

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Nazwa inwestycji:	Zmiana układu funkcjonalnego parteru budynku Starostwa Powiatowego w Ciechanowie 06-400 Ciechanów, ul. 17 Stycznia 7 działka nr 257/2 obręb 140201_1.0010 Śródmieście
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Ciechanowie ul. 17 Stycznia 7, 06-400 Ciechanów
Branża:	Instalacje sanitarne Instalacje wentylacji

1. WSTĘP

●1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

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

●1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – Zmiana układu funkcjonalnego parteru budynku Starostwa Powiatowego w Ciechanowie ul. 17 Stycznia 7; w zakresie wykonania i odbioru robót polegających na budowie instalacji wodno-kanalizacyjnej; w zakresie wykonania i odbioru robót polegających na budowie instalacji wentylacji.

●1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót polegających na budowie instalacji wentylacji.

●1.4. Nazwy i kody

- grupa robót: 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- klasa robót: 45330000-9 Hydraulika i roboty sanitarne

1.5. Określenia podstawowe

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

1.5.2. Wentylacja mechaniczna – wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych wprowadzających powietrze w ruch

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

1.5.4. Rozdział powietrza w pomieszczeniu – rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków – intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi,

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

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

1.5.7. Ogrzewanie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.

1.5.8. Chłodzenie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury.

1.5.9. Nawilżanie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na powiększaniu w nim zawartości wilgoci.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.5.19. Nawiewnik – element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni.

1.5.20. Wywiewnik – element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach klimatyzacyjnych i wentylacyjnych

1.6.1. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

1.6.2. Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- 1 wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- 2 wyroby budowlane, dla których wydano dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,

- 3 wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej. (Dz.U. Nr99/98 poz. 673)
 - 4 wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
 - 5 wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów budowlanych mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
- 1.6.3. Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane według indywidualnej dokumentacji sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.
- 1.6.4. Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo Budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane – inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia wymienione w punkcie 1.5.3. oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.
- 1.6.5. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- 1.6.6. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- 1.6.7. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- 1.6.8. Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany. W tym celu w obudowie urządzeń i przewodów wentylacyjnych zamontować należy otwory rewizyjne.
- 1.6.9. Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- 1.6.10. Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące wykonania instalacji wentylacji mechanicznej

1.7.1. Instalacje wentylacji mechanicznej powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w których są wykonane, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

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

1.7.2. Instalacje wentylacji mechanicznej powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisów techniczno-budowlanych wydanych w drodze Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz.270), zgodnie z art. 7 ust.2 ustawy Prawo Budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym art.8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

1.7.3. W budynkach istniejących lub ich części, w przypadku nadbudowy, przebudowy i zmianie użytkowania, zgodnie z §2 ust.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, spełnienie wymagań wymienionych w 1.6.1. i 1.6.2. jest możliwe także w inny sposób, stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej właściwej jednostki badawczo-rozwojowej albo rzeczoznawcy budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z właściwym komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej lub państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym, odpowiednio do przedmiotu tej ekspertyzy.

1.7.4. Instalacje wentylacji mechanicznej powinny być wykonane, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie ich prawidłowego użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tych instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust.3 ustawy Prawo Budowlane, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dla materiałów

Należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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. W tym celu w obudowie urządzeń i przewodów wentylacyjnych zamontować należy otwory rewizyjne.

Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.2.1. Wentylacja grawitacyjna

Wentylacja grawitacyjna realizowana będzie za pomocą istniejących kanałów wentylacyjnych wyprowadzonych na dach budynku. Wloty powietrza w pomieszczeniach realizować przy zastosowaniu krutek wentylacyjnych zamontowanych na kanałach lub anemostatów wywiewnych zamontowanych w stropie podwieszanym. Powietrze doprowadzane będzie do pomieszczeń za pomocą rozszczelnienia istniejących otworów okiennych.

2.2.2. Wentylacja przy zastosowaniu nasad wentylacyjnych

W pomieszczeniach sal obsługi zaprojektowano wentylację realizowaną przy zastosowaniu hybrydowych nasad kominowych typ THP firmy Darco lub równoważne. Nasady zamontowane będą na zakończeniach istniejących kanałów wentylacyjnych grawitacyjnych. Nasada jest urządzeniem wykorzystującym siłę wiatru do wspomagania ciągu kominowego, dodatkowo wyposażonym w silnik elektryczny małej mocy do jego stabilizacji. Nasady hybrydowe wyposażać należy w firmowe układy regulacji. Powietrze doprowadzane będzie do pomieszczeń za pomocą rozszczelnienia istniejących otworów okiennych.

2.2.3. Wentylacja mechaniczna wywiewna

Wentylacja mechaniczna wywiewna realizowana będzie przy zastosowaniu wentylatorów łazienkowych. Powietrze wywiewane z pomieszczeń kierowane będzie do istniejących kanałów wentylacyjnych grawitacyjnych wyprowadzonych na dach. Powietrze doprowadzane będzie do pomieszczeń za pomocą rozszczelnienia istniejących otworów okiennych oraz podciśnieniowo z korytarzy za pomocą krutek wyrównawczych zamontowanych w drzwiach.

2.2.4. Instalacja klimatyzacji

•2.2.4.1 Instalacje klimatyzacji VRF

W celu zapewnienia możliwości schładzania powietrza w okresie lata w pomieszczeniach biurowych i socjalnych zaprojektowano system klimatyzacji VRF firmy Fujitsu lub równoważne. Pomieszczenia obsługiwane będą przez 2 niezależne systemy VRF. System VRV składa się z jednostek wewnętrznych w wersji kasetonowej, które zamontowane będą w stropach podwieszanych oraz agregatu klimatyzacyjnego, który zamontowany będzie na zewnątrz budynku. Agregaty posadowić należy na fundamentach i zabezpieczyć przy zastosowaniu obudowy. Szczegóły wg projektu architektury. Skropliny z jednostek wewnętrznych odprowadzić należy do istniejących instalacji kanalizacji deszczowej i sanitarnej.

•2.2.4.2 Klimatyzacja serwerowni

W serwerowni zaprojektowano 2 klimatyzatory typu split firmy Fujitsu, każdy o mocy chłodniczej 12,5kW, z jednostkami wewnętrznymi w wersji przysufitowej. Przewidziano, że każdy klimatyzator będzie pracował niezależnie, a zastosowana automatyka powinna zapewnić naprzemienną pracę urządzeń. Klimatyzatory powinny być wyposażone w zestawy do pracy w okresie zimy. Jednostki zewnętrzne zamontowane będą na zewnątrz budynku, na fundamentach i zabezpieczone przy zastosowaniu obudowy wg projektu architektury. Skropliny z jednostek wewnętrznych odprowadzić należy do istniejącej instalacji kanalizacji deszczowej.

2.2.5. Przewody wentylacyjne

Kanały wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej i zmontować w klasie szczelności B (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999). Przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie. Grubość blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Całe wyposażenie dodatkowe kanałów (kątowniki, płaskowniki, podwieszenia, elementy mocowania) wykonać jako ocynkowane. Łączenie odcinków kanałów prostokątnych wykonywać przy użyciu połączeń kołnierzowych. Łączenie kanałów okrągłych przez połączenia kielichowe, mocowanie za pomocą nitów lub wkrętów do blachy.

Wykonanie przewodów :

- powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp.
- wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-En 1505 i PN-EN 1506.
- szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- wykonanie przewodów i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

Kanały wentylacyjne należy zaopatrzyć w otwory rewizyjne umożliwiające okresowe czyszczenie i dezynfekcję instalacji, rozmieszczenie, wymiary i konstrukcja otworów rewizyjnych na kanałach wentylacyjnych zgodnie z PN-EN 12097:2007. W sufitach podwieszanych oraz obudowach kanałów wentylacyjnych, przewidzieć otwory umożliwiające dostęp do otworów rewizyjnych.

Przewody na całej grubości przegrody obłożyć wełną mineralną. W przypadku przejść kanałami wentylacyjnymi przez przegrody oddzielenie pożarowego zastosować należy atestowane klapy przeciwpożarowe o klasie odporności zgodnej z klasą odporności przegrody.

Na wszystkich przewodach w miejscu przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego umieścić należy klapy p.poż.. Elementy wyposażenia klap ogniowych muszą obowiązkowo posiadać pozytywne wyniki testów i spełniać wymogi obowiązujących przepisów prawnych na terenie Polski. Odporność ogniowa klap p.poż. musi być dostosowana do odporności ogniowej ścian, przez które przechodzi instalacja.

2.3. Składowanie materiałów

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

3. SPRZĘT

Do wykonania robót stosować należy sprzęt dostosowany do rodzaju wykonywanych prac, posiadający odpowiednie atesty i certyfikaty oraz nie stwarzający zagrożenia przy wykonywaniu poszczególnych rodzajów robót. Sprzęt powinien być utrzymany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien dysponować sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przewody

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną. Kanały montować należy z zastosowaniem typowych podpór i podwieszni. Materiał podpór podwieszni powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

5.2. Czyszczenie instalacji

W celu umożliwienia okresowego czyszczenia instalacji wentylacji mechanicznej zastosować należy otwory rewizyjne na przewodach wentylacyjnych. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub i innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zabudowanych.

5.3. Elementy nawiewne i wywiewne

Kratki wentylacyjne powinny być zamontowane w sposób trwały i szczelny. Elementy ruchome powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób stały. Sposób zamocowania elementów nawiewnych i wywiewnych powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę. Powinny one być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

5.4. Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku. Zasilenie elektryczne wirników wentylatorów powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I ODBIORY ROBÓT

6.1. Dokumentacja techniczna powykonawcza

Dokumentacja techniczna powykonawcza powinna w szczególności zawierać:

- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną i nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- projekt techniczny powykonawczy instalacji, tj. projekt którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rysunki powykonawcze)
- oświadczenia wykazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w

- instalacji wentylacyjnej, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami,
- instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,

6.2. Odbiory robót na podstawie wymagań PrPN EN 12599

6.2.1. 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 i 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,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami i z zasadami technicznymi,
- sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
- sprawdzenie czystości instalacji,
- sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

6.2.1.1. Badanie ogólne:

- dostępności dla obsługi,
- stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprządzenia powietrza,
- rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów,
- kompletności znakowania,
- zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych,
- zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów w sposób nie powodujący przenoszenia drgań,
- środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

6.2.1.2. Badanie wentylatorów :

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

6.2.1.3. Badanie nagrzewnicy:

- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych z projektem,
- sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie,
- sprawdzenie czy nie ma uszkodzeń,
- sprawdzenie materiału, z jakiego wykonano nagrzewnicę.

6.2.1.4. Badanie filtrów powietrza:

- sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi,
- sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie,
- sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń,
- sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego,
- sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów,
- sprawdzenie czystości filtra.

6.2.1.5. Badanie czerpni powietrza:

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

6.2.1.6. Badanie sieci przewodów:

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

6.2.1.7. Badanie krętek wentylacyjnych:

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

6.2.1.8. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych:

- parametry powietrza wewnętrznego z dopuszczalnymi odchyłkami,
- parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego,
- strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych,
- czas działania,
- rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych,

- poziom dźwięku w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku przy czepni i wyrzutni powietrza,
- klasa filtrów,
- klasa zanieczyszczeń powietrza,
- sumaryczna moc cieplna, chłodnicza i elektryczna,
- parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy),
- napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

6.2.1.9. Wykaz dokumentów inwentarzowych

- rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane,
- schemat instalacji uwzględniający elementy wyposażenia regulacji automatycznej,
- schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa)
- raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy).

6.2.1.10. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych w zakresie obsługi instalacji wentylacji mechanicznej w budynku,
- podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek,
- instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji,
- zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji,
- wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej,
- dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

6.2.2 Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji wentylacji mechanicznej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak centrale wentylacyjne, wentylatory zostały prawidłowo zamontowane i działają poprawnie.

6.2.2.1. Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń,
- nastawienie przez zastosowanie żaluzji,
- nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi,
- przedłożenie protokołów ze wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej,
- przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

6.2.2.2 Procedura prac

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, poprzez poszczególne układy instalacji, do całych instalacji.

Należy przeprowadzić kontrolę działania:

- aparatów grzewczo-wentylacyjnych z uwzględnieniem: nagrzewnic, filtrów, wentylatorów, itp,
- sieci przewodów,
- kratek nawiewnych i wywiewnych,
- elementów regulacyjnych,
- wentylatorów wywiewnych,
- układów regulacji.

6.2.3 Pomiary kontrolne

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

Zakres pomiarów kontrolnych:

- pobór prądu silnika,
- strumień objętości powietrza,
- temperatura powietrza,
- opór przepływu na filtrach,
- strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego,
- poziom dźwięku,
- prędkość powietrza w pomieszczeniu.

Pomiary powinny być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić rozmieszczenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorczych.

Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji. Tolerancje mierzonych wartości, które powinny być uwzględnione w czasie doboru przyrządów pomiarowych wynoszą:

- strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu: $\pm 20\%$,
- strumień objętości powietrza w całej instalacji: $\pm 15\%$,
- temperatura powietrza nawiewanego: $\pm 2^{\circ}\text{C}$,
- prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi: $\pm 0,05\text{m/s}$,
- temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi: $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$,
- poziom dźwięku w pomieszczeniu: $\pm 3\text{dBA}$

6.2.4. Odbiór techniczny-końcowy instalacji wentylacji mechanicznej

6.2.4.1. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi instalacji.

6.2.4.3. W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić, czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

6.2.4.4. Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji wentylacji mechanicznej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z uzasadnieniem.

6.2.4.5. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn tego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

7. OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZY

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji. Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Za długość przewodu przyjmować należy odległość między punktami przecięć osi przewodów głównych z osiami przewodów odgałęźnych. Powierzchnie prostek oblicza się jako iloczyn obwodów przekroju poprzecznego i ich długości, przy prostkach zbieżnych do obliczeń przyjmuje się obwód średniego przekroju.

—

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1 PN-89/B-01410 Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady wykonywania i oznaczenia.
- 2 PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- 3 PN-76/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- 4 PN-83/B-03430 +Az 3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- 5 PN-ISO 5221:1994 Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
- 6 PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.
- 7 PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- 8 PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
- 9 PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- 10 PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
- 11 PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- 12 PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- 13 ENV 12097:1997 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów.
- 14 PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- 15 PrEN 12236 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów. Wymagania wytrzymałościowe.

[1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126 z późniejszymi zmianami)

[2] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

[3] „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – wyd. PKTSGGiK w Warszawie

[4] Wymagania techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt nr 5. "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych"

- [5] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, z późniejszymi zmianami),
- [6] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Dz.U. Nr 8/02 poz. 71),
- [7] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728),
- [8] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673),
- [9] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53),
- [10] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58),
- [11] Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401)
- [12] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. Nr 40, poz. 470)
- [13] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr 118, poz. 1263)
- [14] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących BHP w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. Nr 191, poz. 1596)