

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-03 Instalacja wentylacji

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot ST.
- 1.2. Zakres stosowania ST.
- 1.3. Zakres robót objętych ST.
- 1.4. Określenia podstawowe.
- 1.5. Wymagania dotyczące robót.
2. MATERIAŁY.
 - 2.1. Wymagania ogólne.
 - 2.2. Wymagania szczegółowe.
 - 2.2.1. Przewody wentylacyjne;
 - 2.2.1.1. Przewody o przekroju kołowym.
 - 2.2.1.2. Przewody wentylacyjne kołowe.
 - 2.2.1.3. Izolacja termiczna kanałów.
 - 2.2.2. Centrale wentylacyjne.
 - 2.2.3. Podwieszenia i konstrukcje wsporcze.
 - 2.2.4. Elastyczna masa uszczelniająca
 - 2.2.5. Czerpnia ścienna.
 - 2.3. Warunki przechowywania i składowania.
 - 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów:
3. SPRZĘT .
4. TRANSPORT.
5. WYKONANIE ROBÓT.
 - 5.1. Montaż urządzeń wentylacyjnych .
 - 5.2. Montaż elementów instalacji wentylacyjnej.
 - 5.2.1. Montaż kanałów wentylacyjnych.
 - 5.2.2. Montaż urządzeń i elementów wentylacyjnych.
 - 5.2.3. Montaż czerpni ściennej.
 - 5.3. Próby i odbiory.
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.
7. OBMIAR ROBÓT.
8. ODBIÓR ROBÓT.
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.
 - 10.1 Normy.

Kod CPV Opis robót

453 - Roboty instalacyjne w budynkach

45331 - Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331200-8 - Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

1.WSTĘP.

1.1.Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu instalacji wentylacyjnej mechanicznej dla kompleksowej głębokiej termomodernizacji budynku szkoły, sali gimnastycznej i internatu Zespołu Szkół Licealnych i Zawodowych przy ul. Gołdapskiej 29 w Olecku, działka nr 17/134.

1.2.Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie wewnętrznej instalacji wentylacyjnej i wynikających zakresu prac przewidzianych w branżowym projekcie instalacyjnym. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem, uruchomieniem oraz wykończeniem i odbiorami robót.

1.3.Zakres robót objętych ST.

1.3.1. Ogólny zakres prac określono w ST „Wymagania ogólne”.

Zakres robót obejmuje wykonanie i montaż kanałów i urządzeń wentylacyjnych na podstawie Dokumentacji Projektowej dostarczonej przez Zamawiającego.

1.3.2. Zakres prac obejmuje :

- roboty przygotowawcze,
- zakup wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- dostarczenie na miejsce robót wszystkich materiałów i urządzeń, sprzętu, narzędzi niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- wyladunek materiałów i sprzętu na terenie robót,
- rozpakowanie urządzeń, przegląd i segregacja,
- wykucie otworów dla instalacji wentylacyjnej,
- wyznaczenie tras i miejsc lokalizacji urządzeń wentylacyjnych,
- oczyszczenie urządzeń z brudu i smarów konserwacyjnych,
- wbudowanie wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót: ustawienie urządzeń we właściwym miejscu, wypoziomowanie, montaż poszczególnych podzespołów i elementów, regulacja ustawienia i dopasowanie,
- podłączenie urządzeń do instalacji (scalenie urządzeń kanałami), - sprawdzenie poprawności montażu,
- montaż i demontaż sprzętu pomocniczego i montażowego na miejscu pracy: montaż i demontaż niezbędnych rusztowań oraz konstrukcji wsporczych i pomocniczych,
- osadzenie konstrukcji służących do montażu elementów wyposażenia i urządzeń, - wykonanie przekuć i brud w elementach betonowych i murowych dla przeprowadzenia elementów instalacji,
- zamurowanie wykonanych brud i przekuć za szpachlowaniem i pomalowaniem ścian w miejscach brud,
- uszczelnienie przejść instalacji przez przegrody budowlane (stropy i ściany),
- uruchomienie serwisowe urządzeń,
- dokonanie regulacji i przeprowadzenie prób w zakresie podanym w fabrycznej instrukcji montażowej (DTR-ce),
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób , w tym próba szczelności, pomiary elektryczne,
- prace porządkowe,
- unieszkodliwienie odpadów po budowlanych,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- przygotowanie wykonanych robót do odbioru i uczestniczenie w czynnościach odbiorowych.

Rzeczowy zakres robót:

- dostawa i montaż central wentylacyjnych z odzyskiem ciepła wraz z układem sterowania i automatyką,
- dostawa i montaż kanałów wentylacyjnych rur odpornych na temp. ok. 400 °C,
- dostawa i montaż czerpni ściennych i wyrzutni,
- montaż przepustnic na nawiewie i wywiewie,
- montaż zaworów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych,
- montaż kratki wentylacyjnych wywiewnych,
- montaż kanału nawiewnego tekstylnego (nawiewnika).

- wykonanie dokumentacji powykonawczej zawierającej : opis instalacji wentylacyjnej, rozmieszczenie urządzeń oznaczeniem ich typu, rzeczywisty przebieg kanałów, opis instalacji elektrycznej zawierający rysunki przebiegiem i oznaczeniem przewodów, DTR-ki urządzeń , instrukcje konserwacji, karty gwarancyjne itd.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są godne z określeniami podanymi PN-B-01411 Wentylacja i klimatyzacja . Terminologia oraz PN-ISO 7607-1 „Budownictwo. Terminy ogólne”, PN-ISO 7607-2 „Budownictwo. Terminy stosowane w umowach”, a także w przywołanych normach przedmiotowych.

1.5. Wymagania dotyczące robót.

1.5.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i zastosowanych materiałów oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST- 00 „Wymagania ogólne”.

1.5.2. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały o zbliżonych charakterystykach technicznych i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych wykonywanej roboty, ani zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

2. MATERIAŁY.

2.1. Wymagania ogólne.

2.1.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały powinny być zaopatrzone w:

- aktualne Aprobaty Techniczne lub odpowiadać normom,
- Certyfikat lub Deklarację zgodności z Aprobata Techniczną lub Polskimi Normami,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa.

2.1.2. Ponadto wszystkie urządzenia elektryczne lub mechaniczne winny posiadać dokumentację techniczno-ruchową , instrukcję obsługi (instrukcję użytkownika) i konserwacji.

2.1.3. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego budów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.

2.1.4. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok.

2.2. Wymagania szczegółowe.

System wentylacji mechanicznej winien zapewniać niezbędną ilość powietrza wentylacyjnego zgodnie z dokumentacją projektową. W skład systemu wchodzi następujące urządzenia, elementy i materiały:

2.2.1. Przewody wentylacyjne;

Przewody należy wykonać w klasie wykonania N odpowiadającej normie PN-B-03434 i klasie szczelności A odpowiadającej normie PN-B-76001.

Połączenia przewodów wentylacyjnych blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434

2.2.1.1. Przewody o przekroju kołowym.

Kanały wentylacyjne o przekroju kołowym spełniające wymagania normy PN-EN 1506, wykonane osłoną a pomocą taśm blachy stalowej cynkowanej na gorąco spełniającej wymagania PN-89/H-92125, związanych spiralnie i łącznikami poprzecznymi łączone za pomocą kołnierzy.

Stosowane grubości dla blach stalowych będą następujące :

Wymiar średnicy – do 1000 mm Grubość blachy - 0,6 mm

Powierzchnia blachy powinna być równa, gładka i odporna na temp. ok. 400 st. C.

2.2.1.2. Przewody wentylacyjne kołowe.

- wykonane są taśmami aluminiowej o grubości 0,10 i 0,12 mm. Krawędzie taśmy, poprzez odpowiednie wyprofilowanie, są ze sobą łączone w specjalny zamek i dodatkowo punktowo zagniatane dla uzyskania większej szczelności. Promień gięcia przewodu równy jest średnicy przewodu, dlatego ma zastosowanie w tworzeniu kanału wentylacyjnego, bez użycia różnorodnych kolan –nie izolowane,

- odporność: od -30 °C do +250 °C

- atest na niepalność potwierdzony aprobatą ITB,

- dopuszczenie do stosowania w instalacjach wentylacyjnych potwierdzone aprobatą ITB,

- materiałami pomocniczymi typu: rozety, opaski itp.

2.2.1.3. Izolacja termiczna kanałów z samoprzylepnej maty lamelowej, z wełny mineralnej do izolacji termicznej, akustycznej i przeciw kondensacyjnej kanałów wentylacyjnych. Izolacja ta charakteryzuje się prostopadłym ułożeniem włókien względem warstwy nośnej, którą stanowi folia aluminiowa. Spośród innych mat typu lamelowego, wyróżnia ją fabrycznie nałożona na całą powierzchnię wełny warstwa kleju. Warstwę kleju zabezpiecza prosta do zdjęcia przed montażem folia PE. Właściwości samoprzylepne maty izolacji pozwalają na wyeliminowanie elementów montażowych w postaci szpilek samoprzylepnych lub zgrzewanych, talerzyków samozaciskowych i obejm oraz różnego rodzaju opasek. Mata lamelowa jest lekka, dzięki temu nie obciąża dodatkowo konstrukcji kanału i doskonale dopasowuje się do kształtu izolowanej powierzchni. Wełna mineralna spełniająca wymagania normy PN-EN 13162 oraz PN-75/B-23100 w postaci mat lamelowych.

- wyrób niepalny (bez okładziny),
- współczynnik przewodności cieplnej $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$,
- gęstość objętościowa ok. 35 kg/m^3 ,
- odporność termiczna $< 50^\circ\text{C}$
- aprobaty techniczne COBR INSTAL oraz atest higieniczny określający zakres stosowania wyrobów w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi.

2.2.2. Centrale wentylacyjne.

Centrala na Salę sportową powinna zawierać następujące elementy o podanych wartościach, lecz nie gorszych od:

1. Nawiew $7\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu 500 Pa , Wyciąg $7\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu 500 Pa .
2. Filtry kieszeniowy F5 przy nawiewie i wyciągu.
3. Wymiennik obrotowy przy nawiewie i temperaturze -24°C , sprawność $71,6\%$, temperatura za wymiennikiem $7,5^\circ\text{C}$, moc użyteczna $91,8 \text{ kW}$.
4. Pionowa komora mieszania na nawiewie i wyciągu z recyrkulacją płynną przy przepływie $2,6 \text{ m/s}$.
5. Wentylator osiowo promieniowy na nawiewie sprawność $79,7\%$, pobór mocy $2,4 \text{ kW}$, SFP dla filtrów czystych $1,31 \text{ kW/m}^3/\text{s}$, prędkość obrotowa wentylatora 2594 obr/min , moc znamionowa 3 kW .
6. Moduł grzewczy olejowy pracujący na wydatku $3000 \text{ m}^3/\text{h}$ przy temperaturze na wlocie $7,5^\circ\text{C}$, palnik modulowany gazowy o mocy $47,1 \text{ kW}$, temperatura powietrza za modułem grzewczym $48,3^\circ\text{C}$ po zmieszaniu 25°C , przepustnica by-passu: PW 300X500.
7. Wentylator osiowo promieniowy na wyciągu sprawność $79,6\%$, pobór mocy $2,3 \text{ kW}$, SFP dla filtrów czystych $1,31 \text{ kW/m}^3/\text{s}$, prędkość obrotowa wentylatora 2583 obr/min , moc znamionowa 3 kW .
8. Wymiennik obrotowy przy wyciągu i temperaturze 20°C ma sprawność $65,6\%$.
9. Obudowa centrali w ociepleniu z wełny o grubości 50 mm , rama centrali 120 mm , i ciężar 1103 kg .
10. Głośność centrali przy 250 Hz 1 m od centrali na nawiewie $34,1 \text{ dB(A)}$, a na wyciągu $34,1 \text{ dB(A)}$

2.2.3. Podwieszenia i konstrukcje wsporcze.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu mocowania. Winny być one wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych. Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej winny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3 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.

2.2.4. Elastyczna masa uszczelniająca do uszczelniania przejść przez przegrody wewnętrzne w budynkach przeznaczonych na czasowy pobyt ludzi.

2.2.5. Czerpnia ścienna i wyrzutnia.

Czerpnie wykonane z blachy stalowej spełniającej wymagania PN-89/H-92125. Czerpnia ścienna od wewnątrz winna posiadać ruchomą żaluzję - pióra poziome, osadzone pod kątem 45° z możliwością obrotu. Od strony wewnętrznej wykończone siatką stalową ocynkowaną o oczkach $\text{max. } 5 \times 5 \text{ mm}$ i osłoną przeciwdeszczową. Zakończone profilem do podłączenia jako zakończenie przewodu wentylacyjnego. Kanał dolotowy z labiryntem tłumiącym hałas. Wyrzutnia przeznaczona do montowania jako zakończenie przewodów wentylacyjnych kołowych do montażu dachowego i połączona podstawą dachową o

przekroju kołowym. Wyrzutnia o konstrukcji zabezpieczającej instalację przed wpływami atmosferycznymi, składająca się z obudowy, płaskowników wsporczych oraz kołnierzy stalowych.

2.3. Warunki przechowywania i składowania.

Wszystkie materiały powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach i przechowywane zgodnie z instrukcją producenta oraz odpowiednią Aprobata Techniczną.

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów:

Podany powyżej materiał stanowi propozycję projektanta. Zgodnie z ustawą „Prawo zamówień publicznych” Wykonawca ma prawo zastosować każdy inny „równoważny” co do cech techniczno-jakościowych wyrobów. Niedopuszczalne jest stosowanie wyrobów nieznanego pochodzenia.

3. SPRZĘT .

3.1. Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu oraz środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Rodzaje sprzętu używanego do robót instalacyjnych pozostawia się do uznania wykonawcy.

3.3. Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów bhp zostaną przez zamawiającego zdyskwalifikowane i niedopuszczalne do robót.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu oraz środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Wszystkie materiały do wykonania instalacji wentylacyjnej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do rodzaju, długości i ciężaru przewożonych materiałów i nie wpływających niekorzystnie na ich właściwości.

4.3. Wszystkie wentylatory należy transportować w opakowaniach fabrycznych, aż do czasu montażu.

4.4. Urządzenia należy chronić przed uszkodzeniem i kurem.

4.5. Elementy wentylacyjne ocynkowane winny być przewożone bez kontaktu z innymi materiałami, które mogłyby spowodować uszkodzenia mechaniczne lub uszkodzenie powłoki. Przewody, kształtki wentylacyjne i elementy połączeń wentylacyjnych należy chronić przed opadami atmosferycznymi.

Materiał izolacyjny należy transportować i przechowywać w sposób zabezpieczający go przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Montaż urządzeń wentylacyjnych .

Centrala wentylacyjna musi być zamontowana wg wytycznych producenta a w szczególności:

- Urządzenie musi być wypoziomowane.
- Centrale należy przyłączyć do kanałów wentylacyjnych za pomocą króćców elastycznych.
- Przejścia kabli elektrycznych i sond muszą być wykonane za pomocą peszli lub dokładnie szczelnych uszczelek.

Montaż, uruchomienie central wentylacji należy realizować przez uprawniony serwis producenta, aby zachować prawa gwarancyjne.

Działanie wentylatorów central nie powinno powodować nadmiernych drgań i hałasu.

Bezpieczeństwo mechaniczne winno być zapewnione wg normy EN 1886 pkt.10.

Całość prac montażowych winna zostać wykonana zgodnie z DTR-ką urządzenia.

5.2. Montaż elementów instalacji wentylacyjnej.

5.2.1. Montaż kanałów wentylacyjnych.

5.2.1.1. Wskazówki do instalacji.

Montaż kształtek i kanałów wentylacyjnych blachy należy wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-B-03434. Montaż obejmuje ich ustawienie, zamocowanie i wykonanie połączeń spełniających wymagania PN-B-76002. W czasie montażu należy przestrzegać trasowania instalacji w celu uniknięcia kolizji. Kanały, za wyjątkiem gdzie zaznaczono inaczej, biec będą równoległe do ścian, belek i do struktur lub prostopadle do nich.

Przed montażem, kanały zostaną wyczyszczone wewnątrz a podczas montażu należy uważać by nie dostały się do nich obce ciała, które mogłyby spowodować ich nieprawidłowe działanie lub hałas podczas działania układu.

Kanały należy łączyć połączeniami kołnierзовymi. Połączenia należy skrócić śrubami stalowymi gwintem na całej długości nakrętkami i podkładkami M8. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby. Śruby zaleca się skręcać parami po dwie przeciwległe leżące śruby. Do uszczelniania połączeń kołnierзовych należy stosować uszczelki gumowe gumy miękkiej lub mikroporowatej.

Kanały wewnątrz ścian, jeśli nie są izolowane, muszą zostać odizolowane od konstrukcji za pomocą kartonu w celu uniknięcia korozji.

Przejścia przez stropy i przez ściany muszą zostać zamknięte za pomocą uszczelnień materiału włóknistego lub pianki. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów

izolacją. Przejścia przewodów przez ściany oddzielenia pożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Wewnętrzne powierzchnie otworów powinny być gładkie i otynkowane. Otwory powinny być tak wykonane, aby obciążenia ścian nie były przenoszone na przewody i elementy urządzenia. Jeśli dla przejścia kanałów konieczne będzie wykonanie otworów w konstrukcji nośnej budynku, to prace te będą mogły zostać wykonane tylko po otrzymaniu pisemnej zgody odpowiedzialnego za prace strukturalne lub Zleceniodawcy.

Kanały przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi wełny mineralnej o grubości 40mm na grubości ściany lub stropu.

5.2.1.2. Wsporniki i zawieszenia.

Kanały wentylacyjne należy mocować na wspornikach lub podwieszeniach wykonanych ze stali ocynkowanej spełniających wymagania normy PN-EN 12236 oraz w sposób nie niszczący powłoki ochronnej przewodu. Metoda podparcia lub podwieszenia powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Pomiędzy wspornikami a kanałami należy umieścić warstwę neoprenu w celach antywibracyjnych. Rozstawienie zamocowań powinno być nie mniejsze niż 2,50 m i takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami nie przekraczało 2cm.

Jeśli to możliwe, to każdy odcinek kanału posiadać będzie własne wsporniki, tak by pozwolić na niezależny demontaż poszczególnych odcinków.

Dla kanałów o przekroju okrągłym, wsporniki będą miały postać obejm składających się z dwóch rozbielanych części tak samo podtrzymywane przez regulowane ciężna zakotwiczone w konstrukcji stropu.

Montaż wsporników do ciężarów wykonany zostanie na ich dolnym końcu i zapewniona zostanie możliwość regulacji wysokości wsporników.

Przewody pionowe posiadać będą wsporniki z podobnych profili do tych wymienionych, zamocowanych do kanałów i do ścian tak, by przenieść na nie wagę.

Wszystkie kanały muszą zostać odpowiednio wzmocnione, by nie podlegały odkształceniom spowodowanym ciśnieniem (lub podciśnieniem) powietrza.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające ciężarów:

- przewodów,
- materiału izolacyjnego,
- elementów składowych podpór lub podwieszeń

Konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

5.2.2. Montaż urządzeń i elementów wentylacyjnych.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań urządzeń do konstrukcji. Połączenia rozłączne poszczególnych elementów i urządzeń winny być szczelne, a powierzchnie stykowe dopasowane. Szczelność połączeń urządzeń z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

5.2.3. Montaż czerpni ściennej.

W ścianie zewnętrznej należy wykonać otwór w który zostanie osadzona czerpnia i przez który zostanie poprowadzony kanał wentylacyjny. Montaż czerpni obejmuje ustawienie jej w otworze ściany, wypoziomowanie i zamocowanie wraz z kanałem. Montaż kształtek i kanałów wentylacji nawiewnej obejmuje ich ustawienie, zamocowanie, dopasowanie uszczelki i wykonanie połączeń. Kanał należy zakotwić do przekutej ściany. Szczeliny pomiędzy ścianą i kanałem należy uszczelnić za pomocą poliuretanowej pianki montażowej, obustronnie ubytki w tynku - uzupełnić. W ścianie, w której znajduje się kanał wentylacyjny należy osadzić kratkę wentylacyjną- poprzez przykręcenie jej do ściany.

5.3. Próby i odbiory.

W celu sprawdzenia poprawności wykonania instalacji wentylacyjnej należy wykonać rozruch instalacji wentylacyjnej, ruch próbny, regulację wydajności nawiewników i próbę szczelności kanałów wentylacyjnych. Ruch próbny powinien trwać nieprzerwanie **72 godziny**.

W celu przeprowadzenia odbioru końcowego robót należy wykonać zgodnie z PN-EN 12599: sprawdzenie kompletności wykonanych prac, kontrolę działania urządzeń i instalacji oraz pomiary kontrolne.

Kontrola działania instalacji wentylacyjnej poprzedzona powinna być następującymi pracami wstępnymi:

- próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń,
- regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza,
- określenie powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku i w miejscach, gdzie jest konieczne nastawienie kierunku nawiewu powietrza,
- nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających,
- nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi.

Po przeprowadzeniu kontroli działania instalacji należy przedłożyć protokoły wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji, oraz przeprowadzić szkolenie służb eksploatacyjnych Zamawiającego. Zamawiający nie wymaga pomiarów specjalnych o których mowa w normie PN-EN 12599. Należy przeprowadzić kontrolę działania wszystkich elementów instalacji (central, wywiewników, nawiewników, wentylatorów itd.) o zakresie badań ustalonym na poziomie A. Liczbę parametrów podlegających pomiarom kontrolnym oraz umiejscowienie punktów kontrolnych określi Inspektor Nadzoru. Zakres pomiarów kontrolnych oraz instrukcje i procedury czynności kontrolnych zawiera norma PN-EN 12599. Przyrządy pomiarowe winny być wzorcowane. Informacje dotyczące metod i urządzeń pomiarowych zawiera norma PN-EN 12599.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

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

6.2. Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu godności zastosowanych materiałów wymaganiami określonymi Dokumentacją projektową oraz przez Zamawiającego w ST.

6.3. Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z opisem przedmiotu zamówienia, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego oraz wytycznymi montażowymi producenta central wentylacyjnych.

Kontroli jakości podlega wykonanie:

- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów i urządzeń,
- zgodność wykonanej instalacji z dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi,
- sprawdzenie prawidłowości montażu elementów instalacji wentylacyjnej ;
- rozmieszczenie elementów instalacji zgodnie z dokumentacją,
- kompletność znakowania,
- jakość połączeń elementów wentylacyjnych zgodnie z PN-B-76002 : miejsca połączeń, uszczelnienie połączeń,
- sposób wykonania mocowań, podwieszeń i podparć zgodnie z PN-EN 12236 w sposób nie przenoszący drgań ,
- zabezpieczenie antykorozyjne podparć i podwieszeń,
- środków do uziemienia urządzeń i przewodów,
- wykonanie przejść przez przeszkody,
- wynik próby szczelności zgodnie z PN-B-76001,
- zgodność osiągniętych parametrów pracy urządzeń i instalacji z projektem.
- sprawdzenie dostępności urządzeń dla obsługi ze względu na możliwość konserwacji,

czyszczenia i obsługi, oraz otworów rewizyjnych ze względu na możliwość czyszczenia urządzeń i przewodów,

- sprawdzenie kompletności dokumentacji powykonawczej niezbędnej do obsługi i konserwacji instalacji,
- głośność zainstalowanych urządzeń.

Kontrola jakości robót pod względem estetyki obejmuje:

- zamocowanie kanałów z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych,
- estetyka przejść przez przeszkody,
- czystość instalacji (urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza), - oznakowanie elementów instalacji wentylacyjnej,
- jakość połączeń przewodów wentylacyjnych.

6.4. Procedura prac.

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

W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20m^2 należy przyjąć co najmniej 1 punkt pomiarowy, większe winny być odpowiednio podzielone. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji wentylacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji wentylacji.

Należy przeprowadzić kontrolę:

1. działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych,
2. działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych.

6.5. Pomiary kontrolne.

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

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych Instalacja:

- Pobór prądu silnika;
- Strumień objętości powietrza;

Pomieszczenie:

- Strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego;
- Praca przepustnic na wentylacji oddymiającej,
- Poziom dźwięku (jeżeli jest słyszalny).

Zakres ilościowych pomiarów kontrolnych i kontroli działania.

1. Zakres ilościowy.

Zakres ilościowy kontroli działania i pomiarów kontrolnych należy ustalić z Inwestorem, a jeżeli nie ma specjalnych wymagań należy stosować poziom A (WTWiO - instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne COBRTI INSTAL 09.2002 r.).

2. Procedura pomiarów.

Pomiary powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaje przyrządów pomiarowych. Tolerancja mierzonych wartości:

- Strumień objętości powietrza w pomieszczeniu $\pm 20\%$;
- Strumień objętości powietrza w całej instalacji $\pm 15\%$;
- Poziom dźwięku A w pomieszczeniu $\pm 3\text{ dB(A)}$.

Jeśli wszystkie wykonane badania dadzą wynik pozytywny, to roboty należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku niespełnienia któregośkolwiek z wymagań, zostanie określony rodzaj prac i materiałów oraz sposób doprowadzenia do zgodności robót wymaganiami, a następnie zostanie dokonana ponowna kontrola wykonanych robót.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiaru jest :

- mb - dla rurociągu bez odliczania długości łączników,
- st. lub kpl. - dla urządzeń,
- mb rurociągów - dla próby szczelności.

Jednostka obmiarowa dla pozostałych robót jest jednostką miary podana w przedmiarze robót dla danej pozycji kosztorysowej.

7.3. Szczegółowe zasady obmiaru podane są w katalogach określających jednostkowe nakłady rzeczowe dla robót objętych niniejszą specyfikacją np. KNR, KNRB itp.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 450.0.00 „Wymagania ogólne”. Zakres jakościowo-ilościowy odbiorów obejmuje: odbiory robót zanikowych i ulegających zakryciu, odbiór robót częściowy (jeżeli przewidują to warunki umowne) oraz odbiór końcowy.

8.2. Odbiór wykonanej instalacji wentylacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12599 a urządzeń wentylacyjnych zgodnie PN-78/B-10440.

8.3. Sprawdzenie kompletności wykonania prac.

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

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanych instalacji wentylacji z zestawieniem projektowym, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz jeśli jest to konieczne w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji wentylacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji wentylacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji wentylacji;

8.4. Badania ogólne.

- a) Dostępność dla obsługi;
- b) Stan czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c) Rozmieszczenie i dostępność otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d) Kompletność znakowania;
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych
- f) Rozmieszczenie zgodnie z projektem izolacji cieplnych;
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h) Zainstalowanie urządzeń, zamocowanie przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

8.5. Badanie urządzeń wentylacyjnych

- a) Sprawdzenie czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b) Sprawdzenie godności tabliczek znamionowych;
- c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości;
- d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- f) Sprawdzenie zamocowania silników;
- g) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirników w obudowie;
- h) Sprawdzenie odwodnienia uszczelnieniem;
- i) Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

8.6. Badanie czepni powietrza

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

8.7. Badanie przewodów

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

8.8. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

- a) Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:

- umiejscowienia, dostępu;
- rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
- systemu zabezpieczeń;

- wentylacji;
- oznaczenia;
- typów kabli;
- uziemiania;
- schematów połączeń w obudowach.

8.9. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

- a) Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- b) Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

8.10. Wykaz dokumentów inwentarzowych

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

8.11. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- a) Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjno - klimatyzacyjnej w budynku;
- b) Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- d) Dokumentacje związane z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

8.12. Instalacja wentylacyjna zostanie odebrana jeśli wszystkie wyniki sprawdzeń i badań jakościowych będą pozytywne. Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny, instalacja nie będzie odebrana.

8.13. Przygotowanie do odbioru oraz wykonanie wszelkich prób i odbiorów instalacji wentylacyjnej wymaganych przepisami prawa spoczywa na Wykonawcy.

8.14. Czynność odbioru (bez względu na wynik) należy odnotować w dzienniku budowy. Protokół winien zostać podpisany przez wszystkich członków komisji zamawiającego oraz przez przedstawiciela wykonawcy (kierownika robót sanitarnych).

8.15. Roboty wykonane niezgodnie z wymaganiami należy poprawić i przedstawić do ponownego odbioru.

8.16. Po ogłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad wymienionych w protokole , zamawiający dokonuje komisyjnego sprawdzenia robót , potwierdzając fakt usunięcia usterek oddzielnym protokołem oraz równoczesnym wpisem do dziennika budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-450.0.00 "Wymagania ogólne". Płatność należy przyjmować zgodnie ze wskazanymi w ofercie cenami jednostkowymi robót, oceną ilości oraz jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i prób. Terminy i wielkości płatności określają warunki umowne.

9.2. Cena wykonania robót.

Podstawą płatności jest cena ofertowa skalkulowana przez Wykonawcę i zaofferowana Zamawiającemu w ofercie przetargowej. Przyjęte pozycje kosztorysowe obejmują wszelkie roboty, czynności, wymagania i badania niezbędne do wykonania w celu osiągnięcia zakładanej jakości danego elementu, uwzględniając wszelkie roboty wynikające z wiedzy technicznej oraz technologii. Cena jest wartością uśrednioną i obejmuje: -zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, -wewnętrzny transport materiałów i urządzeń oraz narzędzi, -montaż i demontaż sprzętu pomocniczego, -ustawienie, przestawienie, przenoszenie i rozebranie niezbędnych do montażu podparć i rusztowań, -założenie tulei ochronnych przy przejściach przez stropy, -wykonanie i zamurowanie bruzd i przekuć dla rurociągów, -montaż kanałów wraz z łącznikami: wyznaczenie miejsca ułożenia, obsadzenie mocowań lub podparć , cięcie, uszczelnienie, itd.

- montaż urządzeń: wyznaczenie miejsca montażu, osadzenie na ścianie lub w stropie, na konstrukcji stalowej, uzbrojenie, podłączenie do instalacji i zasilania,
- serwisowe uruchomienie i rozruch wszystkich zainstalowanych urządzeń,
- prace porządkowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i sprawdzeń i prób,
- uprzątnięcie i unieszkodliwienie wywiezienie odpadów,
- pozostałe roboty określone w pkt. 1.3.

Cena uwzględnia również :

- nieuniknione odpady, ubytki i straty materiałowe ,
 - ilości materiałów potrzebnych do wykonania niezbędnych poprawek w toku prowadzenia robót,
 - postoje sprzętu spowodowane procesem technologicznym oraz wynikię przestawiania sprzętu.
- Płatności będą realizowane zgodnie ceną ofertową w oparciu o protokoły odbioru zgodne z zapisami we wzorze umowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1 Normy.

PN-B-76001 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania. PN-B-

76002 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

Część2; Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie.

PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN 10203 Stal. Blacha walcowana na zimno ocynkowana elektrolitycznie PN-B-02421 Izolacja cieplna przewodów , armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze. PN-EN ISO 8497 Izolacja cieplna. Określenie właściwości w zakresie przepływu ciepła w stanie ustalonym przez izolacje cieplne przewodów rurowych. PN-89/H-92125 Stal. Blachy i taśmy ocynkowane.

PN-EN 1506 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Przewody proste i kształtki wentylacyjne blachy o przekroju kołowym. Wymiary.

PN-EN 1507 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność. Badania i wymagania.

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

PN-EN 12589 Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza PN-EN 12792 Wentylacja budynków. Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach PN-EN 13030 Wentylacja w budynkach. Elementy końcowe. Badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego deszczu

PN-EN 13141-1 Wentylacja budynków. Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji budynków mieszkalnych. Część 1: Elementy doprowadzające i odprowadzające powietrze montowane w przegrodach zewnętrznych i wewnętrznych

PN-EN 13465 Wentylacja budynków. Metody obliczeniowe do określenia przepływów powietrza w pomieszczeniach

PN-EN 1366-1 Badanie odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 1. Przewody wentylacyjne. PN-EN 1366-2 Badanie odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 2. Przeciwpowozarowe klapy odcinające.

PN-EN 1366-3 Badanie odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 3. Uszczelnienia przejść instalacji.

PN-EN 1366-8 Badanie odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 8. Przewody oddymiające.

PN-ISO 7607-1 Budownictwo. Terminy ogólne, PN-ISO 7607-2 Budownictwo. Terminy stosowane w umowach

PN-EN 10205 Stal. Blacha najcieńsza w kręgach walcowana na zimno przeznaczona do produkcji wyrobów ocynowanych lub elektrolitycznie powlekanych powłoką chrom/tlenek chromu

10.2 Inne.

- Wymagania techniczne COBRI Instal Zeszyt 5. Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady- Warszawa 1988,

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (D.U.2003.47.401)

- Rozporządzenie Ministra Pracy Ministra Polityki Społecznej dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy (D.U.2003.169.1650)
- Rozporządzenie Ministra Pracy Ministra Polityki Społecznej dnia 14.03.2000 w sprawie bezpieczeństwa Ministra higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (D.U.2000.26.313)y
- Ustawa dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (D.U.2004.92.881)

Opracował: Jan Makowski