażowe.

Instalację wentylacji należy prowadzić zgodnie z rysunkami projektu wykonawczego. Montaż przewodów oraz sposób podwieszenia urządzeń, instalacji kanałowej i armatury wentylacyjnej wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm. Kanały typu A/1, łączyć na kołnierze wykonane ze stalowych profili giętych, z uszczelkami gumowymi wykonanymi z gumy miękkiej lub mikroskopowej. Kanały wentylacyjne powinny być szczelne. Podwieszenie urządzeń, instalacji kanałowej i armatury wentylacyjnej, wykonać przy pomocy profili montażowych, zawiesi typu Z, L, R i prętów gwintowanych z wykorzystaniem podkładek amortyzujących. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać 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

węglą mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość pomiędzy 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 oraz urządzeń wentylacji, elementów składowych podpór lub podwieszeń, osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia. Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia. Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych. Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia. W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcji podpór lub podwieszeń, powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych. W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić ich zamocowanie do konstrukcji budynku. Instalacje kanałowe wykonać w klasie szczelności A.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana na całej powierzchni izolacji odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczania 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 zamontowane, 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 o 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 200 mm należy stosować zdejmowanie zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Wszystkie przewody elastyczne łączyć z instalacją kanałową – stosując opaski ślimakowe, dla łatwego demontażu i „otwarcia” instalacji w celu czyszczenia.

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych. Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami. Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora. Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 < L < 250\text{mm}$. - łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację. Podczas montażu wentylatora należy zapewnić odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora, równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika, ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).

Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami. Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką. Wentylatory należy trwale oznaczyć nazwą i numerem pomieszczenia, które obsługuje. Wyposażyć w wyłączniki serwisowe.

Lamele nagrzewnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania. Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejącego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany. Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejny do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych przewod zasilający powinien być przyłączony do dołu, a przewód powrotny od góry. Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganiom warunkom przepływu czynnika w instalacji. Nagrzewnice narażone są na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciw zamrożeniowego.

Urządzenia do odzyskiwania ciepła powinny być wyposażone z obu stron w otwory rewizyjne w przewodach umożliwiające czyszczenie tych urządzeń, o ile ich konstrukcja nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób. Urządzenia do odzyskiwania ciepła, w których występuje wykraplanie pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzenia skroplin do projektowanych pionów kanalizacji sanitarnej. Rury odprowadzające skropliny należy izolować i owinąć kablem grzejącym.

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji. Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886. Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr. Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy zginać tych przewodów, stosować przewodów dłuższych niż 4 m. Przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D, doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić: $s < L/8$. Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczyć instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp. Otwory wlotowe czerpni i wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni , ptaków, liści itp. Wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwić łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenia położenia otwartego i zamkniętego. Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg. klasyfikacji podanej w PN-EN 1751. Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg. klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym kierunek przepływu powietrza, wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra t), w pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w wentylatorni i na dachu) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

5.2. Ochrona akustyczna.

Układy wentylacji mechanicznej wyposażone będą w tłumiki akustyczne zamontowane na instalacji wentylacyjnej, obniżające poziom hałasu poniżej dopuszczalnych wartości. Montaż przewodów wentylacyjnych powinien być przeprowadzony w sposób eliminujący przenoszenie drgań na konstrukcję budynku przez stosowanie podkładek gumowych, izolację akustyczną przejść przez ściany i stropy, pewne łączenie elementów instalacji kanałowej.

Wszystkie połączenia przewodów z wentylatorami należy wykonać za pomocą króćców elastycznych. Ochrona pomieszczeń przed hałasem zgodnie z PN.

5.3. Materiały i urządzenia.

Materiały wykonania przewodów oraz grubości izolacji podano w części opisowej projektu. Szczegółową specyfikację elementów wentylacyjnych zawarto w dołączonym do projektu zestawieniu. Z uwagi na stan istniejący należy się liczyć z dodatkowymi elementami pasowanymi na budowie.

Podczas montażu urządzeń wentylacji stosować się, ściśle do wytycznych zawartych w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej urządzeń. Prace montażowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje. Prace instalacyjno – montażowe i izolacyjne wykonywać zgodnie z obowiązującymi zasadami BHP i p.poż..

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB B-00 „Wymagania Ogólne”.

6.2. Szczegółowy wymogi oraz zakres badań.

Kontrola działania instalacji powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. ogrzewczy itp.) do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy powinny być doprowadzone do określanych warunków pracy (np. ogrzewanie / chłodzenie, użytkowania / nie użytkowania pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.) Należy wykonać próbny rozruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godzin); sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań i pomiarów, zgodnie z wymogami zawartymi w odnośnej normie; przeszkolić służby eksploatacyjne Użytkownika.

Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych obejmować ma sprawdzanie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób; sprawdzanie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych); badanie przez oględziny szczelności, urządzeń i łączników elastycznych; sprawdzanie zainstalowania wibroizolatorów; sprawdzanie zamocowania silnika; sprawdzanie kierunku obrotów wentylatora; sprawdzanie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie; sprawdzanie napięcia i liczby pasów klinowych; sprawdzanie zainstalowania osłon przekładni pasowych; sprawdzanie odwodnienia z uszczelnieniem; sprawdzenie środków do uziemienia urządzeń; regulację prędkości obrotowej i wydajności.

Badanie wymienników ciepła obejmować ma sprawdzanie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) z projektem; sprawdzanie szczelności zamocowania w obudowie; sprawdzenia, czy nie ma uszkodzeń (np. pogiete lamele); sprawdzanie poprawność działania systemu przeciwwymroziowego.

Przy badaniu filtrów powietrza należy sprawdzić zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi; sprawdzić zainstalowanie i uszczelnienie filtra w obudowie; sprawdzić system filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń; sprawdzić wskaźnik różnicy ciśnienia pod względem prawidłowości działania; sprawdzić czystość filtra.

Przy kontroli działania przepustnic wielopłaszczyznowych należy sprawdzić kierunek ruchu przepustnic (działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne); sprawdzić szczelność w pozycji zamkniętej; sprawdzić układu regulacji przepustnic.

Kontrola działania sieci przewodów objąć ma nastawienie przepustnic regulacyjnych na przewodach wentylacyjnych; działanie elementów regulacyjnych zainstalowanych w instalacji; sprawdzenie środków do uziemienia przewodów; sprawdzenie dostępności do sieci przewodów.

Kontrolę działania nawiewników i wywiewników oraz kontrolę przepływu powietrza w pomieszczeniach wykonać poprzez regulację strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych, regulację hydrauliczną obiegów wentylacyjnych przeprowadzić w trakcie próbnego rozruchu. Ilość powietrza dla poszczególnych punktów nawiewnych i wywiewnych podano na rzutach instalacji w projekcie wykonawczym; ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników, (jeśli wymagane); nastawienie regulatorów regulacji automatycznej.

Należy dodatkowo wrywkowo sprawdzić działanie regulacji automatycznej blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności wartości zadanej temperatury wewnętrznej; wartości zadanej temperatury zewnętrznej; działanie regulacji strumienia powietrza;

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

Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych. Uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych. W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20 m² należy przyjąć co najmniej jeden punkt pomiarowy; większe pomieszczenia

powinny być odpowiednio podzielone. Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków. W przypadku nieodpowiednich wyników badań, powtórzyć pomiary po znalezieniu i naprawie usterki.

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie prawidłowej pracy instalacji, zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki ciepła itp. działają efektywnie i zostały prawidłowo zamontowane.

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

- porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów jak i ilości oraz jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- sprawdzanie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- sprawdzanie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- sprawdzanie stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzania powietrza;
- sprawdzenie kompletności znakowania;
- sprawdzanie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych w projekcie jest właściwa jej eksploatacja. Urządzenia są przystosowane do pracy automatycznej w ograniczonym zakresie, zatem niezbędny jest fachowy nadzór nad instalacjami podczas eksploatacji. Do utrzymania gotowości eksploatacyjnej instalacje i urządzenia muszą być poddawane regulacji konserwacji. Obsługa i konserwacja powinny być wykonywane przez personel z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi zgodnie z instrukcjami obsługi użytkownika oraz dokumentacjami urządzeń. Należy zwrócić uwagę na kontrolę pracy urządzeń w tym wszelkich zabezpieczeń; kontrolę temperatur i ciśnienia mediów z uwagi na dopuszczalne parametry wytrzymałościowe wbudowanych materiałów i urządzeń; sprawdzanie prowadzenia książki obsługi.

Wszelkie niezgodności należy bezwzględnie zgłaszać odpowiednim służbom nadzoru. Ważne jest również utrzymanie np. w ramach umowy serwisowej minimalnego zapasu części zamiennych jak uszczelki, inne zużywające się części, części do urządzeń sterujących i regulacyjnych.

Uruchomienie, kalibracja systemu nadciśnieniowego oraz próby, badania i odbiory wykonać zgodnie z opisem w części projektowej opracowania.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w STWiORB B-00 „Wymagania Ogólne”.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu inspektora nadzoru inwestorskiego o terminie i zakresie obmierzanego robót. Powiadomienie powinno nastąpić na co najmniej 3 dni przed tym terminem. Wszystkie wyniki obmiaru wpisywane są do książki obmiarów. Książka obmiarów jest niezbędna do udokumentowania wykonanych robót ulegających zakryciu lub zanikających. W przypadku popełnienia błędu w ilościach podanych w przedmiarze lub w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych lub opuszczeniu pozycji, Wykonawca zobowiązany jest ukończyć wszystkie roboty budowlane. Korekta ewentualnych błędów lub pominiętych pozycji w przedmiarze wymaga pisemnego wystąpienia Wykonawcy i akceptacji przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, po porozumieniu z Zamawiającym, jeżeli zawarta umowa o wykonaniu robót nie stanowi inaczej. Obmiaru wykonanych robót dokonuje Kierownik Robót. Obmiaru robót dokonuje się w odniesieniu do wykonanych prac, przyjmując jednostki miary, odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- osprzęt i urządzenia - w sztukach wykonanych elementów;
- przewodów wentylacyjnych - w metrach bieżących i kwadratowych;
- dla konstrukcji wsporczych: sztuki, kg.

Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub całościowym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występującej dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających należy przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu, przeprowadza się przed ich zakryciem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady przeprowadzania odbiorów częściowych i końcowego określają zapisy w umowie o roboty budowlane, tj:

„Odbiory częściowe robót i odbiór końcowy robót będą dokonywane przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego, przy udziale Wykonawcy i Nadzoru Inwestorskiego, o którym mowa w niniejszej umowie, natomiast odbiory/przeglądy w okresie rękojmi za wady oraz w okresie gwarancji jakości oraz odbiór ostateczny robót (po wygaśnięciu gwarancji i rękojmi) będą dokonywane przez przedstawicieli Zarządcy/użytkownika obiektu. Skład Komisji odbiorowej, w zakresie odbiorów częściowych i odbioru końcowego zostanie wyznaczony w terminie 14 dni od daty zawarcia niniejszej umowy i przedstawiony stronom umowy oraz Nadzorom w formie określonej według załącznika do umowy.

Z czynności odbiorów częściowych, odbioru końcowego, odbiorów/przeglądów w okresie rękojmi za wady oraz w okresie gwarancji jakości oraz odbioru ostatecznego robót będzie spisany protokół (wg załączników do umowy) zawierający wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru oraz terminy wyznaczone na usunięcie stwierdzonych w trakcie odbioru wad/usterek.

Gotowość do odbiorów częściowych i odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy, potwierdzonym przez Nadzór Inwestorski oraz złożeniem w siedzibie Zamawiającego pisemnego oświadczenia o gotowości do odbiorów częściowych i odbioru końcowego wraz z wnioskiem o dokonanie komisyjnego odbioru robót.

Gotowość do odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu będzie stwierdzona przez Wykonawcę odpowiednim wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Nadzoru Inwestorskiego i Zamawiającego w formie e-maila. Odbiór będzie dokonany nie później niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Nadzoru Inwestorskiego i Zamawiającego.

Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu będzie dokonany przez Nadzór Inwestorski. W odbiorze mogą uczestniczyć Przedstawiciele Zamawiającego oraz Nadzory.

Wykonawca ma obowiązek przedłożyć Zamawiającemu kompletną dokumentację odbiorową/powykonawczą zaakceptowaną i podpisaną przez Nadzór Inwestorski (zgodnie z listą sprawdzającą do weryfikacji merytorycznej i formalnej dokumentacji odbiorowej/powykonawczej stanowiącą załącznik do umowy) oraz rozliczenie rzeczowo-finansowe zgodne z harmonogramem rzeczowo-finansowym, najpóźniej w dniu złożenia pisma, stwierdzającego gotowość do odbioru końcowego przedmiotu umowy i wniosku o dokonanie odbioru końcowego.

W przypadku gdy Wykonawca złoży pisemny wniosek o dokonanie odbioru końcowego, bez spełnienia obowiązków określonych w ust. 6, Zamawiający może odrzucić wniosek Wykonawcy o dokonanie odbioru końcowego. W takim przypadku Wykonawca będzie musiał, po wywiązaniu się z obowiązków zawartych w ust. 6, dokonać ponownego złożenia odpowiedniego wniosku, ponosząc konsekwencje przyjęcia tego zgłoszenia z późniejszą datą.

Zamawiający zastrzega sobie prawo odrzucenia, w terminie 5 dni roboczych, wniosku o dokonanie odbioru robót, jeżeli uzna, że przedmiot umowy nie został wykonany zgodnie z zawartą umową i zgodnie z zakresem określonym dla danego etapu odbioru. W oświadczeniu o odrzuceniu wniosku o dokonanie odbioru Zamawiający wskaże zakres niewykonanych robót, z powodu których niemożliwe jest dokonanie odbioru przedmiotu umowy. W takim przypadku Wykonawca, po usunięciu przeszkód uniemożliwiających przystąpienie do odbioru, będzie zobowiązany do ponownego zgłoszenia gotowości do odbioru ponosząc konsekwencje przyjęcia tego zgłoszenia z późniejszą datą.

Komisja odbiorowa przystąpi do odbioru w terminie do 14 dni od daty wpływu wniosku Wykonawcy o dokonanie odbioru robót i zakończy go w terminie:

- a) 7 dni roboczych (w przypadku odbiorów częściowych);
- b) 14 dni roboczych (w przypadku odbioru końcowego)

od daty wyznaczenia terminu rozpoczęcia danego odbioru, pod warunkiem wcześniejszego należytego wykonania przez Wykonawcę zakresu robót budowlanych objętych tym odbiorem.

Jeżeli w toku czynności odbioru końcowego robót Komisja odbiorowa stwierdzi, że przedmiot umowy posiada wady, usterki lub braki, które nie uniemożliwiają użytkowania obiektu, wpisze te wady, usterki lub braki do protokołu odbioru końcowego i wyznaczy termin ich usunięcia/uzupełnienia. Termin usuwania wad i usterek, będzie uzgodniony przez Zamawiającego z Wykonawcą z uwzględnieniem możliwości technologicznych i reguł sztuki budowlanej. W przypadku nie wywiązania się Wykonawcy z usunięcia tych wad, usterek lub uzupełnienia braków w wyznaczonym terminie, Zamawiający będzie uprawniony do zlecenia zastępczego ich usunięcia/uzupełnienia – na koszt Wykonawcy. W takim przypadku koszty usuwania tych wad, usterek lub uzupełnienia braków Zamawiający ma prawo w pierwszej kolejności pokryć z zabezpieczenia należytego wykonania umowy.

Jeżeli w toku czynności odbioru końcowego robót Komisja odbiorowa stwierdzi, że przedmiot umowy nie nadaje się do użytkowania z uwagi na wykazane w trakcie odbioru wady lub z innych przyczyn przedmiot umowy nie jest

przygotowany do odbioru, Komisja odbiorowa wpisze do protokołu odbioru końcowego wady lub ww. przyczyny i wyznaczy termin ich usunięcia.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB B-00 „Wymagania Ogólne”.

Podstawą do rozliczenia finansowego będzie umowa Wykonawcy z Zamawiającym.

Rozliczenie robót montażowych instalacji wentylacyjnej, 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 pogwarancyjnego. 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 zaakceptowanych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji wentylacyjnej lub wartości ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają przygotowanie stanowiska roboczego, dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu, obsługę sprzętu, montaż i demontaż i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu, usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót, uporządkowanie miejsca wykonywania robót, usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych szczegółowej, likwidację stanowiska roboczego, koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami, wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy, wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami, koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko, podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków - Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach

PN-EN1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.

PN-EN1506:2007 Wentylacja budynków . Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.

PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary

PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków -- Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności

PN-EN 12220:2001 Wentylacja – Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej

PN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji

PN-EN 12589:2002 Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza.

PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.

PN-EN 1751:2014-03 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.

PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe.

PN-EN 12237:2004.(U) Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym.

**DW_181120 – Zmiana sposobu użytkowania części pomieszczeń dydaktycznych zlokalizowanych
w bloku C i F kampusu Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy
na funkcję laboratoriów nauk technicznych i ścisłych.**

PN-EN 12238:2002.(U) Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie, w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza.

PN-EN 13180:2004. Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich.

PN-ISO 5135:2000. Akustyka. Określanie metodą pomiaru w komorze pogłosowej poziomu mocy akustycznej hałasu emitowanego przez urządzenia i elementy końcowe układów wentylacyjnych, tłumiki i zawory.

PN-ISO 5221:1994. Rozprowadzanie i rozdział powietrza . Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.

PN-EN 12097:2007. Wentylacja budynków – sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881). Wraz z późniejszymi zmianami.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zmianami).

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. u. 2012, poz. 462 wraz z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (DZ. U. 2016 poz. 1966)

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych - COBRTI INSTAL, zeszyt 5, Warszawa 2002r.

PN-EN 14825:2016-08E. Klimatyzatory, agregaty do chłodzenia cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia -- Badanie i ocena w warunkach niepełnego obciążenia oraz obliczanie wydajności sezonowej.

PN-EN 12599:2002, PN-EN 12599:2002/AC:2004. Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji