

SST-14 - instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

Kody i nazwy CPV:

45 33 12 00 – 8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45 32 00 00 – 6 Roboty izolacyjne

45 32 10 00 – 3 Izolacja cieplna

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w ramach zamierzenia budowlanego pn.

„Budowa budynku szkoły podstawowej (segment A i segment B), miejsca postojowe, zbiorniki na wody opadowe”

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Przewiduje się następujący zakres robót objętych specyfikacją:

- pomiary
- instalacja stelaży
- Instalacja kanałów wentylacyjnych
- termoizolacje kanałów
- Instalacja freonowa klimatyzacji i skropliny
- Instalacja okablowania
- instalacja urządzeń
- napełnienie, uruchomienie i testy

2. Materiały

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wg ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

2.2 Centrala wentylacyjna NW1

System N1W1 obsługuje wszystkie wentylowane pomieszczenia w budynku za wyjątkiem części socjalnej na parterze, oraz pomieszczeń toalet. Urządzenie znajdować się będzie na poddaszu, dystrybuować powietrze będzie za pomocą kanałów wentylacyjnych zakończonych elementami nawiewnymi/wywiewnymi. Układ wyposażony zostanie w tłumiki akustyczne ograniczające przedostawanie się hałasu centrali do układu wentylacyjnego. W razie konieczności urządzenie zostanie dodatkowo zaizolowane wełną akustyczną, aby ograniczyć hałas własny urządzenia (w zakresie branży architektoniczno-budowlanej po ewentualnym wykonaniu pomiaru hałasu i stwierdzenia konieczności redukcji jego natężenia).

Parametry urządzenia:

Nawiew: 6015 m³/h, dp=400Pa,

Wywiew: 4855 m³/h, dp=400Pa,

Nagrzewnica wodna: 27,3 kW,

Chłodnica freonowa: 11,5 kW,

Filtr nawiew: F7, filtr wywiew: M5,

Przepustnice z siłownikiem ON/OFF ze sprężyną powrotną na czerpni oraz wyrzutni wraz z automatyką pracy,

Wymiennik obrotowy,

Sprawność temperaturowa urządzenia: 77%,

Zasilanie: 400V, 50Hz, 3-fazowe.

Zabudowana automatyka pracy,

Sprawność wentylatorów zgodnie z ErP: >= 64,45%

Wymiary: dł. 3117mm, szerokość: 1500mm, wysokość: 1520mm

Automatyka centrali ma za zadanie kontrolę nad temperaturą powietrza nawiewanego/wywiewanego oraz czerpanego i wyrzutowego. Powinna składać się z czujników, przetworników, sterowników, okablowania i innych elementów niezbędnych do jej prawidłowej pracy. Ponadto należy zautomatyzować pracę wentylatorów wywiewnych z toalet z urządzeniem. Agregat skraplający powinien zostać dostarczony wraz z zaworem rozprężnym oraz modułem sterowniczym. Zawór regulacyjny dla nagrzewnicy wraz z modułem pompowo-regulacyjnym zaprojektowany został w ramach projektu instalacji grzewczych. Automatyka ponadto powinna mieć możliwość połączenia urządzenia z systemem BMS, oraz wejście do instalacji SSP.

Centrala powinna być obsługiwana przez sterowniki wyposażone w wyświetlacze i klawiatury umożliwiające pełną kontrolę pracy instalacji, wprowadzanie korekt w nastawach wartości zadanych i programów czasowych. Automatyka ma być zabudowana przez producenta wewnątrz centrali. Podstawowe funkcje systemu automatyzacji:

- generowanie programów czasowych zezwalających na automatyczny start i eksploatację przedmiotowych instalacji technologicznych wentylacji, uwzględniając porę dnia, tygodnia, roku oraz ewentualne życzenia użytkownika obiektu
- opóźnienia czasowe przy uruchamianiu poszczególnych odbiorników energii elektrycznej, celem uniknięcia jednoczesnego ich załączania do sieci zasilającej
- zdefiniowany rozruch instalacji po zaniku zasilania elektrycznego
- wykorzystanie odpowiednich sygnałów wejściowych celem swobodnej konfiguracji zależności logicznych dla realizacji zabezpieczeń:
 - przed zamrażaniem nagrzewnicy wodnej (na powietrzu i na wodzie powrotnej)
 - przed brakiem pełnego otwarcia przepustnic powietrza
 - przed brakiem przepływu powietrza przez wentylatory
 - przed pracą z zanieczyszczonymi filtrami powietrza
 - przed pracą z zalodzonymi lub zanieczyszczonymi wymiennikami odzysku ciepła
- generowanie zbiorczych sygnałów pracy, zakłóceń w pracy oraz awarii poszczególnych instalacji wentylacyjnych
- możliwość archiwizowania danych i śledzenia ich trendów
- możliwość odczytu:
 - parametrów technicznych mierzonych przez czujniki analogowe
 - poziomu otwarcia (0 ... 100%) zastosowanych członów wykonawczych sterowanych sygnałami analogowymi
 - statusu urządzeń sterowanych sygnałami cyfrowymi (praca - postój)
 - wypracować blokadę instalacji w przypadku zaistnienia pożaru

2.3 Centrala wentylacyjna NW2

System N2W2 obsługuje zespół pomieszczeń socjalno-magazynowych, wraz z kuchnią gabinetem indententki na parterze. Urządzenie znajduje się będzie pod sufitem nad pomieszczeniem zmywalni. Dystrybucja powietrza za pomocą kanałów wentylacyjnych zakończonych elementami nawiewnymi/wywiewnymi. Układ wyposażony zostanie w tłumiki akustyczne ograniczające przedostawanie się hałasu centrali do układu wentylacyjnego. W razie konieczności urządzenie zostanie dodatkowo zaizolowane wełną akustyczną, aby ograniczyć hałas własny urządzenia (w zakresie branży architektoniczno-budowlanej po ewentualnym wykonaniu pomiaru hałasu i stwierdzenia konieczności redukcji jego natężenia).

Parametry urządzenia:

Nawiew: 1215 m³/h, dp=200Pa,

Wywiew: 1185 m³/h, dp=200Pa,

Nagrzewnica wodna: 27,3 kW,

Filtr nawiew: F7, filtr wywiew: M5,

Przepustnice z siłownikiem ON/OFF ze sprężyną powrotną na czerpni oraz wyrzutni wraz z automatyką pracy,

Wymiennik obrotowy,

Sprawność temperaturowa urządzenia: 82%,

Zasilanie: 230V, 50Hz.

Zabudowana automatyka pracy,

Wymiary: dł. 2060mm, szerokość: 1210mm, wysokość: 527mm

Automatyka centrali ma za zadanie kontrolę nad temperaturą powietrza nawiewanego/wywiewanego oraz czerpanego i wyrzutowego. Powinna składać się z czujników, przetworników, sterowników, okablowania i innych elementów niezbędnych do jej prawidłowej pracy. Ponadto należy zautomatyzować pracę wentylatorów wywiewnych z toalet z urządzeniem. Automatyka ponadto powinna mieć możliwość połączenia urządzenia z systemem BMS, oraz wejście do instalacji SSP. Centrala powinna być obsługiwana przez sterowniki

wyposażone w wyświetlacze i klawiatury umożliwiające pełną kontrolę pracy instalacji, wprowadzanie korekt w nastawach wartości zadanych i programów czasowych. Automatyka ma być zabudowana przez producenta wewnątrz centrali.

Podstawowe funkcje systemu automatyzacji:

- generowanie programów czasowych zezwalających na automatyczny start i eksploatację przedmiotowych instalacji technologicznych wentylacji, uwzględniając porę dnia, tygodnia, roku oraz ewentualne życzenia użytkownika obiektu
- opóźnienia czasowe przy uruchamianiu poszczególnych odbiorników energii elektrycznej, celem uniknięcia jednoczesnego ich załączania do sieci zasilającej
- zdefiniowany rozruch instalacji po zaniku zasilania elektrycznego
- wykorzystanie odpowiednich sygnałów wejściowych celem swobodnej konfiguracji zależności logicznych dla realizacji zabezpieczeń:
 - przed zamrażaniem nagrzewnicy wodnej (na powietrzu i na wodzie powrotnej)
 - przed brakiem pełnego otwarcia przepustnic powietrza
 - przed brakiem przepływu powietrza przez wentylatory
 - przed pracą z zanieczyszczonymi filtrami powietrza
 - przed pracą z zalodzonymi lub zanieczyszczonymi wymiennikami
- odzysku ciepła
- generowanie zbiorczych sygnałów pracy, zakłóceń w pracy oraz awarii poszczególnych instalacji wentylacyjnych
- możliwość archiwizowania danych i śledzenia ich trendów
- możliwość odczytu:
 - parametrów technicznych mierzonych przez czujniki analogowe
 - poziomu otwarcia (0 ... 100%) zastosowanych członów wykonawczych sterowanych sygnałami analogowymi
 - statusu urządzeń sterowanych sygnałami cyfrowymi (praca - postój)
 - wypracować blokadę instalacji w przypadku zaistnienia pożaru

2.4 Odzysk ciepła.

Centrala wyposażona zostanie w obrotowy wymiennik pozwalający zmniejszyć zapotrzebowanie na ciepło i wilgoć w okresie zimowym

2.5 Oczyszczanie powietrza

Powietrze oczyszczane będzie w centralach wentylacyjnych. Zastosować filtry klasy F7 na nawiewie, oraz M5 na wywiewie

2.6 Systemy i urządzenia wywiewu z toalet, śmietnika.

Powietrze z toalet oraz śmietnika usuwane będzie z pominięciem odzysku ciepła, aby zapobiec przedostawaniu się zapachów do innych pomieszczeń. Realizowane będzie za pomocą wentylatorów kanałowych oraz dachowych o parametrach zaznaczonych na części rysunkowej. Praca wentylatorów z toalet powinna zostać sprzężona z pracą centrali wentylacyjnej, która nawiewa do poszczególnych toalet.

2.7 Wywiew z okapu kuchennego

Na potrzeby wywiewu powietrza poprzez okap kuchenny zaprojektowany został kanał wyrzutowy fi 400mm, zakończony wyrzutnią dachową nad dachem. Dobór okapu kuchennego poza zakresem niniejszego opracowania. Podczas pracy okapu należy uchylić okno kuchenne.

2.8 Nawiewniki i wywiewniki

Do dystrybucji powietrza należy zastosować: anemostaty, kratki nawiewne i wywiewne, zawory nawiewne i wywiewne oraz nawiewniki szczelinowe. Nawiewniki i wywiewniki powinny być wykonane z blachy stalowej, przystosowane do montażu bezpośrednio na kanałach wentylacyjnych lub wyposażone w skrzynki rozprężne. Skrzynki rozprężne winny być od wewnątrz wyklejone okładziną akustyczną tłumiącą. Część nawiewników winna być malowana proszkowo na kolor wynikający z projektu architektury wnętrz. Szczegółowe parametry techniczne nawiewników i wywiewników przedstawione zostały w zestawieniu urządzeń i materiałów.

2.9. Kłapy i izolacje przeciwpożarowe

Zastosowano kłapy przeciwpożarowe odcinające o klasie odporności ogniowej EI 120. Kłapy powinny składać się z dwóch stalowych korpusów wykonanych z blachy ocynkowanej rozdzielonych płytą ognioodporną. Kłapy powinny zostać wyposażone w wyzwalacze termiczne. Standardowo kłapa przeciwpożarowa znajduje się w

pozycji otwartej. Zamknięcie następuje na skutek zadziałania elementu topikowego zamykającego klapę w przypadku przepływu przez klapę powietrza o temperaturze wyższej niż 72°C. W przypadku montażu klapy przeciwpożarowej z dala od przegrody budowlanej odcinek kanału od klapy do przegrody należy izolować izolacją pożarową o odporności ogniowej EIS 60 lub EIS120 (zależnie od odporności ogniowej przegrody). Zarówno klapy jak i izolacje ppoż. powinny posiadać Aprobaty Techniczne wydane przez ITB. Szczegółowe parametry techniczne przedstawione zostały w zestawieniu urządzeń i materiałów.

2.10 Przepustnice

Do regulacji ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego, zostały zastosowane przepustnice jednopłaszczyznowe, okrągłe, bądź prostokątne, wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, sterowane ręcznie.

2.11 Czerpnie powietrza

Dla zapewnienia właściwego napływu powietrza należy zastosować czerpnię, która odpowiednio ochroni otwór przed wpływem warunków atmosferycznych.

Czerpnię należy pomalować na kolor RAL zgodnie z wytycznymi architekta.

2.12 Chłodzenie budynku

Chłodzenie pomieszczeń realizowane będzie za pomocą systemu klimatyzacyjnego VRF, tj. ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego.

W wybranych pomieszczeniach zlokalizowane zostaną jednostki wewnętrzne, natomiast poza budynkiem na terenie przyległym zlokalizowany zostanie agregat klimatyzacji.

Chłód do centrali wentylacyjnej dostarczony będzie z agregatu skraplającego umiejscowionego obok agregatu VRF. Sterowanie agregatem będzie automatyczne, oparte na module AIR-KIT.

Klimatyzacja będzie działać na czynnikach R410A (VRF), oraz R32 (agregat do AHU).

2.13 Agregat skraplający

Źródłem „chłodu” dla chłodnicy w centrali będzie agregat skraplający chłodzony powietrzem, pracujący na czynniku R32.

Urządzenia te powinny być wyposażone w pełną automatykę, okablowanie oraz podkładki wibroizolacyjne.

Wszystkie elementy powinny być w odpowiedni sposób zabezpieczone antykorozyjnie. Dla zapewnienia odpowiedniej jakości montażu, prace montażowe przeprowadzić powinien autoryzowany serwis dostawcy urządzeń. W ramach dostawy zapewniony powinien być komplet materiałów (urządzenia, rurociągi, izolacje, czynnik chłodniczy), montaż i rozruch. Ze względu na pracę urządzeń w warunkach zewnętrznych należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie antykorozyjne urządzeń, jak i materiałów montażowych.

Szczegółowe parametry techniczne przedstawione zostały w zestawieniu urządzeń i materiałów.

2.14 Kanały i kształtki wentylacyjne

Stosować należy okrągłe i prostokątne kanały i kształtki przeznaczone do stosowania w nisko i średnio ciśnieniowych instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych wykonane z blachy stalowej ocynkowanej w oparciu o PN-EN-1505:2001, PN-EN-1506:2007, PN-EN-1507:2007, w klasie szczelności

- B2 wg PN-EN-1507 (-500Pa/+1000Pa) – kanały prostokątne
- B wg PN-EN-12237 (-750Pa/+1000Pa) – kanały okrągłe

Kanały i kształtki należy transportować i składować w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem warstwy antykorozyjnej. W przypadku uszkodzenia warstwy antykorozyjnej należy ją niezwłocznie naprawić. Oprócz kanałów blaszanych konieczne jest zastosowanie kanałów i kształtek prostokątnych, samonośnych z wełny szklanej.

Zastosowane zostały kanały z płyt z wełny szklanej o grubości 40mm.

Płyta ta od strony zewnętrznej powinna być pokryta gładkim, grubym aluminium (200µm), odpornym na przegięcia i pęknięcia.

Strona wewnętrzna płyty powinna być pokryta woalem charakteryzującym się najwyższymi parametrami tłumienia (podanymi w zestawieniu urządzeń i materiałów). Woal ten powoduje bardzo niskie opory przepływu, zbliżone do oporów w kanałach blaszanych.

2.15 Izolacja termiczna blaszanych kanałów wentylacyjnych

Izolacji nie podlegają kanały wykonane z płyt tłumiących oraz kanały odprowadzające powietrze usuwane bez odzysku ciepła

Zastosować następujące rodzaje i grubości izolacji:

- Stalowe kanały wentylacyjne nawiewne oraz wywiewne prowadzone w budynku izolować wełną mineralną gr. 40mm w płaszczu z folii aluminiowej, zabezpieczając wełnę przed odpadnięciem za pomocą druta (kanały okrągłe), lub gwoździ do izolacji (kanały prostokątne).
- Stalowe kanały powietrza świeżego i usuwanego prowadzone wewnątrz budynku izolować wełną mineralną gr. 60mm w płaszczu z folii aluminiowej, zabezpieczając wełnę przed odpadnięciem za pomocą druta (kanały okrągłe), lub gwoździ do izolacji (kanały prostokątne).
- Kanał wyrzutowy z okapu izolować wełną mineralną gr. 30mm w miejscu prowadzenia przez strefę nieogrzewaną (poddasze).

2.16 Instalacje freonowe

Instalacje freonowe wykonać z rur miedzianych odpowiadających wymaganiom PN-EN 12735-1. Powierzchnia wewnętrzna rur powinna być czysta i gładka, zanieczyszczenia nie powinny być większe niż 38 mg/m². Połączenia wykonane powinny być za pomocą spawania lub lutowania twardego zgodnie z PN-EN 378-2, rozstaw podpór wykonać zgodnie z PN-EN 378-2. Rurociągi układać na korytach.

2.17 Rurociągi skroplin

Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur PVC z zachowaniem odpowiednich spadków. Rurociągi włączyć do instalacji kanalizacyjnej i zasyfonować. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać przy wykorzystaniu rur osłonowych.

2.18 Izolacje termiczne rurociągów

Izolację rurociągów oraz armatury instalacji chłodniczej wykonać otulinami na bazie syntetycznego kauczuku. W miejscach mocowań rurociągów stosować systemowe elementy.

Wymagane parametry izolacji z syntetycznego kauczuku:

- klasyfikacja ogniowa - niepalny
- współczynnik przewodności cieplnej $\lambda \pm 0^\circ\text{C} = 0,033 [\text{W/mK}]$
- przenikanie pary wodnej $\mu \geq 10000$

Izolację termiczną wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami oraz wymaganiami montażowymi producenta. Prace izolerskie przeprowadzać należy po próbach szczelności i zabezpieczeniu antykorozyjnym rurociągów, powinny być one wykonane ze szczególną starannością, ze względu na ryzyko wykraplania się wilgoci na powierzchniach niewłaściwie zaizolowanych. Szczegółowe parametry techniczne przedstawione zostały w zestawieniu urządzeń i materiałów.

2.19 Przejścia pożarowe

Przejścia rurociągów przez ściany i stropy o odporności pożarowej zabezpieczyć ogniochronną elastyczną masą uszczelniającą lub opaskami ogniochronnymi o odpowiedniej odporności ogniowej zgodnie z technologią montażu producenta. Miejsca takich przejść należy dodatkowo oznakować. Elementy te powinny posiadać Aprobaty Techniczne wydane przez ITB.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót zgodnie z założoną jakością

Wg ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wg ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów tolerancji wymiarowych, szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne

Roboty należy prowadzić zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w:

- Projekcie techniczno-wykonawczym
- „WARUNKACH TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNYCH”, zeszyt 5, wydanie 09.2002r. opracowanymi przez COBRTI INSTAL,
- „WARUNKACH TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI OGRZEWACYCH”, zeszyt 6, wydanie 09.2002r. opracowanymi przez COBRTI INSTAL,
- Polskich Normach
- Rozporządzeniach

6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Wg ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Wg ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Wg ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Odbiór robót budowlanych powinien odbyć się na podstawie wymagań przedstawionych w:

- „WARUNKACH TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNYCH”, zeszyt 5, wydanie 09.2002r. opracowanymi przez COBRTI INSTAL,
- „WARUNKACH TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI OGRZEWczyCH”, zeszyt 6, wydanie 09.2002r. opracowanymi przez COBRTI INSTAL,

Roboty mogą podlegać następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiorowi częściowemu
- odbiorowi końcowemu

9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Wg ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności

10. Dokumenty odniesienia – dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne

Rozporządzenia:

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690 z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. Nr 74/99 poz. 836 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. z 2004 r. nr 130, poz. 1389).
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719 z późniejszymi zmianami).
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844 z późniejszymi zmianami).

Normy:

1. PN-EN 1505:2001 - Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary
2. PN-EN 1506:2007 - Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
3. PN-EN 1507:2007 – Wentylacja budynków – Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności
4. PN-EN 12236:2003 - Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych -

Wymagania wytrzymałościowe

5. PN-EN-12237:2005 - Wentylacja budynków - Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym.
6. PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary
7. PN-EN 378-1+A1:2021-03 - Instalacje chłodnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru
8. PN-EN 1886:2008 – Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
9. ENV 12097:2007 – Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację, sieci przewodów
10. PN-EN 12599:2013-04 – Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
11. PN-EN 12236:2003 – Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów -Wymagania wytrzymałościowe
12. PN-B-02421:2000 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
13. PN-EN 12735-1:202-08 - Miedź i stopy miedzi - Rury okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych - Część 1: Rury do instalacji rurowych

Warunki Techniczne:

1. „WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNYCH", zeszyt 5, wydanie 09.2002r. opracowanymi przez COBRTI INSTAL,
2. „WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI OGRZEWczych", zeszyt 6, wydanie 09.2002r. opracowanymi przez COBRTI INSTAL.