

SPIS TREŚCI:

| | |
|---|-----------|
| 1. CZĘŚĆ OGÓLNA | 3 |
| 1.1. PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ | 3 |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ | 3 |
| 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SZCZEGÓŁOWĄ SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ | 3 |
| 1.4. OGÓLNE WYMAGANIA | 4 |
| 2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH | 4 |
| 2.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE INSTALACJI WENTYLACJI I KLIMATYZACJI MECHANICZNEJ | 5 |
| 2.1.1. <i>Centrala wentylacyjna w wykonaniu higienicznym</i> | 6 |
| 2.1.2. <i>Wentylatory wywiewne kanałowe</i> | 10 |
| 2.1.3. <i>Przewodowe tłumiki akustyczne</i> | 10 |
| 2.1.4. <i>Przepustnice powietrza</i> | 11 |
| 2.1.5. <i>Regulator przepływu powietrza CAV i VAV</i> | 11 |
| 2.1.6. <i>Kłapy przeciwpożarowe odcinające</i> | 13 |
| 2.1.7. <i>Nawiewniki ze skrzynką rozprężną w tym nawiewniki z filtrem HEPA</i> | 13 |
| 2.1.8. <i>Anemostaty nawiewne okrągłe / zawory wentylacyjne wywiewne</i> | 14 |
| 2.1.9. <i>Kratki wentylacyjne wywiewne standardowe</i> | 15 |
| 2.1.10. <i>Żaluzjowe czerpnie / wyrzutnie powietrza</i> | 15 |
| 2.1.11. <i>Przewody wentylacyjne wraz z izolacją cieplną przewodów</i> | 15 |
| 2.1.12. <i>Otwory rewizyjne w przewodach wentylacyjnych</i> | 16 |
| 3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN SŁUŻĄCYCH DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH | 17 |
| 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU | 18 |
| 4.1. URZĄDZENIA I AKCESORIA WENTYLACYJNE | 18 |
| 4.2. PRZEWODY, KSZTAŁTKI WENTYLACYJNE, CHŁODNICZYCH ORAZ ODZYSKU GLIKOLOWEGO | 19 |
| 4.3. IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW WENTYLACYJNYCH | 19 |
| 5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH | 19 |
| 5.1. MONTAŻ PRZEWODÓW WENTYLACYJNYCH | 24 |
| 5.2. MONTAŻ URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH | 25 |
| 5.3. MONTAŻ KŁAP I PRZEJŚĆ INSTALACYJNYCH PRZECIWPOŻAROWYCH | 26 |
| 5.4. WYKONANIE IZOLACJI TERMICZNEJ | 26 |
| 5.5. MONTAŻ WYMIENNIKÓW CIEPŁA | 26 |
| 5.6. MONTAŻ FILTRÓW POWIETRZA | 27 |
| 5.7. MONTAŻ NAWIEWNIKÓW I WYWIEWNIKÓW POWIETRZA | 27 |
| 6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH | 28 |
| 6.1. BADANIA | 28 |
| 6.1.1. <i>Badania ogólne</i> | 28 |
| 6.1.2. <i>Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych</i> | 28 |
| 6.1.3. <i>Badanie wymienników ciepła</i> | 29 |
| 6.1.4. <i>Badanie filtrów powietrza</i> | 29 |
| 6.1.5. <i>Badanie czerpni / wyrzutni powietrza</i> | 29 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 6.1.6. | <i>Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych</i> | <i>30</i> |
| 6.1.7. | <i>Badanie klap pożarowych.....</i> | <i>30</i> |
| 6.1.8. | <i>Badanie połączeń przewodów instalacji wentylacyjnej</i> | <i>30</i> |
| 6.1.9. | <i>Badanie nawiewników i wywiewników</i> | <i>30</i> |
| 6.2. | POMIARY KONTROLNE | 30 |
| 6.2.1. | <i>Procedura pomiarów</i> | <i>31</i> |
| 6.2.2. | <i>Pomiary specjalne.....</i> | <i>31</i> |
| 6.3. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 32 |
| 7. | WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT..... | 32 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH | 33 |
| 8.1. | ODBIÓR CZĘŚCIOWY | 33 |
| 8.2. | ODBIÓR KOŃCOWY | 33 |
| 8.3. | ZOBOWIĄZANIA WYKONAWCY PO ZAKOŃCZENIU ROBÓT | 35 |
| 9. | ROZLICZENIE ROBÓT | 35 |
| 10. | DOKUMENTY ODNIESIENIA..... | 36 |

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i robót w zakresie instalacji wentylacji.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest zestawieniem wymagań technicznych, jakie winien spełnić Wykonawca przy realizacji kontraktu na przedmiotową budowę. Specyfikacje należy rozpatrywać łącznie z projektem wykonawczym, kosztorysem (przedmiarem) i innymi dokumentami opisującymi inwestycje i stanowiącymi integralną część dokumentów kontraktowych. Wszelkie rozwiązania techniczne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Inwestorowi, a nie zawarte w dokumentacji winne być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami i sztuką budowlaną. Roboty nie ujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie jest podstawą do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora. Dodatkowe wyjaśnienia związane z realizacją przedsięwzięcia są dostępne u Inwestora (Inspektor nadzoru) w trakcie realizacji inwestycji. Zmiany w przyjętych rozwiązaniach technicznych lub zastosowanych materiałach muszą zostać zatwierdzone przez Inwestora. Ewentualne zmiany dokonane bez w/w uzgodnień mogą stanowić podstawę do wstrzymania budowy. Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją na etapie przetargu.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji wentylacji. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej,
- wykonanie instalacji wentylacyjnych wywiewnych,
- montaż urządzeń wentylacyjnych i pomocniczych.

- wykonanie izolacji termicznej
- pomiary i regulacja wykonanej instalacji wentylacji wraz z pomiarem emitowanego hałasu

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Polskimi Normami, wytycznymi producentów urządzeń/armatury oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji wentylacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

Do wykonania instalacji wentylacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą spełniać wymogi ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881) oraz dodatkowo atesty PZH dopuszczające do stosowania w obiektach służby zdrowia. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu na obiekcie powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami oraz zapisami w umowie na wykonanie robót budowlanych

zawartej pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

Materiały stosowane do wykonania instalacji wentylacji zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej. Dopuszcza się zmianę materiałów elementów składowych instalacji oraz technologii wykonania pod warunkiem uzyskania zgody projektanta branżowego ww. instalacji.

Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi wydaniem Polskich Norm wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz normami, dokumentami wskazanymi w Projekcie Budowlanym i Projekcie Wykonawczym, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji wentylacyjnych. Zeszyt 5”. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami. Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne deklaracje zgodności producenta, certyfikaty zgodności lub atesty, dopuszczenia, etc. i mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. W przeciwnym wypadku, a także jeśli zachodzi konieczność zmiany typu bądź wielkości zamawianego urządzenia

(np. jeśli w momencie składania zamówienia wyspecyfikowane w Projekcie Wykonawczym urządzenia

nie są już produkowane), należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na zmianę typu (producenta) urządzenia.

Wszelkie zmiany typów, wielkości urządzeń i materiałów, przyjętych rozwiązań w stosunku do Projektu Wykonawczego wymagają zatwierdzenia przez Inwestora i projektanta. Elementy, których typ (producent) nie zostały określone (np. kanały wentylacyjne, materiały montażowe) muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać wymagania projektu wykonawczego i obowiązujące wymagania. Jakość montażu elementów instalacji podlega zatwierdzeniu przez Inwestora.

2.1. Wymagania dotyczące instalacji wentylacji i klimatyzacji mechanicznej

2.1.1. Centrala wentylacyjna w wykonaniu higienicznym

Centrala wentylacyjna powinna mieć atest PZH do stosowania w obiektach o podwyższonych wymaganiach higienicznych. Materiały obudowy centrali, z którymi styka się uzdatnione powietrze powinny być wykonane ze stali szlachetnej lub szkła. Wszystkie powierzchnie wewnętrzne gładkie. Odporność wszystkich materiałów konstrukcyjnych centrali na intensywne działanie środków dezynfekcyjnych i czyszczących

By umożliwić kontrolę czystości podczas pracy urządzenia, centrala musi posiadać oświetlenie wewnątrz sekcji oraz okna inspekcyjne. Miejsca styku ścian i obudowy centrali powinny posiadać zaokrąglenia. Ponadto, powinna być zapewniona pełna szczelność obudowy centrali oraz szczelne drzwi.

Centrala powinna mieć na wyposażeniu tace ociekowe ze stali nierdzewnej i króćce do odwodnienia centrali po myciu i dezynfekcji oraz system odwodnienia centrali pozwalający na sprawne odprowadzenie wody po intensywnym myciu i zabezpieczający urządzenie przed wtórnym zanieczyszczeniem

Materiały uszczelniające konstrukcję centrali powinny być odporne na działanie substancji chemicznych i porastanie mikroorganizmami.

Centrala powinna być wyposażona w system automatyki pozwalający na całkowitą zdalną kontrolę wybranych podzespołów (monitoring/ zmiana parametrów).

Centrala musi utrzymywać zadane wydatki powietrza pomimo przekroczenia maksymalnych spadków ciśnienia (do 30%) na instalacji.

Nieprzekraczalne wymiary poszczególnych central wynoszą:

N1 (dł. x szer. x wys.) – 8650 x 1740 x 2360

W1 (dł. x szer. x wys.) – 5850 x 1740 x 1860

NW2 (dł. x szer. x wys.) – 9150 x 1020 x 2200

NW3 (dł. x szer. x wys.) – 7900 x 1020 x 1900

NW4 (dł. x szer. x wys.) – 6550 x 715 x 1550

NW7 (dł. x szer. x wys.) – 6900 x 715 x 1600

NW8 (dł. x szer. x wys.) – 5090 x 715 x 1200

NW9 (dł. x szer. x wys.) – 8200 x 1020 x 1900

NW10 (dł. x szer. x wys.) – 8050 x 715 x 1600

NW11 (dł. x szer. x wys.) – 5090 x 715 x 1200

NW12 (dł. x szer. x wys.) – 6140 x 715 x 1150

Uwaga! Wykonawca instalacji jest zobowiązany przed zamówieniem centrali, do

sprawdzenia wymiarów największej sekcji centrali oraz przewidzenia jej drogi transportowej do zaprojektowanej lokalizacji.

Uwaga! Wykonawca przed zamówieniem centrali jest zobowiązany do weryfikacji strony serwisowej urządzenia

2.1.1.1. Przepustnice powietrza

Centrala wentylacyjna powinna być wyposażona w wielopłaszczyznowe przepustnice powietrza zabudowane od strony czerpnej oraz wyrzutowej. Przepustnice należy wyposażyć w siłowniki umożliwiające automatyczne odcięcie dopływu i wypływu powietrza zewnętrznego w przypadku wyłączenia centrali wentylacyjnej lub zaniku zasilania. Poszczególne pióra przepustnic należy wyposażyć w uszczelki ślizgowe. Przepustnice powietrza muszą spełniać wymagania co najmniej 2 klasy wg normy EN-1751.

2.1.1.2. Filtry powietrza

Sekcje filtrów F5 i F9 powietrza w centrali wentylacyjnej powinny umożliwiać łatwe czyszczenie oraz swobodny dostęp inspekcyjny w każdym momencie. Filtry powinny być widoczne podczas pracy urządzenia poprzez bulaje lub panele ze szkła trójwarstwowego. Konstrukcja ram filtrów, kieszeni filtracyjnych oraz kaset musi pozwalać na łatwe, bezpieczne i bezawaryjne serwisowanie oraz zapewniać niski nacisk mechaniczny na materiał filtracyjny. Wszystkie sekcje filtrów należy wyposażyć w presostaty lub przetworniki różnicy ciśnień sygnalizujące konieczność wymiany filtrów. Pomiar aktualnego spadku ciśnienia na filtrach powinien być mierzony w sposób ciągły. Zastosowane materiały filtracyjne powinny zapewniać efektywność filtracji zgodną ze standardami poszczególnych klas filtrów. Tkanina filtracyjna powinna być mikrobiologicznie obojętna. Niezbędne jest zastosowanie wielostopniowego systemu filtracji powietrza, by wyeliminować z powietrza zewnętrznego zanieczyszczenia pyłowe.

Efektywna prędkość przepływu powietrza na wszelkich filtrach nie powinna przekraczać 3,0 m/s. Prędkość efektywną należy obliczać jako iloraz nominalnego strumienia przepływającego powietrza przez efektywne pole powierzchni, przez które przepływa strumień powietrza.

1 stopień filtracji - filtracja wstępna - filtry klasy F5,

2 stopień filtracji - filtracja dokładna - filtry klasy F9

Przed oddaniem instalacji wentylacyjnej do eksploatacji, wszystkie filtry wentylacyjne, które uległy zabrudzeniu na etapie montażu, rozruchu i regulacji instalacji wentylacyjnych należy wymienić na nowe.

2.1.1.3. Wymiennik ciepła - wymagania ogólne

Sekcja wymiennika ciepła zabudowana w centrali wentylacyjnej powinna być zaprojektowana i wykonana w taki sposób, aby umożliwić okresowe czyszczenie.

Nagrzewnica, chłodnica

Wymiennik ciepła nagrzewnicy musi spełniać następujące wymagania konstrukcyjne:

- ożebrowanie wymienników wykonane z aluminium,
- rury wymienników wykonane z miedzi,
- kolektory wymienników wykonane z miedzi lub stali ocynkowanej.

Efektywna prędkość przepływu powietrza na wszystkich nagrzewnicach nie powinna przekraczać 2,5 m/s. Prędkość efektywną należy obliczać jako iloraz nominalnego strumienia przepływającego powietrza przez efektywne pole powierzchni, przez które przepływa strumień powietrza.

Wszystkie elementy składowe wymienników, które mają kontakt z powietrzem wentylacyjnym, muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję.

Chłodnice muszą posiadać umieszczony zawsze po stronie zasilania czynnikiem chłodniczym króciec drenażu.

Wymiennik bateryjny - glikolowy

Centrale wentylacyjne z wymiennikiem glikolowym powinny być wyposażone w kompletny zespół regulacji przepływu glikolu w wymienniku wraz z orurowaniem. Układ sterowania pracą wymiennika powinien sterować pracą pompy układu regulacji przepływu glikolu. W wypadku, kiedy układ pompowy nie działa, powinien włączyć pompę na krótki okres raz na 24 godziny w celu utrzymania pompy we właściwej kondycji.

Ponadto, wymiennik glikolowy powinien posiadać zabezpieczenie przeciw zamarzaniu. Zagrożenie zamarzania wymiennika glikolowego istnieje w wypadku niskich temperatur zewnętrznych przy równoczesnej stosunkowo wysokiej wilgotności w powietrzu wywiewanym.

Układ sterowania centrali powinien obliczać najniższą, dopuszczalną temperaturę glikolu w węzownicy wymiennika po stronie wywiewu, a układ pompowy regulować przepływ glikolu w baterii i nie dopuszczać, by temperatura glikolu obniżyła się poniżej dopuszczalnej granicy.

2.1.1.4. Wentylatory

Wszystkie wentylatory powinny być łatwo dostępne dla obsługi technicznej. Sekcje wentylatorów należy wyposażyć w pokrywy lub drzwi rewizyjne, przez które możliwy będzie łatwy demontaż urządzeń. Wszystkie elementy sekcji wentylatora należy wykonać z materiałów odpornych na korozję.

Silniki wentylatorów nie mogą być połączone z wentylatorami poprzez przekładnie pasowe z uwagi na pylenie wtórne. Wentylator musi być osadzony na wale silnika wyposażonego w falownik, statycznie i dynamicznie wyważony.

W sekcji wentylatora należy trwale zamontować tabliczkę znamionową z następującymi danymi:

- typ / rok produkcji / model,
- nominalny przepływ powietrza,
- całkowite ciśnienie dyspozycyjne,
- nominalne oraz maksymalne prędkości obrotowe wentylatora,
- nominalna moc silnika,
- kierunek obrotów wirnika wentylatora (np. w postaci strzałki jednoznacznie wskazującej kierunek obrotów).

2.1.1.5. Tłumiki akustyczne

W dobranych centralach wentylacyjnych tłumiki akustyczne są elementem centrali wentylacyjnej. Poszczególne kulisy tłumiące powinny być przystosowane do czyszczenia na mokro, mieć możliwość wyjmowania kulis i elementy metalowe kulis wykonane z blachy malowanej proszkowo. Materiał tłumiący kulis powinien posiadać powierzchnię zewnętrzną wykonaną z włókniny syntetycznej odpornej na porywanie włókien przez przepływające powietrze. Powierzchnie tłumików nie powinny absorbować wody.

2.1.1.6. Wyposażenie do kontroli stanu technicznego central

wentylacyjnych

Centrale wentylacyjne / klimatyzacyjne należy wyposażać w następujące elementy umożliwiające kontrolę stanu technicznego:

- presostaty różnicy ciśnień lub przetworniki różnicy ciśnień dla filtrów,
- konstrukcję wentylatora umożliwiającą ciągły pomiar strumienia powietrza lub przetwornik ciśnienia umożliwiający ciągłe utrzymywanie ciśnienia dyspozycyjnego na stałym poziomie w zależności od przyjętego rozwiązania automatyki centrali.

System automatyki centrali powinien mieć możliwość podłączenia do magistrali BMS. Sterownik centrali powinien być wyposażony w ekran z blokiem klawiszy sterujących. Dodatkowy zadajnik parametrów powietrza dostarczanego należy zlokalizować w jednym z pomieszczeń bloku operacyjnego. Sterownik automatyki centrali powinien mieć możliwość współpracy z sieciami informatycznymi w następujących protokołach: Ethernet, RS 232, LonWorks, ModBUS.

Szczegółowe parametry techniczne centrali stanowią załącznik do projektu.

2.1.2. Wentylatory wywiewne kanałowe

Wentylatory kanałowe powinny posiadać kompaktową konstrukcję oraz przeznaczenie do montażu na przewodach wentylacyjnych okrągłych. Przystosowane powinny być do pracy ciągłej, zapewniając przy tym oszczędne zużycie energii.

Wentylator powinien umożliwiać sterowanie poprzez zmianę napięcia zasilającego silnik. Zarówno po stronie ssawnej jak i tłocznej wentylatory wyposażać należy w kanałowe tłumiki dźwięku

Wentylator powinien mieć konstrukcję zapewniającą dostęp do wirnika poprzez uchylną klapę inspekcyjną.

2.1.3. Przewodowe tłumiki akustyczne

Należy zastosować okrągłe przewodowe tłumiki powietrza o wysokiej zdolności tłumienia dźwięków. Poszczególne kulisy tłumiące powinny mieć gładką powierzchnię czołową oraz być zabezpieczone przed przedostawaniem się włókien mineralnych do powietrza wentylacyjnego.

2.1.4. Przepustnice powietrza

Należy zastosować regulacyjne przepustnice powietrza. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie hałasu oraz nieszczelności instalacji wentylacyjnej. Mechanizm napędu przepustnic powinien umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie szczelności przewodu wentylacyjnego, na którym ma być zabudowana dana przepustnica.

2.1.5. Regulator przepływu powietrza CAV i VAV

Mieszkowy regulator stałego przepływu powietrza CAV powinien umożliwiać utrzymywanie stałego, zadanego wydatku powietrza z dokładnością $\pm 10\%$ w stosunku do oczekiwanego, nominalnego przepływu powietrza. Działanie regulatora powinno być uniezależnione od zewnętrznego zasilania energią elektryczną. Praca regulatora powinna być uniezależniona od pozycji montażu regulatora.

Regulator zmiennego przepływu powietrza VAV powinien mieć kompaktową, zwartą budowę. Regulator powinien być wyposażony w siłownik elektryczny zasilany napięciem 24V oraz posiadać wbudowane elementy umożliwiające ciągły pomiar i kontrolę strumienia powietrza przepływającego przez regulator. Zastosowana w regulatorze przepustnica regulacyjna powinna umożliwiać, przy zaniku napięcia na regulatorze, całkowite odcięcie przepływu w 4 klasie szczelności wg normy EN-1751. Zastosowane regulatory zmiennego przepływu muszą umożliwiać powiązanie par regulatorów nawiew - wywiew w trybie pracy „master - slave”.

2.1.6. Sterowanie pracą urządzeń wentylacyjnych

W wybranych pomieszczeniach obiektu zainstalowane będą panele umożliwiające sterowanie pracą urządzeń wentylacyjnych. Proponuje się następujące rozmieszczenie paneli sterujących:

1. „BUDYNEK” – standardowy panel sterujący STR 9, proponuje się żeby panel ten umieścić w pomieszczeniu nr 1/18 – rejestracja, panel dla układów wentylacyjnych NW4, NW11, W13,

2. „BLOK OPERACYJNY” – panele sterujące w wykonaniu IP 65,

- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla sali operacyjnej nr 1 STR 1 umieścić w pomieszczeniu nr 2/38 – pom. przygotowania lekarzy 1, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV2,3,7,17 oraz nagrzewnicą NG1 i nawilżaczem R1, pracą regulatorów VAV2,17 będzie można również sterować z panelu dla sali operacyjnej nr 2,
- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla sali operacyjnej nr 2 STR 2 umieścić w pomieszczeniu nr 2/37 – pom. przygotowania lekarzy 2, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV2,4,8,17 oraz nagrzewnicą NG2 i nawilżaczem R2, pracą regulatorów VAV2,17 będzie można również sterować z panelu dla sali operacyjnej nr 1,
- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla sali operacyjnej nr 3 STR 3 umieścić w pomieszczeniu nr 2/32 – pom. przygotowania lekarzy 3, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV5,6,9,11 oraz nagrzewnicą NG3 i nawilżaczem R3, pracą regulatorów VAV6,11 będzie można również sterować z panelu dla sali operacyjnej nr 4,
- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla sali operacyjnej nr 4 STR 4 umieścić w pomieszczeniu nr 2/28 – pom. przygotowania lekarzy 4, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV6,11, pracą regulatorów VAV6,11 będzie można również sterować z panelu dla sali operacyjnej nr 3, panel sterujący dla układu NW2,
- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla pokoju wybudzeń 2/11, STR 5 umieścić w pomieszczeniu nr 2/11, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV1,10 oraz nagrzewnicą NG4 i nawilżaczem R4,
- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla sali IT 3/11, STR 6 umieścić w pomieszczeniu nr 3/11, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV12,18 oraz nagrzewnicą NG7 i nawilżaczem R6,
- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla pokoju zabiegowego 3/28, STR 7 umieścić w pomieszczeniu nr 3/28, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV13,16 oraz nagrzewnicą NG5,
- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla pokoju zabiegowego 3/51, STR 8 umieścić w pomieszczeniu nr 3/51, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV14,15 oraz nagrzewnicą NG6,

3. „CENTRALNA STERYLIZATORNIA”- proponuje się żeby panele umieścić w pomieszczeniu kierownika c.s. nr 1/28, panel standardowy dla układu NW7 i W18 – STR 13, panel IP65 – STR 14 dla NW9 oraz panel IP65 - STR 15 dla centrali NW10 i nagrzewnicy NG8,

4. „IZBA PRZYJĘĆ” – standardowy panel sterujący STR 10, proponuje się żeby panel ten umieścić w pomieszczeniu nr 1/18 – rejestracja, panel dla układów wentylacyjnych NW8, W16,

5. „OIOM” – panel sterujący w wykonaniu IP 65, STR 11, proponuje się żeby panel ten umieścić w pomieszczeniu nr 3/11 – sala IT, panel dla układów wentylacyjnych NW3, W14, W15,

6. „ODDZIAŁ ŁÓŻKOWY” – standardowy panel sterujący STR 12, proponuje się żeby panel ten umieścić w pomieszczeniu nr 3/48 – dużej pielęgniarek, panel dla układu NW12.

2.1.7. Kłapy przeciwpożarowe odcinające

Kłapy przeciwpożarowe odcinające o szczelności ogniowej E, izolacyjności ogniowej I oraz dymoszczelności S należy zamontować w miejscach przejść przewodów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego. Kłapy wentylacyjne należy wyposażyć w siłownik zasilany napięciem 24 V sterowany przerwą z możliwością podłączenia do systemu monitorowania sygnalizacji pożarowej. Ponadto, urządzenia muszą być wyposażone we wskaźniki krańcowe. Kłapy powinny być wyposażone również w wyzwalacz termiczny, zapewniający zamknięcie kłapy w przypadku wystąpienia w najbliższym otoczeniu wyzwalacza termicznego temperatury powyżej 72°C. Wszystkie kłapy przeciwpożarowe odcinające muszą posiadać odpowiedni atest ITB potwierdzający klasę odporności ogniowej.

2.1.8. Nawiewniki ze skrzynką rozprężną w tym nawiewniki z filtrem HEPA

Nawiewniki powinny być wyposażone w skrzynki rozprężne, umożliwiające

wyrównanie profilu prędkości przed elementem nawiewnym. Powinny ponadto posiadać atesty higieniczne do stosowania w obiektach o podwyższonych wymaganiach higienicznych.

Nawiewnik wraz ze skrzynką rozprężną musi posiadać konstrukcję umożliwiającą zamocowanie filtrów HEPA.

Skrzynka rozprężna musi posiadać króćce pomiarowe pozwalające na śledzenie stopnia zabrudzenia filtrów i przepływu powietrza przez nawiewnik.

Skrzynka i nawiewniki z wkładem HEPA powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej lub blachy ocynkowanej lakierowanej proszkowo.

Element nawiewny wirowy powinien umożliwiać: nawiew powietrza nie powodując odczucia przeciągu w strefie przebywania ludzi, nawiewanie do pomieszczeń / wywiew z pomieszczeń strumieni powietrza wskazanych na rysunkach projektu wykonawczego, bez generowania nadmiernego hałasu oraz powodowania dyskomfortu u osób przebywających w pomieszczeniach,

Wygląd oraz kolorystykę elementów nawiewnych należy uzgodnić z głównym projektantem architektury.

Skrzynka i nawiewnik bez wkładu filtracyjnego HEPA powinny być wykonane z blachy ocynkowanej lakierowanej proszkowo.

2.1.9. Anemostaty nawiewne okrągłe / zawory wentylacyjne wywiewne

Anemostaty nawiewne okrągłe oraz zawory wentylacyjne wywiewne powinny być wyposażone w aerodynamicznie wyprofilowaną przestonę, umożliwiającą regulację strumienia powietrza nawiewanego / wywiewanego z pomieszczeń oraz ramkę montażową pozwalającą na proste połączenie z okrągłym przewodem wentylacyjnym. Powinny ponadto posiadać atesty higieniczne do stosowania w obiektach o podwyższonych wymaganiach higienicznych.

Elementy zakańczające instalację wentylacyjną powinny być odporne na korozję a ich konstrukcja powinna umożliwiać:

- Nawiewanie oraz wywiewanie z pomieszczeń strumieni powietrza wskazanych na rysunkach projektu wykonawczego, bez generowania nadmiernego hałasu oraz powodowania dyskomfortu u osób przebywających w pomieszczeniach,
- łatwe czyszczenie.

Wygląd oraz kolorystykę elementów nawiewnych należy uzgodnić z głównym

projektantem architektury.

2.1.10. Kratki wentylacyjne wywiewne standardowe

Kratki wentylacyjne powinny być wyposażone w aerodynamicznie wyprofilowane kierownice powietrza oraz przepustnice, umożliwiającą regulację strumienia powietrza nawiewanego / wywiewanego z pomieszczenia, a także ramkę montażową pozwalającą na proste połączenie z przewodem wentylacyjnym. Powinny ponadto posiadać atesty higieniczne do stosowania w obiektach o podwyższonych wymaganiach higienicznych.

Konstrukcja elementów zakańczających instalację wentylacyjną powinna umożliwiać:

- nawiewanie do pomieszczeń / wywiewanie z pomieszczeń strumieni powietrza wskazanych na rysunkach projektu wykonawczego, bez generowania nadmiernego hałasu oraz powodowania dyskomfortu u osób przebywających w pomieszczeniach,
- łatwe czyszczenie,
- odporność na korozję.

Wygląd oraz kolorystykę elementów nawiewnych / wywiewnych należy uzgodnić z głównym projektantem architektury.

2.1.11. Żaluzjowe czerpnie / wyrzutnie powietrza

Żaluzjowe czerpnie / wyrzutnie powietrza służące do pobierania / usuwania powietrza zewnętrznego należy wykonać w formie lameli z aluminium malowanego proszkowo na kolor zgodny ze wskazaniem w opracowaniu architektury, zabezpieczające przed niekontrolowanym przedostawaniem się do instalacji wentylacyjnych ptaków, owadów, liści i innych zanieczyszczeń. Powierzchnia efektywna żaluzji nie powinna być mniejsza niż 70 % powierzchni całkowitej.

Wygląd oraz kolorystykę wszystkich czerpni oraz wyrzutni należy uzgodnić z głównym projektantem architektury.

2.1.12. Przewody wentylacyjne wraz z izolacją cieplną przewodów

Przewody wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej wg norm PN-EN 1505:2001

oraz PN-EN 1506:2001. Powierzchnie wszystkich przewodów wentylacyjnych powinny być

wolne od załamania, wgnieceń oraz przebić. Materiał, z którego wykonane będą przewody wentylacyjne powinien być pozbawiony wżerów i wad walcowniczych. Powierzchnie chroniące materiał przed mechanicznym uszkodzeniem czy też zanieczyszczeniem, nie powinny mieć ubytków, pęknięć lub innych wad negatywnie wpływających na produkt. Wszystkie przewody wentylacyjne muszą odpowiadać co najmniej klasie szczelności B zgodnie z normą PN-B 76001:1996.

W celu wyeliminowania ugięć przewodów wentylacyjnych prostokątnych pod wpływem ciśnienia statycznego, należy zastosować pionowe oraz poziome stężenia przewodów wentylacyjnych, zgodnie z zaleceniami producenta przewodów wentylacyjnych.

Zastosowane okrągłe i prostokątne kształtki wentylacyjne powinny mieć aerodynamiczny kształt oraz być wyposażone w wewnętrzne elementy poprawiające właściwości aerodynamiczne poszczególnych elementów instalacji wentylacyjnej.

Przewody wentylacyjne należy izolować termicznie, przy czym minimalna grubość izolacji dla przewodów prowadzonych wewnątrz budynku należy zabezpieczyć izolacją termiczną i przeciwkondensacyjną o grubości min. 40 mm (wełna mineralna na folii aluminiowej) oraz 90 mm dla przewodów prowadzonych na zewnątrz, dla współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Za zgodą projektanta dopuszcza się lokalne zmniejszenie grubości izolacji.

Kanały wentylacyjne zlokalizowane na dachu należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej. W płaszczu należy przewidzieć szczelne rewizje serwisowe w miejscach tego wymagających – analogicznie jak dla przewodów wentylacyjnych wentylacyjnych.

Przewody wentylacyjne zlokalizowane na dachu obiektu należy układać na szkieletowej konstrukcji wsporczej wykonanej z szyn montażowych ocynkowanych typu „C”, podpartych stopą przystosowaną do montażu na dachach płaskich. Wykonana konstrukcja szkieletowa powinna zapewniać również podparcie boczne kanałów wentylacyjnych.

2.1.13. Otwory rewizyjne w przewodach wentylacyjnych

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać okresową kontrolę stanu czystości przewodów, urządzeń i innych elementów instalacji wentylacyjnej. Otwory rewizyjne należy wykonać za każdym załamaniem przewodu (kolano, łuk, trójkąt) większym od 45°. Dopuszcza się wykorzystanie jako rewizji elementów zakańczających instalację tj. kratki wentylacyjne, nawiewniki, zaślepki itp. Zgodnie z §153 Dz.U. nr 75 poz 690 z 2002r. nie

należy sytuować otworów rewizyjnych w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych. Wykonane otwory rewizyjne nie powinny powodować obniżenia klasy szczelności instalacji wentylacyjnej. Otwory rewizyjne powinny mieć wymiary dostosowane do wymiarów gabarytowych oraz typu przewodu zgodnie z Tabelą 1.

Tabela 1. Wymiary otworów rewizyjnych dla okrągłych i prostokątnych przewodów wentylacyjnych

| L.p. | Średnica przewodu D / wymiar boku przewodu prostokątnego C | Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu | |
|-----------------------------------|--|---|-----|
| - | D / C | A | B |
| - | mm | mm | Mm |
| Przewody wentylacyjne okrągłe | | | |
| 1 | $D \leq 315$ | 300 | 100 |
| 2 | $315 < D \leq 500$ | 400 | 200 |
| 3 | $D > 500$ | 500 | 400 |
| 4 | otwór rewizyjny jako właz | 600 | 500 |
| Przewody wentylacyjne prostokątne | | | |
| 5 | $C \leq 315$ | 300 | 100 |
| 6 | $315 < C \leq 500$ | 400 | 200 |
| 7 | $C > 500$ | 500 | 400 |
| 8 | otwór rewizyjny jako właz | 600 | 500 |

3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn służących do wykonywania robót budowlanych

Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn muszą być wykonywane przez osoby przeszkolone, oraz posiadające uprawnienia – jeśli wymagają tego przepisy. Urządzenia, których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, mogą być uruchomione dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją

umowy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Wszystkie prace montażowe prowadzone z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego muszą spełniać wymagania bhp i ppoż.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót wykonywanych i właściwości przewożonych materiałów.

Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz na dojazdach do terenu budowy. Liczba i rodzaje środków transportu będą określone w projekcie organizacji robót. Muszą one zapewniać prowadzenie robót zgodnie z wskazaniami zarządzającego realizacją umowy, w terminach wynikających z harmonogramu robót.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie pojazdów i innych parametrów technicznych. Środki transportu, nieodpowiadające warunkom umowy, będą usunięte z terenu budowy na polecenie zarządzającego realizacją umowy.

Przy transporcie wszystkich materiałów budowlanych należy ściśle przestrzegać warunków transportu określonych przez producentów poszczególnych elementów instalacji wentylacji.

4.1. Urządzenia i akcesoria wentylacyjne

Urządzenia oraz akcesoria wentylacyjne powinny być dostarczane na plac budowy krytymi środkami transportu samochodowego. Zaleca się transportowanie wszelkich urządzeń na paletach dostosowanych do wymiarów transportowanych elementów. Poszczególne palety z urządzeniami powinny być ustawione i zabezpieczone tak, aby w czasie poruszania się środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczenie lub uszkodzenie. Podczas rozładunku elementów instalacji, takich jak: centrale wentylacyjne, wentylatory, tłumiki, klapy przeciwpożarowe itp. należy zachować szczególną ostrożność,

aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań bhp. Na terenie budowy przewiduje się transport mechaniczny oraz transport ręczny. Transport na terenie budowy musi spełniać wymagania zawarte w części ogólnej specyfikacji technicznej.

4.2. Przewody, kształtki wentylacyjne, chłodniczych oraz odzysku glikolowego

Przewody muszą być transportowane samochodami o odpowiedniej długości. Kształtki wentylacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach dostosowanych do ich wymiaru i kształtu. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania przewodów i kształtek należy zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem.

4.3. Izolacja termiczna przewodów wentylacyjnych

Materiały izolacyjne przeznaczone do termicznego zabezpieczenia przewodów powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem oraz zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego oddziaływania promieni słonecznych na otuliny z kauczuku syntetycznego, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promieniowanie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji zimnochronnej powinny mieć nieuszkodzone płaszczyzny i krawędzie, a odchyłki wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Do użytych materiałów izolacyjnych należy dołączyć oświadczenie producenta o spełnieniu wymagań związanych z System Zarządzania Środowiskiem (EMS – Environmental Management System) zgodnych z wymaganiami ISO 14001.

5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych

W zakres prac wykonawcy instalacji wchodzi wykonanie wszystkich instalacji wymienionych w Projekcie Wykonawczym oraz prac związanych z ich realizacją, zgodnie z aktualnymi wydaniem obowiązujących lub wskazanych w przekazanych wykonawcy dokumentach, normami, przepisami, wymaganiami Projektu Budowlanego

oraz sztuką budowlaną.

Instalacje należy wykonać w taki sposób, aby ich działanie spełniało wszelkie wymagania zawarte w niniejszym opracowaniu oraz innych przekazanych dokumentach. Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać wszelkich zaleceń oraz wykorzystywać wszystkie informacje podane w przekazanych wykonawcy dokumentach. Wszelkie wymagania szczegółowe mają za zadanie ułatwienie określenia niezbędnych prac i w żadnym wypadku nie ograniczają wymagań ogólnych.

W zakres prac Wykonawcy wchodzi w szczególności:

- dostawa na miejsce wbudowania wszelkich materiałów i urządzeń, niezbędnych do wykonania instalacji oraz przeprowadzenia wszelkich prac towarzyszących (w tym dostawa wszelkich materiałów eksploatacyjnych potrzebnych do rozruchu instalacji),
- zainstalowanie (montaż) wszelkich materiałów i urządzeń,
- podłączenie do wszelkich urządzeń zasilania w energię elektryczną, sterowania i automatycznej regulacji, poza pracami wchodzącymi w zakres instalacji elektrycznych i AKPiA, wyłączonymi z zakresu robót,
- przeprowadzenie wymaganych prób instalacji wraz z udokumentowaniem ich wyników (protokoły odbiorów, wpisy do dziennika budowy),
- przeprowadzenie rozruchu instalacji i jej regulacji (doprowadzenie instalacji do osiągnięcia wymaganych parametrów pracy),
- wykonanie wszelkich wymaganych pomiarów instalacji i analiz oraz przekazanie protokołów Inwestorowi (w szczególności pomiarów przepływów, wydatków, ciśnień, temperatur, wilgotności, poziomów głośności, wielkości elektrycznych),
- przeprowadzenie niezbędnych prób, analiz i ekspertyz wymaganych przez odpowiednie władze lub instytucje – wraz z udokumentowaniem ich wyników,
- przeprowadzenie odbiorów instalacji przez Inwestora oraz odpowiednie władze i instytucje,
- dostarczenie wymaganych, aktualnych certyfikatów zgodności i atestów, świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, etc. wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. W wypadku, gdy zaprojektowane materiały lub urządzenia nie posiadają aktualnych certyfikatów (atestów, dopuszczeń, etc.), wykonawca zobowiązany jest do uzyskania ich własnym kosztem i staraniem bądź do wystąpienia o akceptację innego materiału lub urządzenia, posiadającego wymagany certyfikat lub atest, dopuszczenie, etc.

Proponowane materiały lub urządzenia muszą być równoważne z zastosowanymi w projekcie pod względem technicznym, jakościowym, estetycznym oraz kosztowym.

- odpowiednie zabezpieczenie miejsca robót,
- wykonanie przejść i przepustów instalacyjnych przez elementy konstrukcyjne niewymagające dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych, oraz ich zabezpieczenie i uszczelnienie (np. przejść instalacyjnych przez ściany i stropy, przejść szczelnych przez ściany pożarowe, przejść przez fundamenty, etc.).
- jeżeli nie uzgodniono inaczej, kucie bruzd, wykonywanie w przegrodach budowlanych otworów (przebić) dla przeprowadzenia instalacji, wykonywanie fundamentów i konstrukcji wsporczych pod urządzenia i instalacje, a w szczególności fundamentów i konstrukcji pod wszelkie pompy, centrale wentylacyjne, wentylatory, agregaty chłodnicze i inne urządzenia mechaniczne zlokalizowane w pomieszczeniach lub na dachu budynku, opartych na głównej konstrukcji budynku, wraz z obróbką i uszczelnieniem wszelkich przejść instalacji elementów konstrukcyjnych przez dach, etc. (poza elementami wyspecyfikowanymi w części budowlano-konstrukcyjnej projektu). Prace te muszą być prowadzone w uzgodnieniu z nadzorem budowlanym oraz wykonawcami poszczególnych robót budowlano-konstrukcyjnych,
- wykonanie uszczelnień wszelkich przejść instalacji przez elementy budynku zgodnie ze sztuką budowlaną,
- wykonanie wszelkich przejść instalacji przez ściany i stropy oddzieliń przeciwpożarowych zgodnie z obowiązującymi przepisami, a także certyfikatami zgodności lub aprobatami technicznymi, dopuszczeniami, etc. i instrukcjami wykonywania tego typu przejść (odpowiedni sposób montażu klap ppoż. na kanałach wentylacyjnych, zainstalowanie specjalnych, atestowanych przejść przewodów (rur) instalacji grzewczych, chłodniczych, wodnych, kanalizacyjnych, etc.),
- montaż odpowiednich elementów zapobiegających rozprzestrzenianiu się hałasu oraz drgań spowodowanych pracą instalacji, takich jak: obudowy i osłony tłumiące, tłumiki dźwięku, podstawy amortyzacyjne, wibroizolatory, podkładki tłumiące, łączniki elastyczne przewodów rurowych i kanałów wentylacyjnych, odpowiednie elementy izolacyjne, antywibracyjne i tłumiące w miejscach styku instalacji z elementami budynku, zapewnienie odpowiedniej konstrukcji urządzeń

- i elementów instalacji – wentylatory, etc.) oraz zastosowanie odpowiednich rozwiązań ograniczających rozprzestrzenianie drgań i hałasu,
- zamurowanie, zabetonowanie, etc. wszelkich otworów pozostałych w związku z prowadzeniem instalacji sanitarnych przez przegrody budowlane, w tym oddzielenia pożarowe, o ile prace te w konkretnym wypadku nie zostały wyraźnie (w odpowiednich projektach branżowych) włączone do zakresu robót wykonawcy robót innej branży (np. robót ogólnobudowlanych),
 - kontrola istniejących linii rzędnych wysokościowych oraz kontrola wymiarów podawanych na rysunkach z wymiarami występującymi w naturze,
 - udział w konsultacjach i inspekcjach na miejscu budowy oraz innych rozmowach koordynacyjnych,
 - uzgadnianie robót z lokalnym nadzorem budowlanym oraz zleceniobiorcami z pozostałych branż w fazie przygotowania i realizacji budowy,
 - sporządzenie Projektu Wykonawczego wszystkich instalacji uwzględniającego wymagania Projektu Budowlanego, Projektu Przetargowego, Załącznika do Kontraktu, etc. Instalacji Sanitarnych oraz uzyskanie dla Projektu Wykonawczego pozytywnych opinii rzeczoznawców: do spraw ochrony przeciwpożarowej, do spraw sanitarnohigienicznych oraz do spraw BHP i ergonomii, potwierdzających jego zgodność z Projektem Budowlanym, warunkami Pozwolenia na Budowę oraz aktualnymi wydaniem obowiązujących norm i przepisami, uzyskanie wymaganych pozwoleń na budowę i uzgodnień, a także zatwierdzenie Projektu Wykonawczego lub jego elementów przez właściwe władze, instytucje oraz dostawców mediów,
 - dokumentowanie na bieżąco na 1 egzemplarzu Projektu Wykonawczego znajdującego się stale w biurze budowy wszelkich odstępstw od projektu i uzupełniających informacji dotyczących instalacji oraz stanu zaawansowania robót,
 - wykonanie i przekazanie Inwestorowi Dokumentacji Powykonawczej,
 - przeprowadzenie szkolenia personelu użytkownika, wraz z przekazaniem Inwestorowi odpowiednich protokołów dokumentujących szkolenie,
 - opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji instalacji i wszystkich dostarczonych urządzeń wraz z planem przeglądów i konserwacji wszystkich elementów instalacji,

- opracowanie i przekazanie Inwestorowi danych instalacji w formie wymaganej dla opracowania komputerowego systemu eksploatacji obiektu,
- gwarancja prawidłowego funkcjonowania poszczególnych instalacji, jak i ich elementów w całym okresie gwarancyjnym, przeniesienie gwarancji długoterminowej producentów urządzeń,
- określenie kosztów obsługi pogwarancyjnej.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać w szczególności:

- dokładny opis wszelkich instalacji w budynku wraz z odpowiednimi bilansami,
- szczegółowe specyfikacje zastosowanych materiałów i urządzeń,
- rysunki powykonawcze instalacji (komplet rzutów i schematów) przedstawiające rzeczywiste rozmieszczenie urządzeń oraz prowadzenie przewodów i usytuowanie osprzętu (w szczególności elementów odcinających i regulacyjnych) a także aktualne wielkości (przepływ, moc, typ urządzenia, etc.),
- schematy regulacyjne oraz rzuty instalacji z zaznaczonymi wszystkimi punktami pomiarowymi (w szczególności wszystkimi zaworami regulacyjno-pomiarowymi oraz przepustnicami regulacyjno-pomiarowymi na kanałach wentylacyjnych), z podanymi rzeczywistymi nastawami oraz projektowanymi i pomierzonymi przepływami czynników,
- listę nastaw wszystkich elementów regulacyjnych (np. zaworów i przepustnic regulacyjnych),
- certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, etc. wszystkich zastosowanych elementów instalacji.

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów (zarówno przewodów rurowych, jak i kanałów wentylacyjnych) należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń bądź ciał obcych.

Wszelkie elementy instalacji, które mogą być narażone na uszkodzenie należy odpowiednio zabezpieczyć lub czasowo (na czas robót, które mogą spowodować ich uszkodzenie) zdemontować i przechować do czasu ponownego montażu w odpowiednio zabezpieczonym pomieszczeniu.

Wszelkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy odpowiednio do rodzaju

przewodu uszczelnić oraz zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań i hałasów (należy zastosować odpowiednie przejścia instalacyjne).

Wszelkie punkty styku instalacji z budynkiem muszą być wykonane w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu i przenoszenie drgań z instalacji na budynek. Wszystkie urządzenia mechaniczne należy odseparować od budynku oraz od instalacji w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu oraz przenoszenie drgań. Elementy instalacji wymagające obsługi należy w miarę możliwości lokalizować poza pomieszczeniami, w obszarach ogólnie dostępnych.

Wszelkie domiary urządzeń oraz wymiary budynku należy w czasie robót na bieżąco sprawdzać w naturze. Wszelkie widoczne elementy instalacji, które nie są fabrycznie pokryte ostatecznymi powłokami wykończeniowymi (w tym w szczególności przewody, izolacje, zamocowania, podwieszenia, konstrukcje wsporcze, etc.), niezależnie od pokrycia odpowiednią powłoką zabezpieczającą, należy pokryć powłoką malarską w kolorze wskazanym przez Inwestora (różne kolory w różnych obszarach i w odniesieniu do różnych instalacji). Należy zastosować powłoki malarskie odpowiednie do rodzaju malowanej powierzchni, zapewniające odpowiednią trwałość oraz estetykę instalacji. Wytyczne określające, w których obszarach należy zastosować dodatkowe powłoki malarskie, na których elementach instalacji oraz typ i kolor powłok zostaną przekazane na etapie wykonywania instalacji.

Prace instalacyjne powinny przebiegać w następującej kolejności:

- instalacja wentylacji
- pozostałe instalacje – po wykonaniu koordynacji międzybranżowej.

Instalacja wentylacji powinna być prowadzona bezpośrednio pod stropem kondygnacji.

5.1. Montaż przewodów wentylacyjnych

Wykonanie przewodów prostych i kształtek wentylacyjnych powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Przed rozpoczęciem prac związanych z montażem przewodów, należy sprawdzić trasę oraz usunąć ewentualne przeszkody mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. wystające pręty, elementy zaprawy betonowej czy muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy poszczególne elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych, a także czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery, opakowania produktów spożywczych lub inne zanieczyszczenia). W przypadku zamontowania zanieczyszczonych przewodów wentylacyjnych lub nieprawidłowego zabezpieczenia wykonanej instalacji wentylacyjnej

wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia czynności związanych z czyszczeniem zanieczyszczonych instalacji. Przewodów uszkodzonych, posiadających widoczne wady fabryczne nie wolno używać.

Prace związane z montażem przewodów należy wykonywać następującej kolejności:

- wyznaczenie miejsca ułożenia przewodów,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwyty montażowych w elementach konstrukcyjnych lub przegrodach budynku,
- domierzenie i przycięcie przewodów,
- ułożenie przewodów wraz ze wstępnym zamocowaniem,
- szczelne wykonanie połączeń pomiędzy poszczególnymi elementami instalacji.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów wentylacyjnych ostro zakończonych śrub, gwoździ lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym uzbrojeniem i izolacją. Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeżeli taka występuje.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić indywidualne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać i łatwo zamykać. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie elementów trudnych do czyszczenia.

5.2. Montaż urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

Ze względów technologiczno — eksploatacyjnych urządzenia wentylacyjne powinny być zamontowane w sposób zapewniający do nich łatwy dostęp. Sposób zamocowania

urządzeń powinien zabezpieczać przed przenoszeniem się drgań na konstrukcję budynku. W tym celu należy stosować: fundamenty, płyty amortyzacyjne, amortyzatory sprężynowe, amortyzatory gumowe oraz – przy łączeniu urządzeń z przewodami wentylacyjnymi – łączniki elastyczne. Urządzenia przewidziane do zamontowania powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową podającą nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, numer kolejny wyrobu i znak kontroli technicznej.

Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

Centrale wentylacyjne zlokalizowane w piwnicy budynku powinny być transportowane w sekcjach. Wykonawca instalacji wentylacji zobowiązany jest do sprawdzenia wymiarów największej sekcji centrali oraz przewidzenia jej drogi transportowej do zaprojektowanej lokalizacji

5.3. Montaż klap i przejść instalacyjnych przeciwpożarowych

Montaż klap i przejść instalacyjnych przeciwpożarowych musi być zgodny z wytycznymi producenta oraz aprobatą techniczną ITB.

5.4. Wykonanie izolacji termicznej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu prac związanych z montażem przewodów, przeprowadzeniu prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru częściowego prac zanikowych. Wszystkie otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanego przewodu. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone wyłącznie przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

5.5. Montaż wymienników ciepła

Lamele wymienników ciepła powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających

np. z nieprawidłowego transportu lub składowania. Wymienniki powinny być tak zamontowane, aby zapewnić łatwy całkowity spust czynnika oraz odpowietrzenie wymiennika ciepła, a także demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany. Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejny lub chłodniczy do

wymiennika powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku wymienników wodnych, przewód zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry. Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej wymienników powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych, bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.

Wymienniki ciepła narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone poprzez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciwwamrozeniowego.

5.6. Montaż filtrów powietrza

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886. Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr. Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

5.7. Montaż nawiewników i wywiewników powietrza

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Połączenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszone lampy) mających negatywny wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone przewodem w sposób trwały i szczelny. Przewód łączący instalację wentylacyjną z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych, ostrych zmian kierunków. Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewniać dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Wszystkie nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią do czasu zakończenia prac ogólnobudowlanych.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

6.1. Badania

6.1.1. Badania ogólne

Należy przeprowadzić dla wszystkich instalacji objętych opracowaniem następujące badania:

- stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza,
- rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów,
- kompletności znakowania,
- realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.),
- rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych,
- zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych,
- zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań,
- środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

6.1.2. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

W przypadku wentylatorów, zarówno tych samodzielnie zainstalowanych, jak i stanowiących element central wentylacyjnych, należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób,
- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych),
- sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa),
- badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych,
- sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów,
- sprawdzenie zamocowania silników,
- sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie,
- sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych),
- sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych,
- sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem,

- sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu),
- sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

6.1.3. Badanie wymienników ciepła

W przypadku wymienników ciepła należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) z projektem,
- sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie,
- sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń (np. pocięte lamele),
- sprawdzenie materiału, z jakiego wykonano wymienniki,
- sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilania i powrotu czynnika,
- sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych,
- sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy,
- sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwwamrożeniowe na lub w wymienniku ciepła.

6.1.4. Badanie filtrów powietrza

W przypadku filtrów powietrza należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi,
- sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtrów w obudowie,
- sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń,
- sprawdzenie presostatów lub przetworników różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia i prawidłowości wskazań,
- sprawdzenie czystości filtrów.

6.1.5. Badanie czerpni / wyrzutni powietrza

W przypadku czerpni/wyrzutni, należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi

projektowymi.

6.1.6. Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych

W przypadku przepustnic wielopłaszczyznowych należy przeprowadzić następujące badania:

- Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia.

6.1.7. Badanie klap pożarowych

W przypadku klap pożarowych należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności montażu z wytycznymi producenta i aprobatą techniczną ITB,
- sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat ITB,
- sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalająco - sterujące jest właściwego typu oraz czy posiada certyfikat ITB.

6.1.8. Badanie połączeń przewodów instalacji wentylacyjnej

W przypadku połączeń przewodów instalacji wentylacyjnej należy przeprowadzić następujące badania:

- wykonanie 100 % prób szczelności instalacji wentylacyjnej,
- sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

6.1.9. Badanie nawiewników i wywiewników

W przypadku nawiewników i wywiewników należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie oraz zmierzone strumienie powietrza wentylacyjnego odpowiadają danym projektowym.

6.2. Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych należy określić w umowie na wykonanie niniejszych instalacji.

Badanie szczelności instalacji wentylacji przeprowadzić należy np. przy pomocy testera szczelności. wg normy PN-B-76001 „Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i

badania”. Badanie polega na zaślepieniu wybranego odcinka instalacji wynikającego z wydajności testera, a następnie określeniu przy stałym ciśnieniu wielkości objętościowego strumienia powietrza wdmuchiwanego do instalacji odpowiadającego wielkości przecieków powietrza dla badanego odcinka.

6.2.1. Procedura pomiarów

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

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych. W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20 m² należy przyjąć co najmniej jeden punkt pomiarowy. Większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone. Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków. Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne, chłodnicze i wilgotnościowe, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji.

6.2.2. Pomiary specjalne

W przypadku, gdy pomiary kontrolne nie są wystarczające do zweryfikowania jakości działania instalacji z wystarczającą dokładnością, należy wykonać pomiary specjalne. Program pomiarów specjalnych, mierzone parametry, przyrządy pomiarowe i punkty pomiarowe powinny być uzgodnione w odrębny sposób. Uzgodnienia powinny także obejmować dopuszczalną niepewność otrzymanych wyników. Uzgodnienia te powinny być dokonane przed rozpoczęciem montażu instalacji. Praca i koszt związany z pomiarami specjalnymi powinny być współmierne z wymaganiami instalacji. Jeśli nie, należy o tym poinformować Inwestora przed rozpoczęciem pomiarów, z odpowiednim wyprzedzeniem.

Pomiary specjalne mogą być ograniczone do określonych urządzeń lub elementów instalacji. W pewnych przypadkach może być niezbędne badanie instalacji w warunkach zbliżonych do obliczeniowych letnich i zimowych. Tryb pracy instalacji lub jej części składowej powinien w czasie pomiarów odpowiadać uzgodnionym warunkom.

W przypadku braku możliwości uzyskania uzgodnionych warunków powinna istnieć

możliwość określenia odpowiednich parametrów w warunkach projektowych, np. poprzez przeliczenie parametrów w warunkach pomiarowych na warunki projektowe.

6.3. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt. – dla urządzeń, armatury, akcesoriów wentylacyjnych,
- m^2 – dla blachy, izolacji przewodów wentylacyjnych,
- mb – dla rur, izolacji rur (mierzyć wzdłuż osi),
- kpl. – dla zestawów armatury,
- kg – dla materiałów masowych.

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, filtry, tłumiki dźwięku i drgań, klapy przeciwpożarowe, atestowane przejścia instalacyjne przez oddzielenia pożarowe, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały

eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji.

Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji.

8. Odbiór robót budowlanych

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób, i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia Inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie.

Przedmiotem odbioru jest instalacja wentylacji.

8.1. Odbiór częściowy

Należy go przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

8.2. Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele Wykonawcy, Inwestora i Użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego,
- przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego,
- przedstawiciel straży pożarnej.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- zgodność wykonania z WTWiO.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- Instrukcje obsługi i Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach.

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z Inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac, z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

8.3. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić po odbiorze obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

9. Rozliczenie robót

Zasady płatności za wykonanie w/w robót określa umowa.

10. Dokumenty odniesienia

Przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian):

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 listopada 2006 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej (Dz.U.06.213.1568).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wyd. COBRTI Instal – zeszyt 5,
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.

Polskie Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania:

- PN-B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

- PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
- PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-0240 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.

Inne normy:

- DIN 1946-4 Ventilation and air conditioning – Part 4: VAC systems In buildings and room used In the health care sector.
- PN-B-0141 I: 1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym.
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków -- Przewody okrągłe i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju okrągłym.