

P.U. ANCO –Anna Olejnik

93-331 Łódź ul. Kurczaki 45 / 19

tel/fax 042/ 681 35 59

kom 0 509271911

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Instalacji:

Wentylacji mechanicznej

dla budynku Sali Gimnastycznej z zapleczem gospodarczym i socjalnym

KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH

	KOD	Nazwa
Grupa	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
Klasa	45330000-9	Roboty w zakresie instalacji cieplnych, wodnych, wentylacyjnych i gazowych , oraz roboty sanitarne
Kategoria	45214000-0 45262300-4	Roboty związane w zakresie budowy obiektów związanych z edukacją i badaniami
	45331100-7	Instalacje c.o.
	45332200-4	Hydraulika (instalacje wod-kan.)

ADRES

95-100 Zgierz ul. Leopolda Staffa 26z

INWESTOR:

**Urząd Miasta Gminy Zgierz
95-100 Zgierz plac Jana Pawła II 16**

PROJEKTANT:

inż. Ryszard Olejnik
upr. Nr. 61/99/WŁ

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Zbigniew Olejnik
Upr. Nr. 240/90/WŁ, 232/92/WŁ
w spec. inst. inżynier. i ochr. Środ



Łódź luty 2011

UWAGA;

- SSTWiOR wykonano na podstawie projektu budowlanego. W przypadku wykonania projektu wykonawczego i zmian z tego wynikającymi należy aktualizować SSTWiOR uwzględniając sugestie zawarte w PW.

KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH

	KOD	Nazwa
Grupa	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
Klasa	45330000-9	Roboty w zakresie instalacji ciepłych, wodnych, wentylacyjnych i gazowych, oraz roboty sanitarne
Kategoria	45214000-0 45262300-4	Roboty związane w zakresie budowy obiektów związanych z edukacją i badaniami
	45331100-7	Instalacje c.o.
	45332200-4	Hydraulika (instalacje wod-kan.)

1. Część ogólna**1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy instalacji z centralnego ogrzewania.

Przedmiotem inwestycji jest budowa Sali gimnastycznej wielofunkcyjnej z zapleczem gospodarczym i socjalnym w szkole podstawowej nr 12 w Zgierzu

1.2 Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej w pomieszczeniach

Sali gimnastycznej wielofunkcyjnej z zapleczem gospodarczym i socjalnym w szkole podstawowej nr 12 w Zgierzu

Zakres robót objętych SST obejmuje wykonanie i montaż przewodów wentylacyjnych, przepustnic regulacyjnych, nawiewników i wywiewników, czerpni i wyrzutni powietrza, central wentylacyjnych oraz instalacji klimatyzatorów z agregatami chłodzącymi. Zakres robót obejmuje także instalacje zasilania i sterowania mocą cieplną nagrzewnic central wentylacyjnych.

1.3 Określenia podstawowe

1.3.1 Instalacja wentylacyjna – zestaw urządzeń, zespołów i elementów służących do zapewnienia w pełni automatycznego przygotowania powietrza z funkcjami grzania, filtrowania, jak również jego zamierzoną wymianę.

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

1.3.3 Wentylacja pomieszczenia – jest to wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna, mogąca utrzymać na wymaganym poziomie temperaturę, czystość i wymianę powietrza w pomieszczeniu w ciągu całego roku niezależnie od zmian i wahań parametrów powietrza na zewnątrz pomieszczenia.

1.3.4 Ogrzewanie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na podwyższeniu jego temperatury

1.3.5 Chłodzenie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na obniżeniu jego temperatury

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

1.3.7 Centrala wentylacyjna – zespół urządzeń służących do realizacji procesu wentylacji

- 1.3.8 *Agregaty chłodnicze* – zespół urządzeń służących do wytwarzania chłodu do zasilania chłodnic powietrza klimatyzatorów typu Split
- 1.3.9 *Czerpnia powietrza* – element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne
- 1.3.10 *Wyrzutnia powietrza* – element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz
- 1.3.11 *Nawilżacz powietrza*
- 1.3.12 *Przepustnica* – zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu
- 1.3.13 *Nawiewnik* – element lub zespół, przez który powietrze wypływa do wentylowanego pomieszczenia
- 1.3.14 *Wywiewnik* – element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanego pomieszczenia
- 1.3.15 *WTW i OIW* – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Wymagania Techniczne COBRTI Instal Zeszyt 5.
- 1.3.16 *WTW i OICO* – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania. Wymagania Techniczne COBRTI Instal Zeszyt 2

2. Wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacji wentylacyjnej

2.1 Wymagania ogólne związane z materiałami i wyrobami stosowanymi w instalacji

- 2.1.1 Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.
- 2.1.2 Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- 2.1.3 Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych
- 2.1.4 Szczelność połączeń urządzeń i elementów instalacji z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów
- 2.1.5 Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów instalacji w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany
- 2.1.6 Zamocowanie urządzeń i elementów instalacji powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- 2.1.7 Urządzenia i elementy instalacji powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- 2.1.8 Urządzenia i elementy instalacji powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.2 Przewody wentylacyjne i kształtki

2.2.1 Materiał

Do wykonania instalacji należy stosować przewody i kształtki o przekrojach prostokątnych, z blachy stalowej ocynkowanej oraz rur okrągłych spiro

2.2.2 Wykonanie

Przewody i kształtki należy wykonać zgodnie z PN – B – 034434. Połączenia wykonać zgodnie z PN-B-76002: 1996.

Do połączeń należy stosować ramki z profili giętych z blachy lub kątownika zgodnie z przywołaną normą. W wykonawstwie powinny być stosowane przewody wentylacyjne o jakości wykonania nie gorszej niż przewody firmy LINDAB.

2.3 Nawiewniki i wywiewniki

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

W wykonawstwie powinny być zastosowane nawiewniki i wywiewniki o parametrach technicznych i jakości nie gorszej niż nawiewniki i wywiewniki firmy SVEGON.

2.4 Czerpnie i wyrzutnie

Czerpnia i wyrzutnia (istn.) powinny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej. Terenowe wymurowane min 2,0 m ponad teren

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

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

W wykonawstwie powinny być zastosowane czerpnie i wyrzutnie o parametrach technicznych i jakości nie gorszej niż czerpnie i wyrzutnie firmy FRAPOL.

2.5 Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwić 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 A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751. Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

2.6 Nawilżacze powietrza

Nawilżacze wodne lub parowe powinny być wyposażone w niezbędne urządzenia odcinające i regulacyjne.

W wykonawstwie należy stosować nawilżacze o jakości wykonania i parametrach technicznych nie gorszych niż firmy NOVAP. Na obiekcie Filmoteki nie występują.

2.7 Centrale wentylacyjne

Centrale wentylacyjne do montażu w pomieszczeniu powinny być wyposażone we wszystkie urządzenia niezbędne do podstawowej obróbki powietrza.

W wykonawstwie należy stosować centrale wentylacyjne o jakości wykonania i parametrach technicznych nie gorszych niż centrale firmy SVEGON.

2.8 Agregat chłodnicze

Agregaty chłodnicze – zespół urządzeń służących do wytwarzania chłodu do zasilania chłodnic powietrza klimatyzatorów typu Split

Powinny być wyposażone w urządzenia do wytwarzania wody lodowej o odpowiedniej temperaturze. W wykonawstwie należy stosować agregat o parametrach technicznych i jakości wykonania nie gorszej niż agregat firmy Fujitsu . Agregaty wody lodowej powinny być wyposażone w urządzenia do wytwarzania wody lodowej o odpowiedniej temperaturze (7-12 st C).

W wykonawstwie należy stosować agregat o parametrach technicznych i jakości wykonania nie gorszej niż agregat firmy York

2.9 Instalacja zasilania nagrzewnic wentylacyjnych

Przewody zasilające nagrzewnice powinny być wykonane z materiałów dostosowanych do przepływu wody grzewczej o temperaturze ≤ 100 °C i ciśnienia $\leq 0,6$ MPa. Połączenia

przewodów powinny być szczelne. Przewody powinny być zabezpieczone przed korozją oraz nadmiernymi stratami ciepła.

2.10 Instalacja zasilania chłodziń

Przewody zasilania chłodziń klimatyzatorów powinny być wykonane z materiałów dostosowanych do przepływu freonu R41A o temperaturze $\leq 12^{\circ}\text{C}$ i ciśnieniu $\leq 0,6\text{MPa}$. Przewody powinny być wykonane z miedzi chłodziń zabezpieczone przed nadmierną wymianą ciepła z otoczeniem.

Instalacja wody lodowej dla chłodziń centrali wentylacyjnej z rur stalowych czarnych przewodowych typ S zabezpieczone przed nadmierną wymianą ciepła z otoczeniem.

Składowanie materiałów

Przewody wentylacyjne, kształtki, przepustnice nawiewniki i wywiewniki przechowywać w zamkniętych pomieszczeniach, oświetlonych, suchych i dobrze wentylowanych.

Składować na płaskim, równym, utwardzonym podłożu, zabezpieczonym przed gromadzeniem wód opadowych oraz przed działaniem słońca i deszczu. Pierwszą warstwę układać na podkładach drewnianych. Elementy wentylacyjne należy składować układając je wg poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych sztuk elementów.

Rury stalowe przechowywać w zamkniętych pomieszczeniach, oświetlonych, suchych i dobrze wentylowanych. Składować na stojakach do rur ustawionych na równym, utwardzonym podłożu. Rury składować układając je wg poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Rury miedziane przechowywać w zamkniętych pomieszczeniach, oświetlonych, suchych i dobrze wentylowanych. Składować na stojakach do rur ustawionych na równym, utwardzonym podłożu. Rury składować układając je wg poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Armaturę odcinającą, regulacyjną i pomiarową należy przechowywać w zamkniętych pomieszczeniach, oświetlonych, suchych, ogrzewanych i dobrze wentylowanych. Składować układając wg poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub elementów.

3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do montażu instalacji

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji wentylacyjnej powinien wykazać się możliwością korzystania z właściwego sprzętu budowlanego umożliwiającego prawidłowe wykonanie instalacji, w tym specjalistycznego sprzętu do montażu przewodów, podwieszeń, izolacji, a także rusztowań do montażu przewodów itp. Wykonawca powinien także mieć sprzęt do wykonywania połączeń spawanych i lutowanych oraz sprzęt do wykonywania otworów w ścianach dla prowadzenia przewodów rurowych. Sprzęt montażowy musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii wykonania, warunków wykonywania robót oraz racjonalnego wykorzystania na budowie. Do montażu agregatu wody lodowej wykonawca powinien użyć dźwigu przejezdnego o wysięgu min. 15 m oraz udźwigu 20 Mg. Wykonawca powinien przed przystąpieniem do robót uzgodnić sprzęt z inspektorem nadzoru.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

4.1 Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportowych

Wymagania specjalne nie występują. Wymagania dotyczące środków transportu określono w Specyfikacji technicznej – część ogólna Pkt 4.

4.2 Wymagania dotyczące specjalistycznego sprzętu transportowego

Wymagania dotyczące specjalistycznego sprzętu transportowego nie występują.

4.3 Wymóg uzgadniania z inspektorem nadzoru użycia specjalistycznego sprzętu transportowego

Wymóg nie występuje.

5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznych oraz Programem Zapewnienia Jakości, projektem organizacji robót i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

5.2 Szczegółowe zasady wykonywania robót objętych niniejszą specyfikacją

5.2.1 Montaż przewodów wentylacyjnych i kształtek

Przewody powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości min. 100 mm, umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przewody prowadzone poza pomieszczeniem wentylatorni i przez pomieszczenia których nie obsługują, należy izolować płytami **PROMATECT – L** systemem **PROMADUCT – 500, o odporności ogniowej EI 120**.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów;
- materiału izolacyjnego;
- tłumików, przepustnic
- elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych.

5.2.2 Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności akustycznych i przeciwpożarowych. Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron);
 - tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
 - filtry (z dwóch stron).
- Minimalne wymiary otworów rewizyjnych jakie należy wykonać w przewodach wentylacyjnych oraz pozostałe szczegółowe zasady wykonania określono w WTW i OIW.

5.2.2 Montaż czerpni i wyrzutni

Czerpnie i wyrzutnie ściennie powinny być zamontowane w sposób zapewniający nie przedostawanie się opadów do kanałów oraz zabezpieczone siatką o oczkach 1x1 mm.

5.2.3 Montaż przepustnic

Przepustnice należy montować w sposób zapewniający szczelność połączenia na prostych odcinkach przewodów w odległości od kolan lub odgałęzień:

- trzech średnic równoważnych – przepustnice jednopłaszczyznowe,
- dwóch średnic równoważnych – przepustnice wielopłaszczyznowe o współbieżnym ruchu łopat,
- jednej średnicy równoważnej – przepustnice wielopłaszczyznowe o przeciwbieżnym ruchu łopat.

Przepustnice powinny być montowane w sposób zapewniający łatwy dostęp dla obsługi. Kłapy pożarowe montować wg zasad j.w. z łatwym dostępem w celu konserwacji. Należy stosować kłapy p-poż o EI60 nie gorsze niż f-my GRYFIT

5.2.4 Montaż nawilzaczy powietrza – nie występują

Montaż nawilzaczy parowych powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie prace montażowe muszą być wykonane przez wyszkoloną obsługę. Nabywca ze swojej strony jest odpowiedzialny za zweryfikowanie kwalifikacji instalatora. Podczas montażu należy używać materiałów dostarczonych z jednostką oraz zwracać uwagę na zachowanie wymaganych minimalnych odległości. Nawilzacze należy instalować w sposób zapewniający łatwy dostęp do jednostek i wystarczająco dużo miejsca na wykonywanie prac serwisowych i konserwatorskich.

Lance parowe należy montować w przewodach tak aby wylot pary skierowany był prostopadłe do kierunku napływu powietrza. Przy instalacji w pozycji poziomej otwory muszą być skierowane ku górze.

Weże parowe należy montować w taki sposób, aby nie dochodziło do zablokowania lub utrudnień na drodze doprowadzenia pary. Ponadto , powinny być zabezpieczone przed oddziaływaniem z zewnątrz, doprowadzającym do odkształceń lub splątania itp. Po zamontowaniu należy sprawdzić połączenia gdy przewody są jeszcze ciepłe. Nie należy dopuszczać do powstawania syfonów na wężu. Wszelkie łuki powinny mieć krzywiznę o jak największym promieniu.

Weże skroplin Jeśli lance parowe umieszczone są powyżej nawilzacza, możliwe jest sprowadzenie skroplin do urządzenia przez umieszczenie końca węża w przelewowym naczyniu napełniającym. W tym przypadku na przewodzie odprowadzającym skropliny należy ukształtować niewielki syfon. W przypadku odprowadzenia skroplin do kanalizacji koniec przewodu nie powinien być zanurzony w ściekach. Na obiekcie filmoteki nawilzacze nie występują.

5.2.5 Montaż central wentylacyjnych

Centrale powinny być zamontowane zgodnie z wytycznymi producenta w taki sposób , aby zapewnić dostęp do konserwacji i obsługi poszczególnych urządzeń i aparatury regulacji automatycznej.

Przy montażu central wentylacyjnych należy:

- ustawiać centrale tak, aby umożliwić demontaż i wymianę poszczególnych części składowych centrali,
- zapewnić szczelne połączenia kołnierzowe

5.2.6 Montaż agregatu chłodniczego

Agregat wody lodowej powinien być zamontowany zgodnie z wytycznymi producenta w taki sposób, aby zapewnić dostęp do konserwacji i obsługi agregatu. Agregat należy ustawić na przygotowanej platformie wykonanej wg proj. konstrukcyjnego, a następnie podłączyć rurociągi stalowe czynnika chłodniczego zasilający i powrotny z użyciem kompensatorów wydłużeń cieplnych.

Agregat sprężarkowy powinien być zamontowany zgodnie z wytycznymi producenta w taki sposób, aby zapewnić dostęp do konserwacji i obsługi agregatu. Agregat należy ustawić na przygotowanej platformie wykonanej wg proj. konstrukcyjnego, a następnie podłączyć rurociągi miedziane czynnika chłodniczego zasilający i powrotny z użyciem kompensatorów wydłużeń cieplnych.

5.2.7 Montaż i wykonanie instalacji zasilania nagrzewnic

Przewody zasilające nagrzewnice należy wykonać z rur stalowych gwintowanych ze szwem – PN-74/H-74200-S-OC-Φ_{xg}-12X(10BX), łączonych ze sobą za pomocą spawania, a z armaturą gwintowaną, za pomocą łączników gwintowanych. Przewody należy izolować termicznie otuliną termoizolacyjną z pianki poliuretanowej lub polietylenowej do ciepłej wody. Przewody należy mocować do przegród budowlanych za pomocą typowych uchwytów do rur o parametrach technicznych i jakości nie gorszych niż uchwyt firmy Walrafen.

Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,5% w kierunku od nagrzewnicy do źródła ciepła. W najwyższych punktach instalacji należy zapewnić odpowietrzenie, a w najniższych spust wody.

5.2.8 Montaż i wykonanie instalacji zasilania chłodziw

Przewody zasilania chłodziw klimatyzatorów należy wykonać z rur miedzianych izolowanych termicznie izolacją z pianki polietylenowej do instalacji chłodniczych. Przewody należy łączyć ze sobą za pomocą lutowania kapilarnego z użyciem łączników a z armaturą gwintowaną za pomocą łączników przejściowych gwintowanych.

Wszystkie przewody i rozdzielacze wody lodowej z rur stalowych zasilające centralę wentylacyjną należy izolować otuliną z pianki polietylenowej do instalacji chłodniczych.

W instalacji freonowej należy stosować rury miedziane wg norm DIN 1786 i DIN 1754. Przy połączeniach rur miedzianych z elementami instalacji z innych materiałów (stal węglowa) należy oddzielać te elementy od miedzi przekładką izolacyjną. Wydłużenia termiczne przewodów należy kompensować w sposób naturalny lub za pomocą elementów kompensujących. Przewody należy mocować do przegród budowlanych za pomocą typowych uchwytów do rur o parametrach technicznych i jakości nie gorszych niż uchwyt firmy HILTI.

5.2.9 Montaż urządzeń automatycznej regulacji

Do montażu urządzeń automatycznej regulacji można przystąpić po wykonaniu wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych oraz zamontowaniu urządzeń instalacji klimatyzacyjnej. Montaż urządzeń regulacji automatycznej powinien być wykonany wg instrukcji producenta. Przy montażu należy:

- czujniki (kanałowe lub pomieszczeniowe) przetworników temperatury lub wilgotności montować z dala od źródeł ciepła lub wilgoci,
- szafy sterownicze montować w miejscach suchych, z dala od urządzeń energetycznych,
- przewody impulsowe lub zasilające montować na ścianach przy użyciu specjalnych uchwytów rozstawionych co 500 mm,
- tak sytuować przetworniki i elementy wykonawcze, aby obsługa miała do nich swobodny dostęp i obserwację.

6 Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Odbiór robót należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w PrPN EN 12599 i zawartymi w WTW i OIW.

6.1 Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi
- c) sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względów na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) sprawdzenie czystości instalacji;
- e) sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

6.2 Badania ogólne

Należy wykonać następujące badania:

- a) dostępność dla obsługi;
- b) stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzania powietrza;
- c) rozmieszczenia i dostępność otworów do czyszczenia instalacji;
- d) kompletności znakowania;
- e) realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- f) rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- g) zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h) zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- i) środków do uziemienia przewodów.

6.3 Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b) sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych)
- c) sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- d) badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- f) sprawdzenie zamocowania silników;
- g) sprawdzenia prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- h) sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych
- i) sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- j) sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej

6.4 Badanie wymienników ciepła

- a) sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych z projektem;
- b) sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie;
- c) sprawdzenia, czy nie ma uszkodzeń
- d) sprawdzenie materiału z jakiego wykonano wymienniki;
- e) sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilenia i powrotu czynnika;
- f) sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
- g) sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy;
- h) sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwwymroziowe na lub w wymienniku ciepła.

6.5 Badanie filtrów powietrza

- a) sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie danych projektowych;
- b) sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- c) sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;

- d) sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego;
- e) sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (zgodnie z umową);
- f) sprawdzenie czystości filtra.

6.6 Badanie nawilżaczy powietrza - nie występują

- a) sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych z projektem;
- b) sprawdzenie warunków zainstalowania;
- c) sprawdzenie kompletności poszczególnych elementów;
- d) sprawdzenie systemu rozprowadzenia pary

6.7 Badanie czerpni i wyrzutni powietrza

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

6.8 Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia

6.9 Badanie sieci przewodów

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

6.10 Badanie nawiewników i wywiewników

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

6.11 Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

- a) sprawdzenie kompletności każdego układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- b) sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- c) sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- d) sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:
 - umiejscowienia, dostępu;
 - rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
 - systemu zabezpieczeń;
 - wentylacji;
 - oznaczenia;
 - typów kabli;
 - uziemienia
 - schematów połączeń w obudowach.

6.12 Badanie instalacji zasilania nagrzewnic

Badania należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami zawartymi w WTW i OICO.

6.12.1 Badanie szczelności na zimno

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0 °C. Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację kilkakrotnie przepłukać wodą. Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5 °C) przed rozpoczęciem badania instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie

należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć naczynie wzbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie 050% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,01 MPa przy zakresie do 1,0 MPa
- 0,02 MPa przy zakresie wyższym.

Wartość ciśnienia próbnego: $p_p = 0,4 \text{ MPa}$

6.12.2 Badanie szczelności w stanie gorącym

Badanie szczelności instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji. Próbę szczelności zładu należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających parametrów roboczych.

6.13 Badanie instalacji zasilania chłodziń

Badania należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami zawartymi w WTW i OICO.

6.13.1 Badanie szczelności na zimno

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C . Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację kilkakrotnie przepłukać wodą. Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od $+5^\circ\text{C}$) przed rozpoczęciem badania instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć naczynie wzbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie 050% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,01 MPa przy zakresie do 1,0 MPa
- 0,02 MPa przy zakresie wyższym.

Wartość ciśnienia próbnego: $p_p = 1,5 p_{rob}$

7 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w ustalonych jednostkach. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót. Obmiaru wykonanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy. Podstawą dokonywania obmiarów, określających zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest przedmiar robót, będący integralną częścią dokumentacji projektowej.

7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej, i podawane w [m]. Objętości będą wyliczane w $[\text{m}^3]$, powierzchnie w $[\text{m}^2]$, a sprzęt i

urządzenia w [szt.]. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą określane w [kg] lub [Mg].

8 Odbiór robót budowlanych

Odbiory robót powinny być przeprowadzane komisyjnie. Do odbioru powinna zostać powołana komisja w składzie:

1. Przedstawiciel Inwestora
2. Przedstawiciel Wykonawcy
3. Przedstawiciel Nadzoru
4. Przedstawiciel Użytkownika
5. Projektant

8.1 Odbiór etapowy robót montażowych instalacji wentylacyjnej

Odbiorowi etapowemu podlegają następujące elementy robót:

- przewody obudowane, dla których wymagana jest próba szczelności,
- fundamenty pod centrale klimatyzacyjne, filtry,
- otwory w ścianach, stropach i dachach,
- miejsca zawieszenia aparatów nawilżających,
- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno – pomiarowe,
- przepustnice montowane w niedostępnych przewodach wentylacyjnych.

Po zakończeniu odbioru należy sporządzić protokół odbioru technicznego – częściowego instalacji wentylacji wg wzoru zamieszczonego w WTW i OIW, załącznik 1.

8.2 Odbiór końcowy robót montażowych instalacji wentylacyjnej

Końcowy odbiór techniczny należy przeprowadzić po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób na podstawie wymagań PrPN 12599 i WTW i OIW. Po zakończeniu odbioru należy sporządzić protokół odbioru technicznego – końcowego instalacji wentylacji wg wzoru zamieszczonego w WTW i OIW, załącznik 2.

8.3 Odbiór międzyoperacyjny robót montażowych instalacji zasilania nagrzewnic i chłodziw

Należy przeprowadzić odbiory międzyoperacyjne wykonania przejść dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworów.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania i montażu; Protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty.

8.4 Odbiór końcowy robót montażowych instalacji zasilania nagrzewnic i chłodziw.

Końcowy odbiór techniczny należy przeprowadzić po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób na podstawie wymagań określonych w specyfikacji technicznej. Po zakończeniu odbioru należy sporządzić protokół odbioru technicznego – końcowego instalacji wg ustaleń zawartych w WTW i O Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

9. Rozliczenia robót

Zasady rozliczania robót montażowych instalacji klimatyzacyjnej nie odbiegają od zasad określonych w SST – część ogólna.

10. Dokumenty odniesienia

Polskie Normy przywołane w opracowaniu:

- 1) PN-74/H-74200-S-OC-Φxg-12X(10BX)

- 2) PN – B – 034434
- 3) PN-B-76002: 1996
- 4) PN-EN 1751

Aprobaty techniczne :

AT/2000-02-0932 - centrale wentylacyjno - klimatyzacyjne BASIC ; COBRTI Instal;
AT/2000 – 02 – 1030 – nawilżacze parowe elektrodowe AT 3000 i NOVAP 3000

Inne opracowania:

- Katalog central wentylacyjno – klimatyzacyjnych firmy SVEGON
- Katalog Wentylacja firmy LINDAB
- Katalog Wentylacja + Klimatyzacja firmy FRAPOL
- Katalog Nawilżacze parowe seria NOVAP 3000 firmy NORDMAN
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI Instal
- Ustawa Prawo Budowlane Dz. U. 2003.207.2016 ze zm.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ. U. Z 2002r. Nr 75 poz. 690 ze zmianami

Koniec

inż. RYSZARD OLEJNIK
uprawniony projektant i kier rob bud
w spec instalacje i sieci sanitarne
nr 61 99 / WK bez ograniczeń

