

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**NR PROJ 110013
NR DOK. 02V102REW0**

INSTALACJA WENTYLACJI (KOD CPV 45331200-8)

INWESTOR:

**POLSKA AGENCJA ŻEGLUGI POWIETRZNEJ
UL. WIEŻOWA 8, 02-147 WARSZAWA**

INWESTYCJA:

**BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**

OBIEKT:

BUDYNEK TECHNICZNY. OB. NR 2

Warszawa, kwiecień 2012r

PROCHEM S.A.

posiada system zarządzania jakością zgodny z międzynarodową normą ISO 9001

ul. Powązkowska 44c
01-797 Warszawa

Tel.: (48 22) 32 60 100
Fax: (48-22) 32 60 101

email: prochem@prochem.com.pl
www.prochem.com.pl

Druk Nr T-021-02-77

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT****INSTALACJA WENTYLACJI**

(KOD CPV 45331200-8)

Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Barbara Naumczyk	St- 388/90	04.2012	
Główny Projektant	mgr inż. Krzysztof Piekarniak	MAZ/0189/ POOS/06	04.2012	
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Iżyniec	St -58/81	04.2012	
Kierownik Projektu	mgr inż. Lidia Szugzda	nd	04.2012	

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**ZAWARTOŚĆ PROJEKTU**

Lp.	Nazwa	Nr dokumentu
1	Specyfikacja techniczna Wykonania i Odbioru Robót Instalacje wentylacji	02V102REW0

SPIS TREŚCI:	strona
I. INSTALACJA WENTYLACJI	6
Przedmiot Specyfikacji Technicznej	6
Zakres stosowania ST	6
Zakres Robót objętych ST	6
1.1. Określenia podstawowe	6
1.2. Ogólne wymagania dotyczące Robót	7
2. MATERIAŁY	7
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów	7
2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów	8
2.3. Elementy instalacji wentylacyjnej	9
2.4. Urządzenia	10
2.5. Składowanie materiałów	10
3. SPRZĘT	10
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	10
4. TRANSPORT	10
4.1. Transport materiałów	10
5. WYKONANIE ROBÓT	11
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót	11
5.2. Odbiór dostaw materiałów i urządzeń	11
5.3. Montaż instalacji wentylacji	12
5.4. Korekty podczas montażu	13
5.5. Szczegółowe zasady wykonania Robót	13
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15
6.1. Ogólne zasady kontroli	15
6.2. Sprawdzenia przed montażem	15
6.3. Sprawdzenia podczas montażu	16
6.4. Sprawdzenie przed działaniem instalacji	16
6.5. Procedura prac	16
6.6. Pomiary kontrolne	16
7. TESTY POWYKONAWCZE	17
7.1. Techniczne zakończenie robót	17
7.2. Testy sezonowe	17
8. ODBIÓR ROBÓT	18

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót	18
8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac	18
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	19

I. INSTALACJA WENTYLACJI

1. WSTĘP

Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji i urządzeń wentylacji.

Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania „Budowa TWR Poznań wraz z infrastrukturą techniczno – administracyjną” w zakresie wykonania robót polegających na montażu instalacji i urządzeń wentylacji.

Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wykonawstwa robót w zakresie instalacji wentylacji, ich kontroli oraz odbioru w w/w obiekcie.

1.1. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

Czerpnia wentylacyjna element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

Wywietrzak dachowy element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

Przewód wentylacyjny

element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze

Wskaźnik nieszczelności przewodów

Wielkość charakteryzująca szczelność przewodów danej instalacji lub jej części, określana wzorem $F = V_n/A$ w którym:

F - wskaźnik nieszczelności przewodów, w metrach sześciennych na metr kwadratowy powierzchni kanału razy godzina,

V_n - łączny objętościowy strumień przepływu powietrza płynącego przez nieszczelności, w metrach sześciennych na godzinę,

A - łączna powierzchnia ścian wszystkich badanych przewodów danej instalacji lub jej części, w metrach kwadratowych.

Klasa szczelności przewodów wentylacyjnych wg PN –EN –1507:2007

Klasa jakości przewodów wentylacyjnych charakteryzująca się nieprzekroczeniem określonej wartości wskaźnika nieszczelności przy danej różnicy ciśnień między wnętrzem przewodów a otoczeniem.

Przepustnica

zespół samodzielny wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny, pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu

1.2. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową oraz zaleceniami Managera Projektu.

2. MATERIAŁY**2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

- Wszystkie materiały, dla których normy PN – EN ISO 9001:2009 przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.
- Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera Kontraktu.
- Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach, oraz Dokumentacji Projektowej.
- 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 powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych/klimatyzacyjnych 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.
- Urządzenia instalacji wentylacyjnych powinny posiadać znak CE.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.2.1. Przewody wentylacyjne

- Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej.
- 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 1505:2001 i PN-EN 1506:2007.
 - Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom klasy szczelności B wg normy PN - EN 1507:2007 oraz WT &153.4
 - Kanały wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 15423:2008.
 - Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN- EN 12236:2003 i PN-EN 12237:2005.

Przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej

Prostokątne typu A/I o :

Przewody wentylacyjne blaszane należy wykonywać z blach lub taśm stalowych ocynkowanych wg. norm: PN-B-03434:1999, PN-B-76002:1996, Blachy i taśmy ocynkowane.

Do wykonywania przewodów wentylacyjnych używa się cienkościennej blachy walcowanej na zimno lub na gorąco.

Stosowanie w produkcji blach o minimalnych grubościach możliwe jest wyłącznie z równoczesnym stosowaniem technologii usztywnień płaszcza zapewniającej wymaganą sztywność i szczelność oraz nieobniżającej warunków przepływu powietrza i akustyki przewodów. Połączenia blach w przewodach prostokątnych należy wykonywać zamkami blacharskimi na zakładkę.

Przewody powinny być z materiałów niepalnych lub co najmniej trudno zapalnych, stawiać mały opór dla przepływu powietrza, być szczelne i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, mieć dobry wygląd zewnętrzny.

Zasadnicze części - prostki i kształtki - sieci przewodów wentylacyjnych można zestawić w następujących grupach :

- prostki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego oraz długości,
- kolana

Materiał i sposób wykonania poszczególnych części przewodów wentylacyjnych powinny zapewniać łatwość ich montażu i konserwacji.

Podwieszenia przewodów wentylacyjnych zgodnie z PN-EN-12236:2003.

Mocowanie akcesoriów dodatkowych lub elementów usztywniających powinno być wykonane metodami nie niszczącymi powłoki ochronnej.

Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą ugiąć się więcej niż o 20mm. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

Przy produkcji maszynowej przewody i kształtki o przekroju prostokątnym o obwodzie:

- do około 700 mm wykonuje się z jednym szwem narożnym kątowym ,
- o obwodzie 700-1400 mm - z dwoma szwami kątowymi położonymi na przeciwległych narożnikach,
- przy obwodzie większym od 1400 mm - z czterema szwami kątowymi.

Długość odcinków przewodów wykonanych z blachy stalowej określona jest warunkami ich transportu, lecz nie dłuższa niż 2m.

Ścianki przewodów blaszanych nie mogą mieć widocznych załamań i wgnieceń.

Przewody wentylacyjne blaszane należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi.

Przewody muszą być wykonane z materiału o odpowiedniej jakości, zgodnie z projektem.

Zmian dotyczących materiału można dokonać jedynie za zgodą projektanta i Inwestora.

Poszczególne prostki, kształtki i inne elementy przewodów znakuje się farbą szybko schnącą, aby ułatwić ich kompletowania na miejscu montażu. Znakowanie elementów należy przeprowadzać bardzo starannie i czytelnie, aby znaki i symbole zachowały się w czasie transportu, składowania i montażu.

Przed wysłaniem na miejsce montażu przygotowane w warsztacie elementy podlegają dokładnemu sprawdzeniu i dopasowaniu tak, aby uniknąć trudności przy łączeniu ich w trakcie montażu. Wymiary elementów sprawdza się korzystając z szablonu lub przez wstępne skompletowanie odcinków instalacji.

Kołowe typu B/I

- a) o średnicy 100 mm
- b) o średnicy 160 mm
- c) o średnicy 200 mm
- d) o średnicy 250 mm

2.3. Elementy instalacji wentylacyjnej

- 1. Czerpnia powietrza
- 2. Przepustnica wielopłaszczyznowa
- 3. Wywietrzak dachowy
- 4. Podstawa dachowa

Czerpnia powietrza

Czerpnia wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej-obudowa, żaluzje, listwy.

Czerpnie powietrza w zależności od miejsca i sposobu ich lokalizacji dzielą się na terenowe, ściennie i dachowe.

Części rozłączne skręcane śrubami i nakrętkami wg dokumentacji technicznej producenta.

Przepustnica prostokątna, typu A, do przewodów stalowych.

Przepustnice składają się z korpusu wykonanego z profilowanej blachy stalowej ocynkowanej. Poszczególne części przepustnicy powinny być zabezpieczone przed korozją przez producenta.

Przepustnice należy pakować w kartony i należy je przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Przepustnice wielopłaszczyznowe na wlocie świeżego powietrza są zamontowane wewnątrz centrali przed filtrem wstępnym. W trakcie pracy centrali koła zębate napędu łopat przepustnic ulegają przyspieszonemu zabrudzeniu w zależności od stopnia zanieczyszczenia zasysanego przez centrale powietrza. Nadmierne zabrudzenie kół zębatych i łopat powoduje ciężką pracę przepustnicy, a w skrajnych przypadkach całkowite unieruchomienie jej. W celu zapewnienia prawidłowej pracy przepustnic należy częściej niż inne podzespoły centrali poddawać kontroli i zabiegom konserwacyjnym. Po stwierdzeniu nadmiernego zabrudzenia i ciężkiej pracy przepustnicy należy oczyścić przy pomocy odkurzacza przemysłowego lub przedmuchać sprężonym powietrzem koła zębate i ich łożyskowanie. Jeżeli te zabiegi nie przyniosą spodziewanego efektu przepustnic należy umyć wodą pod ciśnieniem z dodatkiem środków myjących.

Wywietrzak dachowy

Wywietrzak dachowy wykonuje się jako elementy blaszane ocynkowane. Wywietrzaki dachowe są częścią instalacji wentylacji mechanicznej lub wentylacji naturalnej. Wywietrzaki powietrza nie wymagają pakowania i mogą być przechowywane na wolnej przestrzeni.

Podstawa dachowa okrągła, typu B

Podstawa dachowa typ B o przekroju okrągłym wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, Kołnierz z kątownika. Podstawa zabezpieczona antykorozyjnie według specyfikacji konstrukcji stalowych .

2.4. Urządzenia

2.4.1. Wentylatory

Wentylatory powinny odpowiadać następującym warunkom:

charakterystyki techniczne wentylatorów powinny być zgodne z charakterystykami określonymi w dokumentacji technicznej; zapotrzebowanie na moc wentylatora w założonym punkcie pracy nie może przekraczać nominalnej mocy silnika elektrycznego, zgodnie z WT &154.10

-wentylatory powinny być dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach,

-zespoły mające silniki elektryczne należy uziemić.

Wykonawca powinien:

-dokonać uzgodnień z producentem dotyczących gwarancji i jakości całej zamawianej partii materiału

-dokonać uzgodnień dotyczących rytmiczności dostaw wynikającej z harmonogramu robót,

-zapewnić sobie od producenta atest (zaświadczenie o jakości) dla każdej jednorazowo wysyłanej partii materiału, zawierający następujące dane:

a) nazwę i adres producenta

b) datę i numer kolejny badania

c) oznaczenia wg Polskiej Normy

d) pieczęć i podpis osoby odpowiedzialnej za badanie

2.5. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość sprzętu dostarczonego na budowę. Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

4. TRANSPORT

Materiały oraz urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp.

4.1. Transport materiałów

Łaładunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót wentylacyjnych

Zaleca się dostarczenie elementów wentylacyjnych i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów.

Skład elementów wentylacyjnych powinien spełniać następujące warunki :

- znajdować się możliwie blisko miejsca montażu,
- mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego,
- mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów.

Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i urządzenia wentylacyjne kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania, naniesionych na ich powierzchnie w zakładzie wytwórczym.

Elementy połączeń wentylacyjnych nie wymagają opakowania. Do transportu, połączenia jednego typu i wielkości powinny być skompletowane i związane w wiązki. Wiazki jednakowych elementów połączeń powinny być oznakowane przy pomocy trwale zamocowanej przywieszki z oznaczeniem. Elementy połączeń należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi.

Elementy połączeń mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, lecz powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. W transporcie kolejowym lub samochodowym należy przestrzegać przepisów transportowanych.

Poszczególne warstwy przewodów powinny być przełożone listewkami drewnianymi, płytami kartonowymi. Ilość warstw przewodów powinna być każdorazowo ustalana w zależności od przekroju przewodów i ich długości oraz masy jednostki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Należy odpowiednio zabezpieczyć miejsce wykonania robót.

5.2. Odbiór dostaw materiałów i urządzeń

5.2.1. Odbierając dostawę podstawowych urządzeń i materiałów ilości są weryfikowane na podstawie dokumentów przewozowych i zestawień materiałowych wydanych przez projektantów

Jakość urządzeń i materiałów musi spełniać wymagania specyfikacji dostaw zgodnych z warunkami określonymi przez projektantów

Oryginalne certyfikaty załączone do dostawy w celu zapewnienia, że materiały i urządzenia są zgodne z wymaganiami dokumentacji, specyfikacji i innych aktów prawnych

Deklaracje zgodności urządzeń, jeżeli do ich wystawienia wytwórcy są zobligowani prawem, zostaną sprawdzane przed montażem, instalacją, jak to określono w warunkach dostawy

Gdy jest to wymagane przez specyfikacje kontroli jakości, deklaracje zgodności dla urządzeń powinny być okazane przed ich dostawą

Wszystkie urządzenia, a szczególnie te z obracającymi się, ruchomymi elementami, powinny być odpowiednio zabezpieczone zarówno podczas przechowywania jak i po .

W trakcie dostawy na budowę, część urządzeń (wentylatory itp.) zostaną ustawione od razu w lokalizacji zgodnej z projektem, w tym przypadku powinny być odpowiednio zabezpieczone płytami z tworzywa sztucznego. Jeżeli wokół trwają inne prace (budowlane, montażowe, instalacyjne i malarskie), zabezpieczenie urządzeń musi uwzględniać ochronę przed uszkodzeniem w wyniku tych robót

Pozostałe urządzenia powinny być przechowywane w przeznaczonych do tego miejscach, w taki sposób, żeby zapewnić identyfikację i ochronę w razie potrzeby, w każdym przypadku wszystkie elementy muszą być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych i możliwością uszkodzenia, jest to obowiązek Podwykonawcy do czasu przejęcia ich przez Wykonawcę

5.2.2. Wszystkie pozostałe materiały instalacyjne jak zawiesia, podparcia i inne montażowe potrzebne do kompletnej wykonania instalacji wentylacji zostaną dostarczone przez Podwykonawcę i przechowywane zgodnie z wymogami specyfikacji w celu zachowania wymaganych właściwości i łatwej identyfikacji.

5.2.3. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia lub niezgodności dostawy z wyspecyfikowanymi w projekcie danymi, urządzenie musi zostać naprawione lub wymienione, jeżeli dotyczy to naprawy urządzenia głównego, podstawowego konieczna jest zgoda inspektora nadzoru .

5.3. Montaż instalacji wentylacji

5.3.1. Montaż elementów instalacji, a w szczególności przewodów wentylacyjnych należy wykonywać starannie, ściśle z projektem (rysunki, zestawienia materiałowe i opis techniczny). Zakres montażowy uwzględnia oznaczanie każdego elementu instalacji

5.3.2. Osiowość i pionowość musi być sprawdzana podczas różnych faz montażowych dla uniknięcia błędów i zapewnienia zgodności wykonania z projektem. Względne położenie przewodów i rur przekraczające 10 mm tolerancję lub odchylenie od pionu o 1% nie są akceptowane.

5.3.3. Montaż urządzeń musi być zgodny z projektem i zaleceniami producenta

5.3.4. Wyposażenie wirujące zamocować na stabilnych płytach stosując izolatory drgań, dołączenia z przewodami wentylacyjnymi i rurociągami stosować złącza

5.3.5. Strzałki oznakowania kierunków przepływów powietrza i medium należy wykonać na głównych odgałęzieniach instalacji

5.3.6. Uruchomienie poniższych elementów instalacji wymaga uczestnictwa autoryzowanego serwisu producenta

- wentylator dachowy
- automatyka i urządzenie sterujące

Dla takich urządzeń/materiałów deklaracje zgodności wydaje upoważniony personel wytwórcy. Kopię certyfikatu Podwykonawca dostarcza inspektorowi nadzoru Wykonawcy.

- 5.3.7. Podwykonawca zapewnia wszyscy pracownicy wykonujący prace mają wiedzę i doświadczenie w wykonywaniu takich instalacji oraz z systemem identyfikacji i oznakowania urządzeń i materiałów. Podwykonawca zapewnia również koordynację pracy i uczestnictwo w spotkaniach technicznych na budowie. Cały personel jest zapoznany z instrukcją w zakresie bezpieczeństwa i procedur operacyjnych. Wykonawca zastrzega sobie prawo oceny przydatności i potrzeby wymiany niewłaściwych pracowników.
- 5.3.8. W trakcie wykonywania prac, w którymkolwiek miejscu instalacji, należy stosować tymczasowe podparcia i zabezpieczenia tam gdzie to konieczne dla uniknięcia obrażeń pracowników i uszkodzenia urządzeń. Wszystkie tymczasowe instalacje dostarcza i instaluje Podwykonawca.
- 5.3.9. Zabezpieczenia antykorozyjne – malowanie i cynkowanie
- Wszystkie urządzenia wentylacyjne muszą być malowane i mieć zewnętrzną powierzchnię wykończoną zgodnie z danymi producenta, należy przeprowadzić kontrolę wizualną dla sprawdzenia spełnienia tego wymagania

5.4. Korekty podczas montażu

- 5.4.1. W przypadku trudności montażowych, korekty dokonuje się nieznacznie zmieniając rozmieszczenie przewodów instalując wstawki na pewnych odcinkach instalacji. Takie działania są dopuszczone podczas prac montażowych, a zatem jest objęte zakresem podwykonawcy prac. Wszelkie zmiany w rysunkach projektowych należy nanieść jako zmiany powykonawcze
- 5.4.2. W przypadku błędów, które nie mogą być rozwiązane poprzez podjęcie powyższych działań należy niezwłocznie powiadomić o tym Wykonawcę
- 5.4.3. Uszkodzone elementy prefabrykowane otrzymanych na budowie powinny zostać naprawione lub wymienione zgodnie z wymogami specyfikacji dostaw. Rozwiązanie przyjęte w celu rozwiązania wszelkich niezgodności podlega zatwierdzeniu przez inspektora nadzoru Wykonawcy.

5.5. Szczegółowe zasady wykonania Robót

5.5.1. Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

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 wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród.

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 niewyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszów powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszami 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:

a) przewodów;

b) elementów składowych podpór lub podwieszów;

Elementy zamocowania podpór lub podwieszów do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszów oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszów 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 podwieszów i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonutowane 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.

Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

5.5.2. Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych.

Otworki wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

5.5.3. Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu.

Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

5.5.4. Wywietrzaki dachowe

Konstrukcja wywietrzaka dachowego powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych.

5.5.5. Podstawy dachowe

Podstawa dachowa powinna być zamocowana w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

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

6.2. Sprawdzenia przed montażem

6.2.1. Przed instalacją należy sprawdzić, czy:

a/ materiały i urządzenia są zgodne z zatwierdzonymi specyfikacjami projektu i rysunkach,

b/ materiały i wyposażenie są kompletne i nie zostały trwale uszkodzone i / lub zdeformowana podczas transportu lub przeładunku,

c/ nie ma związku ze szkodami powodowanymi przez czynniki agresywne lub nieodpowiedniego składowania,

d/ wszystkie urządzenia, podparcia i akcesoria dla danej budowy są dostępne i spełniają wymagania rysunków projektowych,

e/ dostarczono deklaracje zgodności wytwórców urządzeń i materiałów potwierdzające zgodność dostaw ze specyfikacją projektową,

f/ atesty i deklaracje klap przeciwpożarowych i dymowych zgodne z wymogami prawa ochrony pożarowej,

g/ urządzenia, tablice elektryczne i automatyki są zgodne ze specyfikacjami i posiadają wszystkie wymagane certyfikaty, stopień ochrony i wykonanie zgodne z klasyfikacją stref zagrożonych wybuchem,

h/ wszystkie urządzenia są prawidłowo oznakowane.

6.3. Sprawdzenia podczas montażu

6.3.1. Sprawdzenia

Przed instalacją należy sprawdzić, czy:

- a/ wszystkie wymagania bezpieczeństwa dla ochrony personelu są spełnione,
- b/ działania związane z pracą nie spowodują uszkodzenia urządzeń objętych zakresem pracy lub zainstalowanych przez innych,
- c/ instalacja jest przeprowadzana zgodnie z aktualnymi rysunkami instalacji,
- d/ koordynacja między branżami jest zapewniona, niedozwolone jest modyfikowanie, demontowanie urządzeń i armatury lub części instalacji przez innych przed konsultacją z personelem Wykonawcy.

6.3.2. Próby szczelności przewodów powietrznych

Próba szczelności jest przeprowadzana gdy wymagana jest w opracowaniu projektowym na podstawie specyfikacji pracy lub innych dokumentów kontraktowych. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-1507:2007, PN-EN 12237:2005 oraz WT &153.4

6.4. Sprawdzenie przed działaniem instalacji

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- j) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- k) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- l) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

6.5. Procedura prac

Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. ogrzewczy, nawilżania itp.) do całych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. pełna wydajność, stany alarmowe itp.).

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

Zakres ilościowy sprawdzenia działania instalacji określono w punkcie 6.4.

Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych

Sprawdzenie działania siłowników.

Kontrola działania sieci przewodów

- a) Dostępność do sieci przewodów.
- b) Po zmontowaniu instalacji przewody podlegają badaniu szczelności zgodnie z normą PN-EN-1507:2007 oraz WT &153.4

Należy wykonać pomiar instalacji. Zaleca się wykonywanie badania szczelności przewodów w czasie montażu instalacji wentylacyjnej.

6.6. Pomiary kontrolne

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

6.6.1. Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację winien być zgodny z określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – pkt 5.5.1. oraz z normą PN-EN 12599: 2002/AC 2004

6.6.2. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli winien być zgodny z zakresem określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 5: „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” pkt 5.3.2.

6.6.3. Zakres jakościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

Zakres jakościowy pomiarów kontrolnych dotyczy:
-wykonania prób utrzymania wymaganych temperatur w pomieszczeniach z zastosowaniem rejestratorów tych parametrów.

7. TESTY POWYKONAWCZE

7.1. Techniczne zakończenie robót

Na zakończenie robót montażowych w instalacji wentylacji należy sprawdzić co następuje:

- a/ pełną zgodność wymiarową instalacji z rysunkami projektowymi,
- b/ poprawność działania i funkcjonowania wszystkich urządzeń, a przede wszystkim wentylatorów
- c/ prawidłowe funkcjonowanie wszystkich instalacji elektrycznych związanych z instalacją wentylacji , przeprowadza się co najmniej następujące badania:
 - wizualne i wymiarowe sprawdzenie,
 - sprawdzenie uziemienia,
 - sprawdzenie połączeń,
 - kontrola izolacji,
 - kontrola oznaczenia i oznakowania.
- d/ czy wszystkie wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy są spełnione,
- e/ czy sposób działania nie spowoduje uszkodzeń urządzeń wchodzących w zakres instalacji lub zainstalowanych w ramach pozostałych instalacji,
- f/ czy podczas procesu sprawdzania, ustawień wstępnych instalacji - przesył i dystrybucja powietrza nie powoduje ponadnormatywnego wzrostu hałasu,

7.2. Testy sezonowe

Testy sezonowe powinny być przeprowadzone w trakcie pierwszego sezonu letniego i zimowego, po zakończeniu prac instalacyjnych.

Testy mają na celu zbadanie i upewnienie się, że wydajność systemu jest zgodna z wymaganiami wyspecyfikowanymi w projekcie i innych dokumentach umownych .

Podczas testu - hałas, wszystkie inne parametry muszą być badane / wyregulowane do poziomu założonego w dokumentacji projektowej. Wyniki powinny być poświadczone protokołarnie przez strony .

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Odbiór robót na podstawie wymagań PN EN 12599:2002/AC:2004

Odbiorom podlegają następujące prace:

- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności, a mianowicie: odcinki kanałów przewidziane do obudowania, kanały stanowiące część nadciśnieniową urządzeń wyciągowych, transportujące powietrze zawierające czynniki szkodliwe dla zdrowia, jeśli istnieje niebezpieczeństwo przedostawania się go do pomieszczeń pobytu ludzi, pozostałe kanały – w zakresie podanym w projekcie lub uzgodnionym pomiędzy stroną wykonującą a odbierającą,

- otwory w ścianach, stropach i dachach,

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić ręcznie czy wirnik wentylatora nie ociera się o korpus obudowy,
- sprawdzić wymiary główne,
- sprawdzić sztywność konstrukcji,
- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Manager Projektu na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Odbiór techniczny urządzenia wentylacyjnego następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób, ma to na celu stwierdzenie, czy urządzenie jest wykonane zgodnie z projektem, nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry.

8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie czystości instalacji;
- e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. W szczególności należy wykonać następujące badania:

8.2.1. Badanie ogólne

- a) Dostępności dla obsługi;
- d) Kompletności znakowania;
- h) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób niepowodujący przenoszenia drgań;
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

8.2.2. Badanie czerpni powietrza

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

8.2.3. Badanie przepustnic

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

8.2.4. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

- a) Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- b) Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- c) Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);
- d) Czas działania;
- e) Obciążenie cieplne pomieszczeń (czas trwania i rodzaj);
- f) Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czerpni i wyrzutni powietrza;

8.2.5. Wykaz dokumentów inwentarzowych

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- b) Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy).

8.2.6. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- a) Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b) Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wymogi zawarte w rozporządzeniach, polskich normach i warunkach technicznych są nadrzędne ponad uregulowania zawarte w innych poniżej wyspecyfikowanych dokumentach. Należy odnieść się do ostatniego wydania poniższych dokumentów dla wszystkich zagadnień omówionych w niniejszej specyfikacji:

*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-03434: 1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania

*PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.

*PN-EN 1751:2002 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających

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

*PN-EN-12792:2006 – Wentylacja i klimatyzacja -Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach

*PN-B-02151-02:1987 - Akustyka budowlane - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

*PN- B-03420:1976 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.

*PN-B-03421:1978 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

- *PN-ISO 6242-2:1999 -Budownictwo - Wyrażanie wymagań użytkownika -- Wymagania dotyczące czystości powietrza.
- *PN-EN 12097:2007 – Wentylacja budynków. Sieć przewodów - Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów, ułatwiających konserwację sieci przewodów.
- *P-EN 12237:7 2005 - Wentylacja budynków. Sieć przewodów - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności kanałów o przekroju kołowym.
- *PN-EN 13180:2004 - Wentylacja budynków - Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich.
- *PN-EN 13770:2008 - Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagane właściwości systemów wentylacji i klimatyzacji.
- *PN-EN15239:2010 -Wentylacja Budynków -- Charakterystyka energetyczna budynków Wytyczne dotyczące inspekcji systemów wentylacji.
- *PN-EN 15240:2010 - Wentylacja budynków - Charakterystyka energetyczna budynków Wytyczne inspekcji systemów klimatyzacji.
- *PN-EN 15241:2007 - Wentylacja budynków Metody obliczania strat energii na skutek wentylacji i infiltracji powietrza w budynkach użyteczności publicznej.
- *PN-EN 15242: 2.009 - Wentylacja budynków. Metody obliczeniowe do wyznaczania strumieni objętości powietrza w budynkach z uwzględnieniem infiltracji.
- *PN-EN 15251:2007 - Kryteria środowiska wewnętrznego, obejmujące warunki cieplne, jakość powietrza wewnętrznego, oświetlenie i hałas.
- *PN-EN 15423: 20013 - Wentylacja budynków - zabezpieczenia przeciwpożarowe systemów rozprowadzenia powietrza w budynkach.
- *PN-EN 15727:2010 - Wentylacja budynków. Wyposażenie techniczne sieci przewodów, klasyfikacja szczelności i badania .
- * Specyfikacja Funkcjono-Użytkowa Inwestora
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690) .
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz gromu funkcjonalno- użytkowego.
- *Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki społecznej z dnia 02.03.2007r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa higieny pracy.
- *Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 01.12.1996r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe .
- *Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30.12.2004r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych .
- *Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej
- *Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów .
- *Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczania tych wyrobów do użytkowania.
- *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku