

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

TEMAT: **INSTALACJA WENTYLACJI  
W SALI REDUTA ORAZ SALI PRÓB  
W BUDYNKU TEATRU IM. J. OSTERWY W LUBLINIE**

INWESTOR: Teatr im. Juliusza Osterwy w Lublinie  
ul. Narutowicza 17, dz. ew. nr 71, obr. 36, ark. 5

OPRACOWAŁ: **mgr inż. Zbigniew Szostak**

---

LUBLIN, 2017.05

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem specyfikacji jest instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

## **1.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Specyfikacja niniejsza obejmuje roboty montażowe instalacji wentylacji mechanicznej oraz klimatyzacji, łącznie z regulacją, próbami i odbiorem tych robót, dotyczące:

- montażu urządzeń wentylacyjnych (centrale, wentylatory),
  - montażu kanałów wentylacji nawiewnych i wywiewnych, łącznie z elementami zakończającymi, regulacyjnymi oraz uzbrojeniem kanałowym (np. regulatory),
  - wykonania izolacji cieplnej oraz przeciwwilgociowej,
  - regulacji oraz pomiarów instalacji wentylacji mechanicznej,
  - montaż urządzeń klimatyzacji,
  - montaż instalacji freonowych układu klimatyzacyjnego łącznie z wymaganym osprzętem.
  - wykonania izolacji cieplnej oraz przeciwwilgociowej,
  - regulacji instalacji klimatyzacji,
- 
- 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
  - 45331210-1 Instalowanie wentylacji
  - 45320000-6 Roboty izolacyjne
  - 45321000-3 Izolacja cieplna

## **1.3. Określenia podstawowe**

**Wentylacja nawiewna** – wentylacja doprowadzająca powietrze do pomieszczenia.

**Wentylacja wywiewna** – wentylacja odprowadzająca powietrze z pomieszczenia.

**Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno–wywiewnej** - układ kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych wraz z urządzeniami uzdatniającymi powietrze w zakresie filtracji, zmiany jego parametrów, elementami regulującymi, tłumiącymi i zakończającymi przewody wentylacyjne.

**Instalacja klimatyzacji** – układ rur miedzianych wraz z urządzeniem schładzającym czynnik freonowy (jednostka zewnętrzna) oraz urządzeniami schładzającymi przepływające przez nie powietrze (jednostka wewnętrzna), a także niezbędnym do prawidłowego działania osprzętem.

Pozostałe określenia wg obowiązujących, odpowiednich Polskich Norm lub zharmonizowanych Europejskich oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych – wydanymi przez COBRTI Instal.

## **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Roboty montażowe instalacji wentylacji mechanicznej powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną zatwierdzoną przez Inwestora, obowiązującymi przepisami BHP, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót wentylacyjnych” – zeszyt nr 5 wrzesień 2002 r. i zaleceniami szczegółowymi producentów materiałów i urządzeń.

## **2. MATERIAŁY, URZĄDZENIA I ICH ELEMENTY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszelkie stosowane materiały powinny być nowe, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, odpowiadać polskim normom oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez ministra odpowiedniego dla budownictwa, jak również co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów :

- atest
- certyfikat
- aprobatę techniczną ITB
- certyfikat zgodności.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, nie zostaną dopuszczone do robót. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony obowiązującymi normami. Materiały nie odpowiadające wymaganiom, zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy na jego koszt.

## **2.2. Przewody wentylacyjne i rury miedziane**

**Prostokątne przewody wentylacyjne**, wykonane ze sztywnych płyt z gęsto sprasowanych włókien szklanych połączonych żywicą termoutwardzalną, pokrytymi od strony zewnętrznej wzmocnioną folią aluminiową, a wewnętrznej czarną tkaniną z włókna szklanego (brak rozwarstwiania się powłoki podczas czyszczenia mechanicznego kanałów). Budowa a także łączenie kanałów prostokątnych, wg systemu opracowanego przez producenta, w klasie szczelności A (wg PN-B-76001). Grubość płyt użytych do wykonania kanałów, wg dokumentacji projektowej.

Prostokątne kanały wentylacyjne blaszane, z blachy stalowej kwasoodpornej i blachy stalowej ocynkowanej (zgodnie z dokumentacją projektową), w klasie szczelności określonej w dokumentacji projektowej. Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń.

**Przewody okrągłe** „sztywne” wykonać z rur typu spiro (blacha ocynkowanej), łączonych uszczelnkowo, natomiast giętkie – typu flex izolowanych cieplnie oraz akustycznie.

Wymiary przewodów oraz grubość blach powinny być zgodne z PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

**Rurociągi chłodnicze** należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych w gatunku Cu - DHP odtłuszczonych fabrycznie. Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne rur powinny być gładkie i czyste, nie powinny posiadać rys, pęknięć i porów.

Rury powinny być odpowiednio oznakowane. Obowiązkiem producenta jest zamieszczenie informacji:

- średnicy zewnętrznej, numer normy
- znak identyfikacyjny producenta
- data produkcji

Stosować tylko fabryczne łączniki miedziane do połączeń kapilarnych. Wymagania dla łączników wg normy europejskiej EN 133/80 „Łączniki z miedzi i stopów miedzi” cz. 1 – „Łączniki z miedzi do połączeń kapilarnych z rurami miedzianymi.” Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne łączników powinny być czyste, wolne od widocznych produktów mechanicznych – zarysowań, porów, jam skurczowych oraz widocznych defektów szlifowania.

## **2.3. Urządzenia wentylacyjne**

**Centrale wentylacyjne** muszą spełniać funkcje oraz odpowiadać parametrom (a w szczególności akustycznym) podanym w dokumentacji projektowej oraz posiadać:

- automatyczny układ sterowania,

Układ sterowania centrali powinien realizować wszystkie wymagane funkcje oraz opisane w dokumentacji projektowej.

**Wentylatory wywiewne** muszą odpowiadać parametrom (również akustycznym) podanym w dokumentacji projektowej.

**Klimatyzatory** muszą spełniać parametry (również akustyczne) podane w dokumentacji projektowej.

## **3. SPRZĘT**

Sprzęt wykorzystany do wykonania obiektu musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących w Polsce przepisach np. o ruchu drogowym, BHP, dozorcze technicznym i innych związanych, jak również spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i w terminie przewidzianym umową.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

## **5.1. Warunki przystąpienia do robót**

Dokumentacja techniczna dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

Do robót może przystąpić ekipa, posiadająca wymagane przeszkolenia oraz wiedzę techniczną, wymaganą dla tego typu robót.

Pomieszczenia, w których mają być zawieszane lub ustawione zespoły grzewczo – wentylacyjne, kanały, wentylatory itp. powinny być otynkowane i pobiałkowane po osadzeniu wsporników. Otwory w przegrodach budowlanych przeznaczonych do osadzania w nich lub przeprowadzania urządzeń wentylacyjnych (czerpnie, wyrzutnie, kanały itp.) powinny być o 50 mm większe niż odpowiednie wymiary zewnętrzne elementów wentylacyjnych. Wewnętrzne powierzchnie otworów powinny być gładkie i otynkowane. Otwory w ścianach konstrukcyjnych, a przy wymiarach większych również i w ścianach działowych, powinny być tak wykonane, aby obciążenia ścian nie były przenoszone na przewody i elementy urządzenia.

W przypadku, gdy wymiary przejść przez przegrody budowlane (okna, drzwi) są za małe do przetransportowania urządzeń wentylacyjnych na miejsce ich zamontowania, w czasie wykonywania robót budowlanych należy pozostawić otwory szerokości większej o 60 cm i wysokości większej o 50 cm od odpowiednich wymiarów urządzenia. Jeżeli po zamontowaniu urządzeń wentylacyjnych wykonywane są dalsze roboty budowlane – montażowe i wykończeniowe mogące spowodować uszkodzenie urządzeń wentylacyjnych, należy urządzenia odpowiednio zabezpieczyć.

## **5.2. Montaż przewodów.**

Przebieg oraz przekroje kanałów wentylacyjnych oraz rurociągów instalacji klimatyzacji, powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z uwzględnieniem konstrukcji budynku, oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.

**Kanały wentylacyjne** prostokątne powinny być wykonane i łączone, wg systemu opracowanego przez producenta systemu kanałów, natomiast łączenia rur spiro jako wsuwane/nasuwane w systemie uszczelnkowym na całym obwodzie. Połączenia rur spiro z przewodami elastycznymi przy pomocy stalowych obejm zaciskowych. Całość powinna być wykonana w klasie szczelności, zgodnej z dokumentacją projektową.

Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach, posiadających wymagane atesty. Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją. 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 lub klapy odcinającej. Zawiesia powinny być wyposażone w gumowe podkładki wibroizolacyjne, celem nie przenoszenia drgań na konstrukcję budynku.

Na wszystkich kanałach wentylacyjnych należy wykonać w odpowiednich odstępach szczelnie zamknięte (wyposażone w firmowe dekle z uszczelkami) otwory rewizyjne, umożliwiające czyszczenie kanałów z wykorzystaniem dostępnej lokalnie technologii i nie powinno obniżać szczelności przewodów, własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Pokrywy otworów rewizyjnych powinny się łatwo otwierać. między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45st, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m,

Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubości ściany lub stropu (za wyjątkiem przejść ppoż, do których należy stosować odrębne wymagania określone w aprobacie). Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami niezależnie od tego czy są one zakończone wywietrzakami czy

wyrzutniami.

Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności względnej powyżej 80% powinny być ułożone ze spadkiem co najmniej 5% w kierunku ruchu powietrza. W najniższym punkcie kanału powinien być wmontowany króciec odwadniający z zaworem lub syfonem, z odprowadzeniem do kanalizacji.

Jeżeli kanał przechodzi przez pomieszczenia, w których różnica temperatury między transportowanym powietrzem a pomieszczeniami przekracza 10° C, należy wykonać izolację cieplną zabezpieczającą przed nadmiernymi zyskami lub stratami ciepła kanałów, a także przed kondensacją pary wodnej, o ile nie zapewnia tego zastosowany system kanałów.

Palna izolacja cieplna i akustyczna przewodów wentylacyjnych może być stosowana tylko na zewnętrznej ich powierzchni, z jednoczesnym osłonięciem okładziną z materiałów niepalnych. Wewnętrzna powierzchnia przewodów, wymagająca izolacji akustycznej może być wyłożona wyłącznie materiałem niepalnym.

Łączenie pomieszczeń z różnych stref pożarowych przewodami wentylacyjnymi z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych jest niedopuszczalne. W przypadku konieczności prowadzenia kanałów z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych przez więcej niż jedną strefę pożarową, należy je osłonić trwałą obudową o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej dla ścian lub stropów oddzielenia przeciwpożarowego.

W pomieszczeniach, w których występują pyły, a także w pomieszczeniach, w których wymagania w zakresie czystości są zaostrzone, zewnętrzne powierzchnie kanałów powinny być gładkie i łatwe do oczyszczenia, zabezpieczone przed możliwościami zanieczyszczenia cieczami łatwo zapalnymi lub mieszaninami innych palnych substancji, a ponadto zabezpieczone przed gromadzeniem się elektryczności statycznej.

Kanały przeprowadzone przez ścianę lub strop oddzielenia przeciwpożarowego, należy wykonywać z materiałów niepalnych oraz wyposażyć w klapy przeciwpożarowe samozamykające w miejscach przejścia przez te przegrody. Klapy samozamykające, jeżeli przewody nie są obudowane ściankami, powinny mieć odporność ogniową równą odporności ściany lub stropu oddzielenia przeciwpożarowego. Dopuszcza się obudowanie przewodu izolacją ppoż o wymaganej odporności, przechodzącego przez pomieszczenie, którego nie obsługuje.

Odległość kanałów wentylacyjnych od przegród, powinna zapewnić prawidłowy i bezproblemowy montaż kanału oraz izolacji, natomiast od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5m.

Po wykonaniu przewodów i ich izolacji, należy wyraźnie oznaczyć na nich, kierunek przepływu powietrza oraz układ do którego należy kanał.

**Przewody miedziane** układane w brzdach (pod tynkiem) powinny być owinięte elastyczną otuliną np. w peszlu, jako zabezpieczenie ścianek rur przed tarcim. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) wykonać w tulejach ochronnych o długości o 10 mm większej od przegrody. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić kitem plastycznym. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Do mocowania rur miedzianych powinny być używane uchwyty wykonane z tworzyw sztucznych lub obejmę stalowe, wyposażone na całym obwodzie w przekładkę ochronną z gumy lub taśmy z miękkiego PVC. Rozstaw uchwytów należy określić, tak aby zapewnić możliwość samokompensacji rurociągów. Rozstaw uchwytów przesuwnych:

Średnica zewnętrzna rury w mm	12	15	18-22
Odległość między uchwytami w m	1,25	1,25	2,0

Rurociągi łączyć przez lutowanie twarde w temperaturze powyżej 450°C (temperatura procesu lutowania 670°C). Jako spoiwo do lutowania twardego stosować spoiwo typ L-AG 45 Sn (LS45) o następującym składzie: srebro 45%, miedź 27%, cyna 3%, cynk 25%.

Spoiwa do lutowania twardego występują w postaci drutów lub cienkich prętów. Przed montowaniem armatury sprawdzić czy na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia oraz czy jest wewnątrz czysta.

### **5.3. Montaż urządzeń zakończających układy wentylacyjne**

Czerpnie ściennie należy sytuować na wysokości nie niższej niż 0,5 m nad poziomem posadzki. Zaleca się stosowanie czerpni na ścianach od strony północnej, północno-wschodniej lub północno-zachodniej. Czerpnie umieszczone na innych ścianach powinny być osłonięte przed działaniem promieni słonecznych. Usytuowanie czerpni ściennej powinno zapewniać czerpanie powietrza z przestrzeni, w której istnieje przewiew. Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp. Otwory wlotowe czerpni i wyrzutni ściennych powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych

gryzoni, ptaków, liści. Wyrzutnie wentylacyjne powinny być w sytuowane na dachu, w miejscach nieosłoniętych i przewiewnych. W stosunku do czerpni dachowych, wyrzutnie należy sytuować w odległości poziomej nie mniejszej niż:

- 10 m przy usuwaniu powietrza niezapylonego,
- 20 m przy usuwaniu powietrza zapylonego i toksycznego (dygestoria).

Otworki wlotowe czerpni wentylacyjnych terenowych, powinny być usytuowane nie mniej niż 2m powyżej poziomu terenu.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej. Mechanizmy nastawcze nawiewników i wywiewników powinny być łatwo dostępne i tak wykonane, aby łopatki kierujące i regulujące, prowadnice, talerze, stożki itp. można było ustawić w dowolnym punkcie w zakresie położenia granicznych. Przy łączeniu nawiewników i wywiewników za pomocą przewodów elastycznych nie należy zginać tych przewodów i stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

Elementy regulacji przepływu powietrza należy montować na prostych odcinkach kanałów w odpowiedniej odległości od kolan lub odgałęzień. Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat, w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Wymagane jest zapewnienie możliwości stałego zablokowania dźwigni napędu w wybranym położeniu łopat oraz wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego przepustnicy. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

#### **5.4. Montaż urządzeń wentylacyjnych**

Montaż urządzeń wg DTR urządzenia, wytycznych konstrukcyjnych.

Centrale wentylacyjne posadzić na podłożu przystosowanym do obciążenia. Połączenia króćców centrali z kanałami wentylacyjnymi powinny być szczelne. Zależnie od temperatury czynnika grzejącego należy stosować uszczelki z odpowiedniego rodzaju gumy. Centrale wentylacyjne przewidziane do zamontowania powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową podającą nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, numer kolejny wyrobu i znak kontroli technicznej. Urządzenie wentylacyjne powinno być zamontowane tak, aby zapewniony był do nich dostęp ze względów technologiczno–eksploatacyjnych.

Wentylatory nawiewne i wywiewne w centralach oraz wentylatory wywiewne dachowe posiadają układy tłumiące drgania. Nagrzewnica narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczona przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciwwamrozeniowego. Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem. Należy zamontować układ automatyki /zabezpieczenia i regulacja/ spełniający wymagania opisane w dokumentacji projektowej.

Agregaty freonowe układów klimatyzacyjnych, należy posadzić na przygotowanych stalowych konstrukcjach wsporczych (ewentualne dostosowanie konstrukcji do gabarytów urządzeń leży po stronie Wykonawcy). Wszystkie urządzenia należy wypoziomować.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Kontrola jakości winna obejmować:

- Jakość użytego materiału.
- Atesty na materiały i urządzenia.
- Świadectwa dopuszczenia do stosowania.
- Aprobaty techniczne.
- Protokoły odbiorów częściowych
- Zgodności wykonania robót z projektem.
- Zgodności wykonania robót z obowiązującymi przepisami i normami.
- Zgodności wykonania robót z przedmiarem robót.
- Zgodności wykonania robót ze Specyfikacją Techniczną.
- Jakość i trwałości wykonania robót.
- Zachowania warunków bhp i ochrony ppoŚ.
- Protokoły pomiarów instalacji elektrycznej.
- Oceny lub opinie higieniczne Państwowego Zakładu higieny.

- Certyfikaty na materiały Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji.
- Uprzątnięcia pomieszczeń po zakończeniu robót.
- Estetykę wykonania prac.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem. Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic oraz krętek nawiewnych i wywiewnych, otworzyć dopływ czynnika grzejącego i uruchomić aparaturę automatycznej regulacji.

Próbny rozruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie przez 72 godziny. W czasie ruchu próbnego urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość działania silników elektrycznych,
- prawidłowość pracy nagrzewnic wodnych,
- prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

W czasie próbnego rozruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:

- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację sieci oraz elementów zakańczających,
- sprawdzenie wydajności oraz sprężu wentylatorów,
- sprawdzenie liczby obrotów wentylatorów,
- regulację mocy cieplnej nagrzewnicy,
- regulację układów automatycznego sterowania,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego,
- sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.

Po zakończeniu próbnego rozruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez kierownika robót i inspektora nadzoru inwestorskiego. Pozytywna ocena prób i uruchomienia stanowi podstawę do podjęcia pracy przez komisję odbioru technicznego urządzeń.

Regulacja powinna być wykonana za pomocą manometrów podłączonych do elementów pomiarowych zamontowanych w skrzynkach regulacyjno pomiarowych w nawiewniku na podstawie dostarczonych przez producenta charakterystyk. W przypadku krętek żaluzjowych i zaworów wentylacyjnych, pomiaru należy dokonać na wypływie przy użyciu anemometru.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub w Specyfikacji Technicznej.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w Specyfikacji Technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

### **7.1.Odbiory międzyoperacyjne**

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót:

- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności, a mianowicie odcinki kanałów przewidzianych do obudowania, kanały murowane oraz ich połączenia z innymi elementami, pozostałe kanały – w zakresie podanym w projekcie lub uzgodnionym pomiędzy stroną wykonującą i odbierającą,

- otwory w ścianach, stropach i dachu,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszono centrale wentylacyjne i klimatyzatory,
- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-pomiarowe,
- przepustnice, żaluzje i elementy regulacyjne.

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

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

## **7.2.Odbiór końcowy**

Po zakończeniu prób należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, Inwestora i użytkownika. W przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego, jeżeli wykonane urządzenia podlegają takiemu nadzorowi lub mają służyć zapewnieniu warunków bezpieczeństwa i ochrony pracowników,
- przedstawiciel Urzędu Nadzoru Technicznego, jeżeli przepisy wymagają obecności,
- przedstawiciel dostawcy ciepła, jeżeli obiekt jest zasilany w energię cieplną z sieci miejskiej lub osiedlowej.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną powykonawczą z naniesionymi ewentualnymi zmianami dokonanymi w czasie 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 (zbiorniki ciśnieniowe, rury odbiorowe itp.), a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnym zapisem w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
- zgodność wykonania z WTWiOR, a w przypadku odstępstw – uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

## **7.3.Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu.

## **8. PŁATNOŚĆ**

Rozliczenie robót może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub ratami, zgodnie z umową Wykonawcy z Inwestorem.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robot potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robot lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji wentylacyjnej uwzględniają :

- dostarczenie materiałów narzędzi i sprzętu,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie kanałów i kształtek wraz z montażem,
- montaż przewodów i elementów instalacji (urządzenia, wyposażenie, itp.) ,
- wykonanie pomiarów i badań określonych w SST,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- utrzymywanie miejsca pracy w należytej czystości.



## **9 .WYKAZ PRZEPISÓW**

### **9.1.Normy**

- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
- PN-B-03434:1999 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania.
- PN-B-76001:1996 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002:1976 Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne.
- Pr PN-EN 12599 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- Pr PN-EN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.
- PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-93/B-02869 Badania odporności ogniowej. Przewody wentylacyjne.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-67/B-03432 Wentylacja, Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne.
- PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie – Wymagania.
- PN-EN 12735-1:2002 (U) Miedź i stopy miedzi - Rury miedziane okrągłe bez szwu do klimatyzacji i chłodnictwa - Część I: Rury do systemów przesyłania płynów.
- PN-EN 12735-2:2002 (U) Miedź i stopy miedzi - Rury miedziane okrągłe bez szwu do klimatyzacji i chłodnictwa - Część 2: Rury do wyposażenia.
- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania.
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
- PN-EN 13180:2002 (U) Wentylacja w budynkach - Sieć przewodów - Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów elastycznych.
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne.
- PN-EN 12236:2002 (U) Wentylacja w budynkach - Wymagania wytrzymałościowe wieszaków przewodów.
- PN-B-76002:1996 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN-EN 779+AC:1998 Przeciwpływowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej - Wymagania, badania, oznaczenie.
- PN-EN 814-3:2000 Klimatyzatory i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym - Funkcja ziębienia – Wymagania.
- EN 133/80 „Łączniki z miedzi i stopów miedzi” cz. 1 – „Łączniki z miedzi do połączeń kapilarnych z rurami miedzianymi.”
- PN-EN 814-3:2000 Klimatyzatory i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym - Funkcja ziębienia – Wymagania.
- PN-72/M-04600 Przemysłowe sprężarkowe urządzenia chłodnicze - Metody badań.
- PN-M-04614:1994 Chłodnictwo - Czynniki ziębnicze – Wymagania.
- Instrukcje montażu urządzeń opracowane przez Producentów.

### **9.2 Inne przepisy**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji wentylacyjnych. Zeszyt 5. COBRTI INSTAL, wrzesień 2002 r.

Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. z 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zmianami.