

SPIS TREŚCI

1.	Część ogólna	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji	3
1.2.	Wymagania ogólne	3
1.3.	Zakres stosowania Specyfikacji	4
1.4.	Zakres robót objętych Specyfikacją	4
1.5.	Określenia podstawowe	4
2.	Materiały	5
2.1.	Wymagania ogólne związane z materiałami i wyrobami stosowanymi w instalacji	5
2.2.	Przewody i kształtki	5
2.2.1.	Materiał	5
2.2.2.	Wykonanie	5
2.2.3.	Nawiewniki i wywiewniki	6
2.2.4.	Czerpnie i wyrzutnie	6
2.2.5.	Przepustnice	6
2.2.6.	Centrale wentylacyjne / klimatyzacyjne	6
2.2.7.	Wentylatory	6
2.2.8.	Izolacja	6
2.3.	Składowanie materiałów	7
3.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do montażu instalacji	7
4.	Wymagania dotyczące środków transportu	7
5.	Wymagania dotyczące prowadzenia robót budowlanych	7
5.1.	Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót	7
5.2.	Szczegółowe zasady wykonywania robót objętych niniejszą specyfikacją	8
5.2.1.	Montaż przewodów i kształtek	8
5.2.2.	Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji	8
5.2.3.	Montaż czerpni i wyrzutni	9
5.2.4.	Montaż przepustnic	9
5.2.5.	Montaż central wentylacyjnych / klimatyzacyjnych	9
5.2.6.	Montaż regulatorów przepływu powietrza	9
5.2.7.	Izolacja	9
5.2.8.	Montaż nawiewników i wywiewników	9
5.2.9.	Montaż wentylatorów	9
5.2.10.	Montaż klap ppoż.	10
5.2.11.	Montaż tłumików	10
5.2.12.	Montaż armatury instalacji freonu	10
6.	Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych	10
6.1.	Sprawdzenie kompletności wykonanych prac	10
6.2.	Badania ogólne	10
6.3.	Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych	11
6.4.	Badanie wymienników ciepła	11
6.5.	Badanie filtrów powietrza	11
6.6.	Badanie czerpni i wyrzutni powietrza	11
6.7.	Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych	11
6.8.	Badanie sieci przewodów	11
6.9.	Badanie nawiewników i wywiewników	12

6.10.	Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych	12
6.11.	Pomiary kontrolne	12
6.12.	Kontrola działania instalacji freonu	13
7.	Wymagania dotyczące obmiarów robót	13
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów	13
7.2.	Zasady określania ilości robót i materiałów	13
8.	Odbiór robót budowlanych	13
8.1.	Odbiór etapowy robót montażowych instalacji wentylacyjnej	13
8.2.	Odbiór końcowy robót montażowych instalacji zasilania nagrzewnic/chłodnic.	13
9.	Rozliczenie robót	14
10.	Zakres robót objętych Specyfikacją- instalacja klimatyzacji	14
11.	Materiały	14
11.1.	Wymagania ogólne związane z materiałami i wyrobami stosowanymi w instalacji 14	
11.2.	Przewody i kształtki	14
11.2.1.	Materiał	14
11.2.2.	Jednostki chłodnicze	14
11.2.3.	Inne materiały niezbędne do wykonania instalacji chłodzenia	14
11.2.4.	Izolacja instalacji chłodzenia	15
11.3.	Składowanie materiałów	15
12.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do montażu instalacji	15
13.	Wymagania dotyczące środków transportu	15
14.	Wymagania dotyczące prowadzenia robót budowlanych	16
14.1.	Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót	16
14.1.1.	Roboty budowlane	16
14.2.	Szczegółowe zasady wykonywania robót objętych niniejszą specyfikacją	16
14.2.1.	Montaż jednostek zewnętrznych	16
14.2.2.	Montaż armatury	16
14.2.3.	Montaż przewodów instalacji chłodzenia i skroplin	16
14.2.4.	Montaż jednostek wewnętrznych	17
14.2.5.	Tuleje ochronne	17
15.	Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych	17
15.1.	Sprawdzenie kompletności wykonanych prac	17
15.2.	Kontrola działania instalacji chłodzenia	17
16.	Wymagania dotyczące obmiarów robót	18
16.1.	Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów	18
16.2.	Zasady określania ilości robót i materiałów	18
17.	Odbiór robót budowlanych	19
17.1.	Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji chłodzenia 19	
17.2.	Odbiór techniczny częściowy instalacji chłodzenia	19
17.3.	Odbiór techniczny końcowy instalacji chłodzenia	20
18.	Rozliczenie robót	21
19.	Dokumenty odniesienia	21

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot specyfikacji

KOD CPV: 45331200-8, 45331000-6, 45331220-4

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacji mechanicznej i chłodzenia dla zadania inwestycyjnego pn. „Utworzenie Ośrodka Elektrofizjologii i Leczenia Chorób Serca oraz Rehabilitacji kardiologicznej na oddziale Chorób Wewnętrznych z Samodzielnym Pododdziałem Kardiologicznym w Samodzielnym Publicznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej MSWiA w Łodzi przy ul. Północnej 42”.

Specyfikację należy rozpatrywać łącznie z rysunkami i innymi dokumentami opisującymi inwestycję i stanowi 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 lub Biura Projektów. Zmiany w przyjętych rozwiązaniach technicznych lub zastosowanych materiałach muszą zostać zatwierdzone przez projektanta.

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją na etapie przetargu. W razie wystąpienia niezgodności opisu technicznego z dokumentacją rysunkową Wykonawca powinien zwrócić się pisemnie do Biura Projektów celem wyjaśnienia rozbieżności.

Zasada powyższa obowiązuje przy wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości związanych z niniejszą dokumentacją.

1.2. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z ustawą Prawo Budowlane.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

W różnych miejscach Specyfikacji Technicznej podane są odnośniki do stosowanych norm i standardów. Przywołane normy i standardy winny być traktowane jako integralna część Specyfikacji Technicznych i czytane w połączeniu z Rysunkami i Specyfikacjami, w których są wymienione. Zakłada się, że Wykonawca dogłębnie zaznajomi się z ich zawartością i wymaganiami.

Zastosowanie będą miały ostatnie wydania norm i standardów według stanu na 30 dni przed datą zamknięcia przetargu, o ile wyraźnie nie stwierdzono inaczej. Roboty należy wykonywać w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi regulacjami, normami, standardami i wymaganiami określonymi w Specyfikacjach Technicznych.

1.3. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót budowlano – montażowych wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Zakres robót objętych Specyfikacją

Zakres robót objętych ST obejmuje montaż instalacji wentylacji i klimatyzacji w istniejącym budynku, w tym: montaż przewodów wentylacyjnych, przepustnic regulacyjnych, nawiewników i wywiewników, czerpni i wyrzutni powietrza, central wentylacyjnych / klimatyzacyjnych, klap ppoż., montaż przewodów instalacji chłodu, armatury regulacyjnej oraz regulacja.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną „Wymagania Ogólne”.

- Instalacja wentylacji – zestaw urządzeń, zespołów i elementów służących do zapewnienia w pełni automatycznego przygotowania powietrza z funkcjami grzania, chłodzenia, filtrowania, jak również jego zamierzoną wymianę.
- Przewód wentylacyjny – element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.
- Ogrzewanie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na podwyższeniu jego temperatury.
- Chłodzenie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na obniżeniu jego temperatury.
- Filtracja powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych.
- Centrala wentylacyjna / klimatyzacyjna – zespół urządzeń służących do realizacji procesu wentylacji / klimatyzacji.
- Czerpnia powietrza – element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne.
- Wyrzutnia powietrza – element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz.
- Przepustnica – zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.
- Nawiewnik – element lub zespół, przez który powietrze wypływa do wentylowanego pomieszczenia.
- Wywiewnik – element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanego pomieszczenia.
- WTW i OIW – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Wymagania Techniczne COBRTI Instal Zeszyt 5.
- WTW i OICO – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania. Wymagania Techniczne COBRTI Instal Zeszyt 2.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne związane z materiałami i wyrobami stosowanymi w instalacji

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.

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

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

Szczelność połączeń urządzeń i elementów instalacji z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów instalacji w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

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

Urządzenia i elementy instalacji powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta. Urządzenia i elementy instalacji powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.2. Przewody i kształtki

2.2.1. Materiał

Do wykonania instalacji wentylacji należy stosować przewody i kształtki o przekrojach z blachy ocynkowanej oraz rur okrągłych Spiro. Połączenie skrzynek rozprężnych przy pomocy przewodów elastycznych typu flex.

Do wykonania instalacji freonowej należy stosować system rur i kształtek stalowych bez szwu.

2.2.2. Wykonanie

Przewody i kształtki należy wykonać zgodnie z PN-B-03434 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania.

Wymiary przewodów powinny odpowiadać wymaganiom normy PN B-03434, PN-EN 1505:2001, PN-EN 12220:2001.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy:

PN-EN 1507:2007 - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności przewodów

PN-EN Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym

Wykonanie kształtek kołowych powinno odpowiadać wymogom normy

PN-EN 1506:2007 PN-EN 1506 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary

PN-EN 1505 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymogom normy PN-B-03434:1999, PN-EN 12220:2001.

2.2.3. 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 określonej w części projektowej.

2.2.4. Czerpnie i wyrzutnie

Czerpnie i wyrzutnie powinny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej.

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

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

2.2.5. Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale 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 normą.

2.2.6. Centrale wentylacyjne / klimatyzacyjne

Centrale wentylacyjne / klimatyzacyjne do montażu na dachu i w pomieszczeniu powinny być wyposażone we wszystkie urządzenia do realizacji procesu wentylacji.

W wykonawstwie należy stosować centrale wentylacyjne / klimatyzacyjne o jakości wykonania i parametrach technicznych określonych w projekcie. Dobór i konfiguracja centrali wg kart katalogowych załączonych do projektu.

2.2.7. Wentylatory

Wentylatory wciągowe do montażu na dachu i w pomieszczeniu powinny być wyposażone we wszystkie urządzenia do realizacji procesu wentylacji.

W wykonawstwie należy stosować wentylatory o jakości wykonania i parametrach technicznych określonych w projekcie.

2.2.8. Izolacja

Kanały wentylacyjne prowadzone na zewnątrz należy zaizolować wełną mineralną o grubości 80mm z płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

Kanały wentylacyjne prowadzone wewnątrz budynku należy zaizolować wełną mineralną o gr. 40mm.

Przewody wody lodowej należy izolować zimnochronnie izolacją ze spienionego kauczuku zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim odpowiadać mają budynki i ich usytuowanie

Nie wolno obłożyć izolacją termiczną żadnych instalacji przed wykonaniem prób i odbioru. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna być izolowana osobno.

2.3. Składowanie materiałów

Przewody wentylacyjne, kształtki, przepustnice nawiewniki i wywiewniki, klapy p.poż. 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.

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 dotyczące sprzętu i maszyn do montażu instalacji

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji wentylacji i klimatyzacji 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. Sprzęt montażowy musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii wykonania, warunków wykonywania robót oraz racjonalnego wykorzystania na budowie. 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. Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej „Warunki Ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

5. Wymagania dotyczące prowadzenia 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 i kształtek

Przewody powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości min. 100 mm, umożliwiającą 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.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć zgodnie z rozwiązaniami systemowymi.

Przewody instalacji chłodu powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Należy zachować spadki przewodów w celu zapewnienia możliwości odpowietrzenia i opróżnienia instalacji. W najwyższych punktach należy zamontować odpowietrzniki automatyczne, a w najniższych zawory spustowe.

Wsporniki i mocowanie rur i urządzeń wykonaną w systemie montażowym zapewniając izolację wibro-akustyczną pomiędzy montowaną instalacją a elementem konstrukcyjnym, do którego jest mocowana. Instalacje powinny być kotwione do przegród budowlanych z zastosowaniem obejm zapewniających możliwość swobodnego przesuwania się rury w ich wnętrzu.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwanych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu. Zasady montażu instalacji oraz rozstaw podpór zgodnie z instrukcją montażu wybranego systemu.

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.

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).

5.2.3. Montaż czerpni i wyrzutni

Wyrzutnie i czerpnie powinny być zamontowane w sposób zapewniający nieprzedostawanie się opadów do kanałów oraz zabezpieczone siatką o oczkach 1x1 mm.

5.2.4. 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.

5.2.5. Montaż central wentylacyjnych / klimatyzacyjnych

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 urządzeń należy:

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

5.2.6. Montaż regulatorów przepływu powietrza

Dla zapewnienia prawidłowego działania urządzenia zaleca się zachowanie przy montażu regulatorów następujących zasad:

- długość odcinka prostego przed regulatorem 2 x średnica
- długość odcinka prostego za regulatorem 1 x średnica

Podłączenie jednostki pomiarowo-sterująco-wykonawczej powinna wykonać zgodnie ze schematem podanym w załączonej do urządzenia dokumentacji, odpowiednio wykwalifikowana osoba.

5.2.7. Izolacja

Izolacja przewodów wentylacyjnych powinna być właściwie wykonana poprzez mocowanie za pomocą mat izolacyjnych z klejem lub gwoździ samoprzylepnych lub do zgrzewania. Szczelność izolacji należy zapewnić poprzez stosowanie taśm uszczelniających wykonanych z aluminium.

5.2.8. Montaż nawiewników i wywiewników

Nawiewniki i wywiewniki należy montować zgodnie z zaleceniami producenta. Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

5.2.9. Montaż wentylatorów

Wentylatory należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Należy sprawdzić, czy zasilanie elektryczne jest

zgodne z wartościami napięcia i częstotliwości podanymi na tabliczce znamionowej. Montaż powinien odbyć się w sposób zapewniający wymagania gwarancyjne producenta.

5.2.10. Montaż klap ppoż.

Klapy odcinające przeciwpożarowe montować zgodnie z technologią producenta klap. Szczelinę pomiędzy klapą a przegrodą należy dokładnie wypełnić zaprawą murarską cementową, cementowo-wapienną lub betonem.

5.2.11. Montaż tłumików

Tłumiki należy montować w pozycji pionowej lub poziomej przy pomocy zawiesi.

5.2.12. Montaż armatury instalacji freonu

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyty lub innych trwałych podparć.

6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

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

6.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- 1) 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;
- 2) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi
- 3) sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względów na działanie, czyszczenie i konserwację;
- 4) sprawdzenie czystości instalacji;
- 5) 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 prze 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 przeciwwamrozeniowe 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 czerpni i wyrzutni powietrza

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

6.7. Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia

6.8. Badanie sieci przewodów

- a) badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;

- b) sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem,

6.9. Badanie nawiewników i wywiewników

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

6.10. 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.

6.11. Pomiary kontrolne

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

Badania należy przeprowadzić w oparciu o Normę PN-EN 12599:2013 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji.

W trakcie kontroli działania instalacji należy zweryfikować takie parametry jak:

- wartości temperatury powietrza nawiewanego, wywiewanego oraz w pomieszczeniach,
- wartości wilgotności względnej w powietrzu nawiewanym, wywiewanym,
- ilości powietrza wentylacyjnego nawiewanego i wywiewanego z pomieszczeń,
- prędkości powietrza oraz stopnia turbulencji w strefie przebywania ludzi,
- poziomu hałasu generowanego przez instalacje i urządzenia wentylacyjne.

Procedurą potwierdzającą przeprowadzanie kontroli działania instalacji i urządzeń są pomiary kontrolne oraz sporządzone na ich podstawie protokoły pomiarowe.

Wszystkie pomiary wentylacji należy wykonywać zgodnie z wiedzą techniczną oraz z wykorzystaniem odpowiednich przyrządów pomiarowych. Dodatkowo w celu zapewnienia wiarygodności pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych. Lokalizacja punktów pomiarowych musi być dostosowana do przyjętej metodyki pomiaru i rodzaju przyrządu pomiarowego. Do prowadzenia pomiarów należy stosować wyłącznie przyrządy, które zostały prawidłowo skalibrowane, zgodnie z wytycznymi producenta przyrządu oraz są w dobrym stanie technicznym. Podczas prowadzenia pomiarów kontrolnych konieczne jest zapewnienie w danym obiekcie warunków zgodnych z założeniami projektu lub opisanie w protokołach pomiarowych warunków brzegowych w jakich pomiar przeprowadzono i odniesienia tych warunków do stanu projektowanego..

6.12. Kontrola działania instalacji freonu

Celem kontroli działania instalacji freonowej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

7. Wymagania dotyczące obmiarów 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 [m³], powierzchnie w [m²], a sprzęt i urządzenia w [szt.]. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą określone 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, 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 zasilania nagrzewnic/chłodziń.

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. Rozliczenie robót

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

10. Zakres robót objętych Specyfikacją- instalacja klimatyzacji

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór. Niniejsza Specyfikacja Techniczna związana jest z wykonaniem nw. Robót:

- Montaż jednostek zewnętrznej systemu chłodniczego;
- Montaż jednostek wewnętrznych systemu chłodniczego;
- Montaż instalacji rurowej;
- Montaż armatury;
- Rozruch i regulacja instalacji.

Wykonanie instalacji odprowadzenia skroplin z jednostek wewnętrznych nie należy do zakresu robót objętych w opracowaniu oraz specyfikacji.

11. Materiały

11.1. Wymagania ogólne związane z materiałami i wyrobami stosowanymi w instalacji

- Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach chłodzenia powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach;
- Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej;
- Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych;
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów instalacji w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany;
- Zamocowanie urządzeń i elementów instalacji powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi;
- Urządzenia i elementy instalacji powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta;
- Urządzenia i elementy instalacji powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

11.2. Przewody i kształtki

11.2.1. Materiał

Do wykonania instalacji należy stosować przewody i kształtki miedziane. Rurociągi montować zgodnie z wytycznymi producenta systemu chłodniczego. Urządzenia i armaturę regulacyjną należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta oraz DTR dostarczoną wraz z urządzeniami.

11.2.2. Jednostki chłodnicze

Jednostki chłodnicze freonowe wewnętrzne i zewnętrzne powinny być wyposażone we wszystkie urządzenia do realizacji procesu chłodzenia.

W wykonawstwie należy stosować jednostki chłodnicze o jakości wykonania i parametrach technicznych określonych w projekcie.

11.2.3. Inne materiały niezbędne do wykonania instalacji chłodzenia

- System rur miedzianych;
- Przewody elektryczne zasilające i sterujące;
- Czujniki pomieszczeniowe;
- Urządzenia sterujące (piloty bezprzewodowe);

11.2.4. Izolacja instalacji chłodzenia

Przewody instalacji chłodzenia prowadzone w przestrzeniach wewnętrznych należy zaizolować izolacją wykonaną z otuliny kauczukowej o grubości odpowiadającej wartości współczynnika przenikania ciepła nie większym niż 0,035 W/m·K. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed wpływem czynników zewnętrznych (np. osłoną z blachy aluminiowej lub inne równoważne). Nie wolno obłożyć izolacją termiczną żadnych instalacji przed wykonaniem prób i odbioru. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna być izolowana osobno.

11.3. Składowanie materiałów

Urządzenia należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów. Składować na płaskim, równym, utwardzonym podłożu, zabezpieczonym przed gromadzeniem wód opadowych oraz przed działaniem słońca i deszczu. Pierwszą warstwę układać na podkładach drewnianych. Elementy instalacji należy składować układając je według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych sztuk elementów.

Rury przechowywać w zamkniętych pomieszczeniach, oświetlonych, suchych i dobrze wentylowanych. Składować na stojakach do rur ustawionych na równym, utwardzonym podłożu. Rury składować układając je według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Nie należy wsuwać przewodów o mniejszych średnicach do większych.

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

12. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do montażu instalacji

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji chłodzenia 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.

Wykonawca powinien przed przystąpieniem do robót uzgodnić sprzęt z inspektorem nadzoru.

13. Wymagania dotyczące środków transportu

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

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej „Warunki Ogólne”.

14. Wymagania dotyczące prowadzenia robót budowlanych

14.1. 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, projektem organizacji robót i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego. Przed przystąpieniem do realizacji zadania Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności stanu faktycznego z danymi w dokumentacji projektowej oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Wykonanie zasadniczych robót ogólnobudowlanych wymaga odpowiedniej koordynacji robót instalacyjnych. Przed przystąpieniem do robót należy rozeznaczyć układ położonych wcześniej instalacji technologicznych, sanitarnych i elektrycznych (zwłaszcza fragmentów zamaskowanych). Wykonawca przedstawi Kierownikowi robót do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

14.1.1. Roboty budowlane

W miejscach przejść instalacji freonowej przez przegrody budowlane należy wykonać przebicie, uwzględniając średnicę przewodów oraz grubość ich izolacji. Pozostałe otwory po przejściu instalacji przez przegrody należy uzupełnić.

14.2. Szczegółowe zasady wykonywania robót objętych niniejszą specyfikacją

14.2.1. Montaż jednostek zewnętrznych

Montaż należy przeprowadzić ściśle według instrukcji dostarczonej z urządzeniem. Dla zachowania gwarancji producenta montażu uruchomienie może wykonać wyłącznie serwis fabryczny. Sposób mocowania jednostek powinien zabezpieczać przed przenoszeniem drgań. Wokół urządzenia należy zapewnić miejsce do czynności serwisowych.

14.2.2. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi konserwacji. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyty lub innych trwałych podparć.

14.2.3. Montaż przewodów instalacji chłodzenia i skroplin

Przewody należy izolować termicznie. Przewody powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Wsporniki i mocowanie rur i urządzeń wykonaną w systemie montażowym zapewniając izolację wibro-akustyczną pomiędzy montowaną instalacją a elementem konstrukcyjnym, do którego jest mocowana. Instalacje powinny być kotwione do przegród budowlanych z zastosowaniem obejm zapewniających możliwość swobodnego przesuwania się rury w ich wnętrzu. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwanych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu. Zasady montażu instalacji oraz rozstaw podpór zgodnie z instrukcją montażu wybranego systemu.

Zabezpieczenie przeciwpożarowe przejść rurociągów prowadzonych przez stropy należy wykonać masami lub opaskami uszczelniającymi p.poż.

14.2.4. Montaż jednostek wewnętrznych

Typ jednostek chłodniczych wewnętrznych i zewnętrznych winien być dostarczony zgodnie z zamówieniem. Urządzenia powinny posiadać dokumenty: DTR, kartę gwarancyjną, deklarację zgodności wyrobu.

Jednostki montować zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia. Urządzenia montować w sposób zapewniający ich należyłą stateczność. Zamocowania powinny przenosić obciążenia użytkowe urządzenia. Uruchomienie odbiorników powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia, jeżeli wymagają tego warunki gwarancji.

14.2.5. Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy zastosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleje ochronne powinny być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- Co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową;
- Co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczenie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

15. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Kierownika Budowy.

15.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

W ramach etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- 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;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względów na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

15.2. Kontrola działania instalacji chłodzenia

Celem kontroli działania instalacji chłodzenia jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- Przed zakryciem stropów podwieszanych oraz przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane;
- Przed nałożeniem izolacji;
- Po ukończeniu montażu oraz dokonaniu regulacji;
- W okresie gwarancyjnym.

Celem kontroli działania instalacji chłodzenia jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- Nastawienie układu regulacji;
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

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

Poszczególne części składowe i układy regulacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie/nieużytkowanie pomieszczeń, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencję regulacji i symulacji nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub wstępnie określona odpowiedź regulacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Należy obserwować stabilności działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

16. Wymagania dotyczące obmiarów robót

16.1. 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.

16.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzane poziomo, wzdłuż linii osiowej, i podawane w [m]. Objętości będą wyliczane w [m³], powierzchnie w [m²],

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

17. Odbiór robót budowlanych

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

- Przedstawiciel Inwestora.
- Przedstawiciel Wykonawcy.
- Przedstawiciel Nadzoru.
- Przedstawiciel Użytkownika.
- Projektant.

17.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji chłodzenia

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy wykonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót, albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

17.2. Odbiór techniczny częściowy instalacji chłodzenia

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzony dla tych elementów lub części instalacji chłodzenia do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład przewodów ułożonych w bruzdach ściennych, przejść w przepustach oraz przegrodach budowlanych, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji. W ramach odbioru częściowego należy:

- Sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonany zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie;
- Sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy;
- Przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

17.3. Odbiór techniczny końcowy instalacji chłodzenia

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- Zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej;
- Dokonano badań odbiorczych z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- Zakończono uruchamianie instalacji.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy);
- Dziennik budowy;
- Potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- Obmiary powykonawcze;
- Protokoły odbiorów międzyoperacyjnych;
- Protokoły odbiorów technicznych częściowych;
- Protokoły wykonanych badań odbiorczych;
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację;
- Instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów;
- Instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- Sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym;
- Sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw;
- Sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych;
- Sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych;
- Sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych;
- Uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

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

18. Rozliczenie robót

Cena za roboty związane z montażem instalacji chłodzenia freonem zawiera:

- Zakup i transport urządzeń i elementów na teren budowy;
- Montaż jednostek zewnętrznych i całego osprzętu;
- Montaż przewodów instalacji chłodniczej;
- Montaż jednostek wewnętrznych i całego osprzętu;
- Montaż armatury regulacyjnej i zabezpieczającej;
- Przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST;
- Uporządkowanie miejsca montażu instalacji.

19. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków -- Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach
- PN-B-03420:1976 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-B-03421:1978 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej - Wymagania
- PN-EN 01751:2002 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
- PN-EN 12599:2013 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

Inne opracowania:

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI Instal
- Ustawa Prawo Budowlane Dz. U. Nr 89, poz.414 z dnia 7 lipca 1994 r. z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ. U. Nr 75, poz. 690 z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami.
- Dz. U. Nr 47, poz. 401 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

UWAGA

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy Normy, nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliuguje Wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.

Projektant:
mgr inż. Piotr Steczyszyn
upr. nr LBS/0032/PW0S/08

SPIS TREŚCI

1.	Część ogólna	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji	3
1.2.	Wymagania ogólne	3
1.3.	Zakres stosowania Specyfikacji	4
1.4.	Zakres robót objętych Specyfikacją	4
1.5.	Określenia podstawowe	4
2.	Materiały	5
2.1.	Wymagania ogólne związane z materiałami i wyrobami stosowanymi w instalacji	5
2.2.	Przewody i kształtki	5
2.2.1.	Materiał	5
2.2.2.	Wykonanie	5
2.2.3.	Nawiewniki i wywiewniki	6
2.2.4.	Czerpnie i wyrzutnie	6
2.2.5.	Przepustnice	6
2.2.6.	Centrale wentylacyjne / klimatyzacyjne	6
2.2.7.	Wentylatory	6
2.2.8.	Izolacja	6
2.3.	Składowanie materiałów	7
3.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do montażu instalacji	7
4.	Wymagania dotyczące środków transportu	7
5.	Wymagania dotyczące prowadzenia robót budowlanych	7
5.1.	Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót	7
5.2.	Szczegółowe zasady wykonywania robót objętych niniejszą specyfikacją	8
5.2.1.	Montaż przewodów i kształtek	8
5.2.2.	Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji	8
5.2.3.	Montaż czerpni i wyrzutni	9
5.2.4.	Montaż przepustnic	9
5.2.5.	Montaż central wentylacyjnych / klimatyzacyjnych	9
5.2.6.	Montaż regulatorów przepływu powietrza	9
5.2.7.	Izolacja	9
5.2.8.	Montaż nawiewników i wywiewników	9
5.2.9.	Montaż wentylatorów	9
5.2.10.	Montaż klap ppoż.	10
5.2.11.	Montaż tłumików	10
5.2.12.	Montaż armatury instalacji freonu	10
6.	Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych	10
6.1.	Sprawdzenie kompletności wykonanych prac	10
6.2.	Badania ogólne	10
6.3.	Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych	11
6.4.	Badanie wymienników ciepła	11
6.5.	Badanie filtrów powietrza	11
6.6.	Badanie czerpni i wyrzutni powietrza	11
6.7.	Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych	11
6.8.	Badanie sieci przewodów	11
6.9.	Badanie nawiewników i wywiewników	12

6.10.	Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych	12
6.11.	Pomiary kontrolne	12
6.12.	Kontrola działania instalacji freonu	13
7.	Wymagania dotyczące obmiarów robót	13
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów	13
7.2.	Zasady określania ilości robót i materiałów	13
8.	Odbiór robót budowlanych	13
8.1.	Odbiór etapowy robót montażowych instalacji wentylacyjnej	13
8.2.	Odbiór końcowy robót montażowych instalacji zasilania nagrzewnic/chłodnic.	13
9.	Rozliczenie robót	14
10.	Zakres robót objętych Specyfikacją- instalacja klimatyzacji	14
11.	Materiały	14
11.1.	Wymagania ogólne związane z materiałami i wyrobami stosowanymi w instalacji 14	
11.2.	Przewody i kształtki	14
11.2.1.	Materiał	14
11.2.2.	Jednostki chłodnicze	14
11.2.3.	Inne materiały niezbędne do wykonania instalacji chłodzenia	14
11.2.4.	Izolacja instalacji chłodzenia	15
11.3.	Składowanie materiałów	15
12.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do montażu instalacji	15
13.	Wymagania dotyczące środków transportu	15
14.	Wymagania dotyczące prowadzenia robót budowlanych	16
14.1.	Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót	16
14.1.1.	Roboty budowlane	16
14.2.	Szczegółowe zasady wykonywania robót objętych niniejszą specyfikacją	16
14.2.1.	Montaż jednostek zewnętrznych	16
14.2.2.	Montaż armatury	16
14.2.3.	Montaż przewodów instalacji chłodzenia i skroplin	16
14.2.4.	Montaż jednostek wewnętrznych	17
14.2.5.	Tuleje ochronne	17
15.	Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych	17
15.1.	Sprawdzenie kompletności wykonanych prac	17
15.2.	Kontrola działania instalacji chłodzenia	17
16.	Wymagania dotyczące obmiarów robót	18
16.1.	Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów	18
16.2.	Zasady określania ilości robót i materiałów	18
17.	Odbiór robót budowlanych	19
17.1.	Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji chłodzenia 19	
17.2.	Odbiór techniczny częściowy instalacji chłodzenia	19
17.3.	Odbiór techniczny końcowy instalacji chłodzenia	20
18.	Rozliczenie robót	21
19.	Dokumenty odniesienia	21

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot specyfikacji

KOD CPV: 45331200-8, 45331000-6, 45331220-4

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacji mechanicznej i chłodzenia dla zadania inwestycyjnego pn. „Utworzenie Ośrodka Elektrofizjologii i Leczenia Chorób Serca oraz Rehabilitacji kardiologicznej na oddziale Chorób Wewnętrznych z Samodzielnym Pododdziałem Kardiologicznym w Samodzielnym Publicznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej MSWiA w Łodzi przy ul. Północnej 42”.

Specyfikację należy rozpatrywać łącznie z rysunkami i innymi dokumentami opisującymi inwestycję i stanowi 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 lub Biura Projektów. Zmiany w przyjętych rozwiązaniach technicznych lub zastosowanych materiałach muszą zostać zatwierdzone przez projektanta.

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją na etapie przetargu. W razie wystąpienia niezgodności opisu technicznego z dokumentacją rysunkową Wykonawca powinien zwrócić się pisemnie do Biura Projektów celem wyjaśnienia rozbieżności.

Zasada powyższa obowiązuje przy wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości związanych z niniejszą dokumentacją.

1.2. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z ustawą Prawo Budowlane.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

W różnych miejscach Specyfikacji Technicznej podane są odnośniki do stosowanych norm i standardów. Przywołane normy i standardy winny być traktowane jako integralna część Specyfikacji Technicznych i czytane w połączeniu z Rysunkami i Specyfikacjami, w których są wymienione. Zakłada się, że Wykonawca dogłębnie zaznajomi się z ich zawartością i wymaganiami.

Zastosowanie będą miały ostatnie wydania norm i standardów według stanu na 30 dni przed datą zamknięcia przetargu, o ile wyraźnie nie stwierdzono inaczej. Roboty należy wykonywać w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi regulacjami, normami, standardami i wymaganiami określonymi w Specyfikacjach Technicznych.

1.3. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót budowlano – montażowych wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Zakres robót objętych Specyfikacją

Zakres robót objętych ST obejmuje montaż instalacji wentylacji i klimatyzacji w istniejącym budynku, w tym: montaż przewodów wentylacyjnych, przepustnic regulacyjnych, nawiewników i wywiewników, czerpni i wyrzutni powietrza, central wentylacyjnych / klimatyzacyjnych, klap ppoż., montaż przewodów instalacji chłodu, armatury regulacyjnej oraz regulacja.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną „Wymagania Ogólne”.

- Instalacja wentylacji – zestaw urządzeń, zespołów i elementów służących do zapewnienia w pełni automatycznego przygotowania powietrza z funkcjami grzania, chłodzenia, filtrowania, jak również jego zamierzoną wymianę.
- Przewód wentylacyjny – element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.
- Ogrzewanie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na podwyższeniu jego temperatury.
- Chłodzenie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na obniżeniu jego temperatury.
- Filtracja powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych.
- Centrala wentylacyjna / klimatyzacyjna – zespół urządzeń służących do realizacji procesu wentylacji / klimatyzacji.
- Czerpnia powietrza – element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne.
- Wyrzutnia powietrza – element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz.
- Przepustnica – zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.
- Nawiewnik – element lub zespół, przez który powietrze wypływa do wentylowanego pomieszczenia.
- Wywiewnik – element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanego pomieszczenia.
- WTW i OIW – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Wymagania Techniczne COBRTI Instal Zeszyt 5.
- WTW i OICO – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania. Wymagania Techniczne COBRTI Instal Zeszyt 2.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne związane z materiałami i wyrobami stosowanymi w instalacji

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.

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

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

Szczelność połączeń urządzeń i elementów instalacji z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów instalacji w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

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

Urządzenia i elementy instalacji powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta. Urządzenia i elementy instalacji powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.2. Przewody i kształtki

2.2.1. Materiał

Do wykonania instalacji wentylacji należy stosować przewody i kształtki o przekrojach z blachy ocynkowanej oraz rur okrągłych Spiro. Połączenie skrzynek rozprężnych przy pomocy przewodów elastycznych typu flex.

Do wykonania instalacji freonowej należy stosować system rur i kształtek stalowych bez szwu.

2.2.2. Wykonanie

Przewody i kształtki należy wykonać zgodnie z PN-B-03434 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania.

Wymiary przewodów powinny odpowiadać wymaganiom normy PN B-03434, PN-EN 1505:2001, PN-EN 12220:2001.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy:

PN-EN 1507:2007 - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności przewodów

PN-EN Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym

Wykonanie kształtek kołowych powinno odpowiadać wymogom normy

PN-EN 1506:2007 PN-EN 1506 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary

PN-EN 1505 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymogom normy PN-B-03434:1999, PN-EN 12220:2001.

2.2.3. 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 określonej w części projektowej.

2.2.4. Czerpnie i wyrzutnie

Czerpnie i wyrzutnie powinny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej.

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

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

2.2.5. Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale 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 normą.

2.2.6. Centrale wentylacyjne / klimatyzacyjne

Centrale wentylacyjne / klimatyzacyjne do montażu na dachu i w pomieszczeniu powinny być wyposażone we wszystkie urządzenia do realizacji procesu wentylacji.

W wykonawstwie należy stosować centrale wentylacyjne / klimatyzacyjne o jakości wykonania i parametrach technicznych określonych w projekcie. Dobór i konfiguracja centrali wg kart katalogowych załączonych do projektu.

2.2.7. Wentylatory

Wentylatory wyciągowe do montażu na dachu i w pomieszczeniu powinny być wyposażone we wszystkie urządzenia do realizacji procesu wentylacji.

W wykonawstwie należy stosować wentylatory o jakości wykonania i parametrach technicznych określonych w projekcie.

2.2.8. Izolacja

Kanały wentylacyjne prowadzone na zewnątrz należy zaizolować wełną mineralną o grubości 80mm z płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

Kanały wentylacyjne prowadzone wewnątrz budynku należy zaizolować wełną mineralną o gr. 40mm.

Przewody wody lodowej należy izolować zimnochronnie izolacją ze spienionego kauczuku zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim odpowiadać mają budynki i ich usytuowanie

Nie wolno obłożyć izolacją termiczną żadnych instalacji przed wykonaniem prób i odbioru. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna być izolowana osobno.

2.3. Składowanie materiałów

Przewody wentylacyjne, kształtki, przepustnice nawiewniki i wywiewniki, klapy p.poż. 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.

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 dotyczące sprzętu i maszyn do montażu instalacji

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji wentylacji i klimatyzacji 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. Sprzęt montażowy musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii wykonania, warunków wykonywania robót oraz racjonalnego wykorzystania na budowie. 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. Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej „Warunki Ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

5. Wymagania dotyczące prowadzenia 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 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.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć zgodnie z rozwiązaniami systemowymi.

Przewody instalacji chłodu powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Należy zachować spadki przewodów w celu zapewnienia możliwości odpowietrzenia i opróżnienia instalacji. W najwyższych punktach należy zamontować odpowietrzniki automatyczne, a w najniższych zawory spustowe.

Wsporniki i mocowanie rur i urządzeń wykonaną w systemie montażowym zapewniając izolację wibro-akustyczną pomiędzy montowaną instalacją a elementem konstrukcyjnym, do którego jest mocowana. Instalacje powinny być kotwione do przegród budowlanych z zastosowaniem obejm zapewniających możliwość swobodnego przesuwania się rury w ich wnętrzu.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu. Zasady montażu instalacji oraz rozstaw podpór zgodnie z instrukcją montażu wybranego systemu.

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.

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).

5.2.3. Montaż czerpni i wyrzutni

Wyrzutnie i czerpnie powinny być zamontowane w sposób zapewniający nieprzedostawanie się opadów do kanałów oraz zabezpieczone siatką o oczkach 1x1 mm.

5.2.4. 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.

5.2.5. Montaż central wentylacyjnych / klimatyzacyjnych

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 urządzeń należy:

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

5.2.6. Montaż regulatorów przepływu powietrza

Dla zapewnienia prawidłowego działania urządzenia zaleca się zachowanie przy montażu regulatorów następujących zasad:

- długość odcinka prostego przed regulatorem 2 x średnica
- długość odcinka prostego za regulatorem 1 x średnica

Podłączenie jednostki pomiarowo-sterująco-wykonawczej powinna wykonać zgodnie ze schematem podanym w załączonej do urządzenia dokumentacji, odpowiednio wykwalifikowana osoba.

5.2.7. Izolacja

Izolacja przewodów wentylacyjnych powinna być właściwie wykonana poprzez mocowanie za pomocą mat izolacyjnych z klejem lub gwoździ samoprzylepnych lub do zgrzewania. Szczelność izolacji należy zapewnić poprzez stosowanie taśm uszczelniających wykonanych z aluminium.

5.2.8. Montaż nawiewników i wywiewników

Nawiewniki i wywiewniki należy montować zgodnie z zaleceniami producenta. Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

5.2.9. Montaż wentylatorów

Wentylatory należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Należy sprawdzić, czy zasilanie elektryczne jest

zgodne z wartościami napięcia i częstotliwości podanymi na tabliczce znamionowej. Montaż powinien odbyć się w sposób zapewniający wymagania gwarancyjne producenta.

5.2.10. Montaż klap ppoż.

Kłapy odcinające przeciwpożarowe montować zgodnie z technologią producenta klap. Szczelinę pomiędzy klapą a przegrodą należy dokładnie wypełnić zaprawą murarską cementową, cementowo-wapienną lub betonem.

5.2.11. Montaż tłumików

Tłumiki należy montować w pozycji pionowej lub poziomej przy pomocy zawiesi.

5.2.12. Montaż armatury instalacji freonu

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyty lub innych trwałych podparć.

6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

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

6.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- 1) 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;
- 2) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi
- 3) sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względów na działanie, czyszczenie i konserwację;
- 4) sprawdzenie czystości instalacji;
- 5) 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 przeciwwamrozeniowe 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 czerpni i wyrzutni powietrza

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

6.7. Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia

6.8. Badanie sieci przewodów

- a) badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;

- b) sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem,

6.9. Badanie nawiewników i wywiewników

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

6.10. 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.

6.11. Pomiary kontrolne

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

Badania należy przeprowadzić w oparciu o Normę PN-EN 12599:2013 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji.

W trakcie kontroli działania instalacji należy zweryfikować takie parametry jak:

- wartości temperatury powietrza nawiewanego, wywiewanego oraz w pomieszczeniach,
- wartości wilgotności względnej w powietrzu nawiewanym, wywiewanym,
- ilości powietrza wentylacyjnego nawiewanego i wywiewanego z pomieszczeń,
- prędkości powietrza oraz stopnia turbulencji w strefie przebywania ludzi,
- poziomu hałasu generowanego przez instalacje i urządzenia wentylacyjne.

Procedurą potwierdzającą przeprowadzanie kontroli działania instalacji i urządzeń są pomiary kontrolne oraz sporządzone na ich podstawie protokoły pomiarowe.

Wszystkie pomiary wentylacji należy wykonywać zgodnie z wiedzą techniczną oraz z wykorzystaniem odpowiednich przyrządów pomiarowych. Dodatkowo w celu zapewnienia wiarygodności pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych. Lokalizacja punktów pomiarowych musi być dostosowana do przyjętej metodyki pomiaru i rodzaju przyrządu pomiarowego. Do prowadzenia pomiarów należy stosować wyłącznie przyrządy, które zostały prawidłowo skalibrowane, zgodnie z wytycznymi producenta przyrządu oraz są w dobrym stanie technicznym. Podczas prowadzenia pomiarów kontrolnych konieczne jest zapewnienie w danym obiekcie warunków zgodnych z założeniami projektu lub opisanie w protokołach pomiarowych warunków brzegowych w jakich pomiar przeprowadzono i odniesienia tych warunków do stanu projektowanego..

6.12. Kontrola działania instalacji freonu

Celem kontroli działania instalacji freonowej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

7. Wymagania dotyczące obmiarów 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 [m³], powierzchnie w [m²], a sprzęt i urządzenia w [szt.]. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą określone 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, 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 zasilania nagrzewnic/chłodzić.

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. Rozliczenie robót

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

10. Zakres robót objętych Specyfikacją- instalacja klimatyzacji

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór. Niniejsza Specyfikacja Techniczna związana jest z wykonaniem nw. Robót:

- Montaż jednostek zewnętrznej systemu chłodniczego;
- Montaż jednostek wewnętrznych systemu chłodniczego;
- Montaż instalacji rurowej;
- Montaż armatury;
- Rozruch i regulacja instalacji.

Wykonanie instalacji odprowadzenia skroplin z jednostek wewnętrznych nie należy do zakresu robót objętych w opracowaniu oraz specyfikacji.

11. Materiały

11.1. Wymagania ogólne związane z materiałami i wyrobami stosowanymi w instalacji

- Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach chłodzenia powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach;
- Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej;
- Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych;
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów instalacji w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany;
- Zamocowanie urządzeń i elementów instalacji powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi;
- Urządzenia i elementy instalacji powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta;
- Urządzenia i elementy instalacji powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

11.2. Przewody i kształtki

11.2.1. Materiał

Do wykonania instalacji należy stosować przewody i kształtki miedziane. Rurociągi montować zgodnie z wytycznymi producenta systemu chłodniczego. Urządzenia i armaturę regulacyjną należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta oraz DTR dostarczoną wraz z urządzeniami.

11.2.2. Jednostki chłodnicze

Jednostki chłodnicze freonowe wewnętrzne i zewnętrzne powinny być wyposażone we wszystkie urządzenia do realizacji procesu chłodzenia.

W wykonawstwie należy stosować jednostki chłodnicze o jakości wykonania i parametrach technicznych określonych w projekcie.

11.2.3. Inne materiały niezbędne do wykonania instalacji chłodzenia

- System rur miedzianych;
- Przewody elektryczne zasilające i sterujące;
- Czujniki pomieszczeniowe;
- Urządzenia sterujące (piloty bezprzewodowe);

11.2.4. Izolacja instalacji chłodzenia

Przewody instalacji chłodzenia prowadzone w przestrzeniach wewnętrznych należy zaizolować izolacją wykonaną z otuliny kauczukowej o grubości odpowiadającej wartości współczynnika przenikania ciepła nie większym niż 0,035 W/m·K. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed wpływem czynników zewnętrznych (np. osłoną z blachy aluminiowej lub inne równoważne). Nie wolno obłożyć izolacją termiczną żadnych instalacji przed wykonaniem prób i odbioru. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna być izolowana osobno.

11.3. Składowanie materiałów

Urządzenia należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów. Składować na płaskim, równym, utwardzonym podłożu, zabezpieczonym przed gromadzeniem wód opadowych oraz przed działaniem słońca i deszczu. Pierwszą warstwę układać na podkładach drewnianych. Elementy instalacji należy składować układając je według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych sztuk elementów.

Rury przechowywać w zamkniętych pomieszczeniach, oświetlonych, suchych i dobrze wentylowanych. Składować na stojakach do rur ustawionych na równym, utwardzonym podłożu. Rury składować układając je według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Nie należy wsuwać przewodów o mniejszych średnicach do większych.

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

12. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do montażu instalacji

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji chłodzenia 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.

Wykonawca powinien przed przystąpieniem do robót uzgodnić sprzęt z inspektorem nadzoru.

13. Wymagania dotyczące środków transportu

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

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej „Warunki Ogólne”.

14. Wymagania dotyczące prowadzenia robót budowlanych

14.1. 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, projektem organizacji robót i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego. Przed przystąpieniem do realizacji zadania Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności stanu faktycznego z danymi w dokumentacji projektowej oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Wykonanie zasadniczych robót ogólnobudowlanych wymaga odpowiedniej koordynacji robót instalacyjnych. Przed przystąpieniem do robót należy rozeznaczyć układ położonych wcześniej instalacji technologicznych, sanitarnych i elektrycznych (zwłaszcza fragmentów zamaskowanych). Wykonawca przedstawi Kierownikowi robót do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

14.1.1. Roboty budowlane

W miejscach przejść instalacji freonowej przez przegrody budowlane należy wykonać przebicie, uwzględniając średnicę przewodów oraz grubość ich izolacji. Pozostałe otwory po przejściu instalacji przez przegrody należy uzupełnić.

14.2. Szczegółowe zasady wykonywania robót objętych niniejszą specyfikacją

14.2.1. Montaż jednostek zewnętrznych

Montaż należy przeprowadzić ściśle według instrukcji dostarczonej z urządzeniem. Dla zachowania gwarancji producenta montażu uruchomienie może wykonać wyłącznie serwis fabryczny. Sposób mocowania jednostek powinien zabezpieczać przed przenoszeniem drgań. Wokół urządzenia należy zapewnić miejsce do czynności serwisowych.

14.2.2. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi konserwacji. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyty lub innych trwałych podparć.

14.2.3. Montaż przewodów instalacji chłodzenia i skroplin

Przewody należy izolować termicznie. Przewody powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Wsporniki i mocowanie rur i urządzeń wykonaną w systemie montażowym zapewniając izolację wibro-akustyczną pomiędzy montowaną instalacją a elementem konstrukcyjnym, do którego jest mocowana. Instalacje powinny być kotwione do przegród budowlanych z zastosowaniem obejm zapewniających możliwość swobodnego przesuwania się rury w ich wnętrzu. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu. Zasady montażu instalacji oraz rozstaw podpór zgodnie z instrukcją montażu wybranego systemu.

Zabezpieczenie przeciwpożarowe przejść rurociągów prowadzonych przez stropy należy wykonać masami lub opaskami uszczelniającymi p.poż.

14.2.4. Montaż jednostek wewnętrznych

Typ jednostek chłodniczych wewnętrznych i zewnętrznych winien być dostarczony zgodnie z zamówieniem. Urządzenia powinny posiadać dokumenty: DTR, kartę gwarancyjną, deklarację zgodności wyrobu.

Jednostki montować zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia. Urządzenia montować w sposób zapewniający ich należytą stateczność. Zamocowania powinny przenosić obciążenia użytkowe urządzenia. Uruchomienie odbiorników powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia, jeżeli wymagają tego warunki gwarancji.

14.2.5. Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy zastosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleje ochronne powinny być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- Co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową;
- Co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczenie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

15. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Kierownika Budowy.

15.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

W ramach etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- 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;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względów na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

15.2. Kontrola działania instalacji chłodzenia

Celem kontroli działania instalacji chłodzenia jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- Przed zakryciem stropów podwieszanych oraz przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane;
- Przed nałożeniem izolacji;
- Po ukończeniu montażu oraz dokonaniu regulacji;
- W okresie gwarancyjnym.

Celem kontroli działania instalacji chłodzenia jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- Nastawienie układu regulacji;
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

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

Poszczególne części składowe i układy regulacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie/nieużytkowanie pomieszczeń, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencję regulacji i symulacji nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub wstępnie określona odpowiedź regulacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Należy obserwować stabilności działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

16. Wymagania dotyczące obmiarów robót

16.1. 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.

16.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzane poziomo, wzdłuż linii osiowej, i podawane w [m]. Objętości będą wyliczane w [m³], powierzchnie w [m²],

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

17. Odbiór robót budowlanych

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

- Przedstawiciel Inwestora.
- Przedstawiciel Wykonawcy.
- Przedstawiciel Nadzoru.
- Przedstawiciel Użytkownika.
- Projektant.

17.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji chłodzenia

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy wykonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót, albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

17.2. Odbiór techniczny częściowy instalacji chłodzenia

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzony dla tych elementów lub części instalacji chłodzenia do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład przewodów ułożonych w bruzdach ściennych, przejść w przepustach oraz przegrodach budowlanych, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji. W ramach odbioru częściowego należy:

- Sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonany zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie;
- Sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy;
- Przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

17.3. Odbiór techniczny końcowy instalacji chłodzenia

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- Zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej;
- Dokonano badań odbiorczych z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- Zakończono uruchamianie instalacji.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy);
- Dziennik budowy;
- Potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- Obmiary powykonawcze;
- Protokoły odbiorów międzyoperacyjnych;
- Protokoły odbiorów technicznych częściowych;
- Protokoły wykonanych badań odbiorczych;
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację;
- Instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów;
- Instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- Sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym;
- Sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw;
- Sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych;
- Sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych;
- Sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych;
- Uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

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

18. Rozliczenie robót

Cena za roboty związane z montażem instalacji chłodzenia freonem zawiera:

- Zakup i transport urządzeń i elementów na teren budowy;
- Montaż jednostek zewnętrznych i całego osprzętu;
- Montaż przewodów instalacji chłodniczej;
- Montaż jednostek wewnętrznych i całego osprzętu;
- Montaż armatury regulacyjnej i zabezpieczającej;
- Przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST;
- Uporządkowanie miejsca montażu instalacji.

19. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków -- Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach
- PN-B-03420:1976 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-B-03421:1978 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej - Wymagania
- PN-EN 01751:2002 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
- PN-EN 12599:2013 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

Inne opracowania:

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI Instal
- Ustawa Prawo Budowlane Dz. U. Nr 89, poz.414 z dnia 7 lipca 1994 r. z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75, poz. 690 z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami.
- Dz. U. Nr 47, poz. 401 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

UWAGA

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy Normy, nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliuguje Wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.

Projektant:
mgr inż. Piotr Stecyszyn
upr. nr LBS/0032/PW0S/08