

**domagało wnuk architektki**90-755 Łódź | al. 1-go Maja 87 lok. 315  
tel. 42 23 66 313 | 660 898 121  
www.dwarchitektki.pl | info@dwarchitektki.pl**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT****INSTALACJI WENTYLACJI I KLIMATYZACJI****COD CPV - 45331000-8 Instalowanie wentylacji i klimatyzacji**Nazwa zamierzenia budowlanego:**Budowa Biblioteki Publicznej im. Marii Konopnickiej wraz z zagospodarowaniem terenu pomiędzy ulicami: Bulwarową, M. Reja, ks. S. Szczęsnowicza i gen. K. Pułaskiego w Suwałkach**Adres inwestycji:**Teren położony pomiędzy ulicami: Bulwarową, M. Reja, ks. S. Szczęsnowicza i gen. K. Pułaskiego w Suwałkach**Dane ewidencyjne terenu:**Jednostka Ewidencyjna 206301\_1 M. Suwałki - obręb 0001,****Obręb 0001 działki nr: 22199/8; 22197/2; 22198/2; 22196/4; 22194/4; 22193/4; 22192/2; 22191/2; 22190/2; 22189/2; 22186/4; 22185/4; 22184/2; 22183/2; 22182/2; 22180/4 i 22188/2****oraz działki drogowe:****w obrębie 0001:****w pasie drogowym ul. ks. S. Szczęsnowicza: 22180/3****w pasie drogowym ul. gen. Pułaskiego: 22196/1; 22198/1****w pasie drogowym ul. M. Reja: 22187/1; 22189/1; 22190/1; 22193/3; 22195; 22194/3; 22196/3; 22199/5; 22199/7;****w pasie drogowym ul. Bulwarowej: 22200/3; 22199/4****oraz w obrębie 0002 w pasie drogowym ul. M. Reja. 22080/1**kategoria obiektu budowlanego:**IX, IV, VIII, XXII**Inwestor:**Gmina Miasto Suwałki, ul. Mickiewicza 1, 16-400 Suwałki**autor opracowania:**DOMAGAŁO WNUK ARCHITEKCI | DWA architektura i urbanistyka****90-755 Łódź, al. 1-go Maja 87 lok.315****data opracowania: 27.09.2023 r.**

<b>SPECJALNOŚĆ</b>	<b>nr uprawnień</b>	<b>podpis</b>	<b>Data opracowania / sprawdzenia</b>
Autor opracowania: mgr inż. Norbert Jastrzębski	LOD/0655/PWOS/06		

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
1.1. Przedmiot ST .....	3
1.2. Zakres stosowania.....	3
1.3. Określenia podstawowe .....	3
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
2. Materiały .....	4
2.1. Składowanie materiałów.....	5
3. Sprzęt.....	5
4. Transport.....	5
5. Wykonanie robót.....	5
- izolacja termiczna – samoprzylepne maty z wełny skalnej (mineralnej).....	5
6. Kontrola jakości robót.....	11
6.1. Badania i próby .....	11
7. Obmiar robót .....	13
8. Odbiór .....	13
9. Podstawa płatności .....	14
10. Przepisy związane.....	14

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji wentylacji i klimatyzacji Biblioteki Publicznej im. Marii Konopnickiej pomiędzy ulicami: Bulwarową, M. Reja, ks. S. Szczęsnowicza i gen. K. Pułaskiego w Suwałkach

**Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień - CPV– 45331000-8 Instalowanie wentylacji i klimatyzacji**

### 1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenie zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w pkt. 1.1 powyższej ST.

### 1.3. Określenia podstawowe

**Instalacja wentylacji** – zespół elementów i urządzeń związanych z dystrybucją, uzdatnianiem powietrza do celów bytowych lub technologicznych.

**Czerpnia wentylacyjna** - element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne.

**Wyrzutnia wentylacyjna** - element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz.

**Filtr powietrza** - zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych.

**Centrala wentylacyjna** - urządzenie stosowane w instalacjach wentylacji mechanicznej służące do zapewnienia wymiany i obróbki powietrza (tłoczenie, filtrowanie, podgrzewanie, schładzanie, nawilżanie, osuszanie powietrza), rozprowadzanego przez instalację wentylacyjną.

**Wentylatory kanałowe i łazienkowe** - urządzenie stosowane w instalacjach wentylacji mechanicznej służące do zapewnienia wymiany powietrza rozprowadzanego przez instalację wentylacyjną.

**Przewód (kanał) wentylacyjny** - element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

**Przepustnica** - zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.

**Kłapa p. poż.** – element wbudowany w instalację kanałową w przegrodzie budowlanej stanowiącej oddzielenie pożarowe, zabezpieczający rozprzestrzenianiu się pożaru poprzez instalację wentylacyjną.

**Tłumik akustyczny** - Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów.

**Nawiewnik** - element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni.

**Wywiewnik** - element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni.

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przedmiotu zamówienia w sposób zgodny z dokumentacją oraz załączonymi standardami wykonania i obowiązującymi przepisami, w tym EN, PN i BN, Wymagania Techniczne.

Wszelkie uwagi dotyczące dokumentacji, zakresu robót, sposobu wykonania muszą być zgłoszone przed podpisaniem kontraktu i wyjaśnione w sposób nie budzący wątpliwości.

Wszystkie zastosowane maszyny, urządzenia i materiały muszą posiadać wymagane prawem dokumenty uprawniające do stosowania w budownictwie na terenie RP.

Wykonawca jest zobowiązany do zebrania wszystkich informacji potrzebnych dla określenia trudności związanych z wykonaniem swoich prac, a wynikających z usytuowania obiektu i graniczącymi z nim terenami (utrudnienia w zaopatrzeniu, wjazdu sprzętu, przepisami i wymaganiami zarządu dróg, policji itp.).

Wykonawca niniejszego zakresu jest zobowiązany do wyznaczenia na cały okres trwania prac budowlanych uprawnionego kierownika robót do nadzoru nad pracami i kontaktu z Inwestorem.

Wykonawca będzie jednakże całkowicie odpowiedzialny za:

- zgodność dostarczonych i zainstalowanych przez siebie urządzeń z ich opisem oraz zgodność z charakterystyką techniczną podaną w projekcie oraz za ich poprawne funkcjonowanie i trwałość,
- montaż,
- rezultat wykonania i użytkowania poszczególnych urządzeń i materiałów.

Wykonawca powinien wykonać zadania kompletnie. Wszystkie prace mają być wykonane zgodnie z Zasadami Sztuki Budowlanej.

## 2. Materiały

Materiały do wykonania instalacji wentylacji i klimatyzacji należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową (opisem technicznym i rysunkami).

Wszelkie zastosowane materiały muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r (Dz. U. nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881).

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa oraz certyfikaty potwierdzające jakość użytych materiałów.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą posiadać zaświadczenia o zgodności z Polską Normą oraz atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Kanały wentylacyjne wykonywać wg PN-EN 1505-2001 i PN-EN 1506-2007 z blachy ocynkowanej jako prostokątne i kołowe. Stosować systemy połączeń kanałów okrągłych i prostokątnych zapewniające wymaganą sztywność szczelność połączeń wg wytycznych producenta systemu.

Podwieszenia kanałów systemowe.

Przed rozpoczęciem prac, wykonawca dostarczy Projektantowi Branżowemu wszystkie dane proponowanych materiałów tzn. strony katalogowe, certyfikaty i atesty. Po zatwierdzeniu ich przez Inwestora i Projektanta Branżowego materiały, których dotyczą w/w dokumenty zostaną dopuszczone lub nie do zastosowania na obiekcie.

Dopuszczalne jest na etapie wykonawstwa stosowanie urządzeń i materiałów innych niż podane w projekcie pod warunkiem pisemnej zgody Projektanta Branżowego, który może jako jedyny w porozumieniu z Inwestorem i w trosce o Jego dobro wydać opinie techniczną dotyczącą zmiany urządzeń lub elementów składających się na kompletne wykonanie instalacji.

Materiały i urządzenia ujęte w projekcie:

- Wentylatory łazienkowe i kanałowe z regulatorami,
- Centrale wentylacyjne,
- Wyrzutnie/czerpnie,
- Zawory wentylacyjne,
- Kratki wentylacyjne i anemostaty,
- Przepustnice,
- Klapy p. poż.
- Tłumiki akustyczne,
- Kanały wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju okrągłym i prostokątnym,
- Czerpnie i wyrzutnie powietrza,
- Nawilżacze pomieszczeniowe,
- Klimatyzatory ściennie,
- Agregaty skraplające freonowe,

- Rury i kształtki miedziane chłodnicze,
- Izolacja z wełny mineralnej
- Izolacja kauczukowa

### **2.1. Składowanie materiałów**

Kanały wentylacyjne i wyposażenie instalacji przechowywać w zamkniętych pomieszczeniach. Składować na płaskim, równym, utwardzonym podłożu zabezpieczonym przed gromadzeniem wód opadowych oraz przed działaniem słońca i deszczu. Pierwszą warstwę kanałów układać na podkładach drewnianych.

Kanały należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych sztuk kanałów.

Armaturę należy przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji powinien wykazać się możliwością korzystania z właściwego sprzętu budowlanego umożliwiającego wykonanie instalacji, w tym specjalistycznego sprzętu do montażu kanałów, instalacji freonowych, podwieszeń i izolacji, rusztowań itp.

Sprzęt montażowy musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii wykonania, warunków wykonywania robót oraz racjonalnego wykorzystania na budowie.

## **4. Transport**

Ładunek transport oraz rozładunek materiałów do wykonania instalacji powinien się odbywać w taki sposób, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Do transportu elementów instalacji stosować samochody dostawcze o ładowności do 0,9t lub inne środki transportu zatwierdzone przez Kierownictwo Budowy.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa na terenie całej budowy. Jakiegokolwiek skutki prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5. Wykonanie robót**

Wykonawca niniejszego działu zapewni wykonanie wszystkich elementów opisanych i nie opisanych w niniejszym opracowaniu, a dotyczących kompletnego wykonania prac związanych z branżą wentylacji i klimatyzacji, jak i również wywóz na bieżąco wszelkich odpadów związanych z wykonywanymi przez niego pracami.

### **Materiały:**

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- blacha lub taśma stalowa ocynkowana,
- blacha lub taśma aluminiowa
- laminat aluminowo-poliestrowy
- izolacja termiczna – samoprzylepne maty z wełny skalnej (mineralnej).

Instalacja freonowa:

- rury miedziane chłodnicze
- izolacja chłodnicza kauczukowa grubości min. 9mm.

Elementy dystrybucji powietrza:

- nawiewniki i wywiewniki z blachy stalowej lub aluminiowej malowane proszkowo.
- nawiewniki z blachy stalowej ocynkowanej z wkładem filtracyjnym klasy H13
- kratki wentylacyjne,

- dysze dalekiego zasięgu
- zawory wentylacyjne

Pozostałe elementy instalacji:

- czerpnie i wyrzutnie – blacha stalowa ocynkowana,
- tłumiki akustyczne – blacha ocynkowana,
- wkłady akustyczne tłumików – prasowana wełna pokryta welonem szklanym.
- przepustnice, regulatory stałego i zmiennego wydatku – blacha stalowa ocynkowana.

### **Wymagania szczegółowe odnośnie instalacji wentylacyjnej:**

#### **Przewody prostokątne:**

Przewody wentylacyjne prostokątne, będą wykonane z blachy stalowej ocynkowanej metodą np. Sendzimira 275 g/m<sup>2</sup>.

Grubość blachy wynikać będzie z wymiarów kanału wg tabeli poniżej.

Minimalna grubość blachy wg PN-EN 1505:

Wymiar dłuższego boku [mm]	Minimalna grubość blachy [mm]
≤ 400	0,6
500÷800	0,8
1000÷4000	1,0

Przewody o boku większym od 1500 mm wyposażone będą w dodatkowe wzmocnienia wewnętrzne. Przy dużych gabarytach powinny być dodatkowe usztywnienia ramek montażowych i przewodów zgodnie z technologią dostawcy kanałów. Kanały łączone będą przy pomocy ocynkowanych kołnierzy z uszczelnieniem z gumy porowatej EPDM (szerokości 10mm, grubości 5mm) lub samoprzylepnej taśmy polietylenowej (szerokości 10mm, grubości 4mm).

Kolana o przekroju powyżej 400mm wyposażone zostaną w kierownice powietrza.

#### **Przewody okrągłe:**

Przewody wentylacyjne okrągłe (Spiro), wykonane będą z taśmy blachy stalowej ocynkowanej o grubości odpowiedniej dla wymiarów kanału.

Minimalna grubość blachy:

Średnica przewodu [mm]	Minimalna grubość blachy [mm]
≤ 315	0,5
355÷450	0,6
500÷800	0,7

Z uwagi na wymagania szczelności dopuszcza następujące systemy połączeń instalacji kanałowej:

- „kielichowe” z wykorzystaniem kształtek z uszczelką dwuwargową z gumy typu EPDM,
- „kielichowe” łączenie kształtek z kanałami poprzez nitowanie oraz uszczelnienie z wykorzystaniem masy silikonowej.

Połączenie pomiędzy kanałami, a kształtkami i złączkami w przypadku nitowania należy doszczelnić taśmą samoprzylepną aluminiową (ATSS) szerokości min. 50mm.

Połączenia kanałów okrągłych „sztywnych” z przewodami elastycznymi będą wykonane z wykorzystaniem kształtek systemowych (kolana, trójniki, nypły itp.) połączenie zabezpieczone zostanie obejmą zaciskową, uszczelnienie połączenia zostanie zabezpieczone z wykorzystaniem taśmy samoprzylepnej aluminiowej (ATSS).

#### **Przewody okrągłe elastyczne:**

Przewody elastyczne nieizolowane wykonane z minimum trójwarstwowego laminatu aluminiowo-poliestrowego, wzmacniane spiralą z drutu stalowego.

**Przewody okrągłe elastyczne izolowane:**

Kanały elastyczne izolowane wykonane są z dwóch przewodów wewnętrznego i zewnętrznego przedzielonych izolacją termiczną.

Przewód wewnętrzny jest wykonany z dwuwarstwowego laminatu folii aluminiowej z poliestrem, wzmocniony spiralą z drutu stalowego. Warstwę izolacyjną stanowi wełna mineralna o grubości 25 mm i oporze cieplnym na poziomie 0,55 m<sup>2</sup>K/W. Powłoka zewnętrzna składa się z dwóch warstw: laminowanego aluminium i folii poliestrowej.

**Izolacja kanałów wentylacyjnych ocynkowanych (prostokątnych i Spiro):**

Izolacja kanałów wentylacyjnych wykonana zostanie z wykorzystaniem samoprzylepnych mat z skalnej wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła dla temp. 10°C  $\lambda=0,039\text{W/mK}$ , zabezpieczonej pokryciem z folii aluminiowej zbrojonej.

Użycie do izolacji kanałów wentylacyjnych mat samoprzylepnych nie wymaga dodatkowego systemu montażowego z wykorzystaniem gwoździ montażowych.

Przewiduje się izolację kanałów matami grubości 30mm w przypadku kanałów nawiewnych i wyciągowych systemów wentylacji nawiewno-wywiewnej oraz 50mm na kanałach czerpnych i wyrzutowych z central wentylacyjnych.

**Wykonanie:**

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN – EN 1505 i PN – EN 1506.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001, przyjęto, że instalacja wentylacji wykonana zostanie w klasie szczelności „D” dla oddziału Covidowego, pozostałe pomieszczenia klasa szczelności „B”.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Dopuszcza się stosowanie systemowych połączeń kanałów okrągłych i prostokątnych zapewniających wymaganą szczelność i sztywność połączeń.

Powierzchnie rur chłodniczych powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp.

Instalacje freonowe izolować otulinami kauczukowymi grubości 13mm.

Czynności montażowe instalacji klimatyzacji chłodniczej (freonowej):

- łączenie rur chłodniczych przez lutowanie (lut twardy) w osłonie azotu.
- czyszczenie i przedmuchiwanie wykorzystaniem azotu technicznego,
- wykonanie próby szczelności 41,5 bar (wartość ciśnienia próbnego zweryfikować w Dokumentacją Techniczną producenta systemu), czas próby min. 24h,
- osuszenie instalacji i uzyskanie próżni z wykorzystaniem dwustopniowej pompy próżniowej,
- napełnienie instalacji czynnikiem chłodniczym,
- uruchomienie systemu i uzyskanie niskich temperatur.

**Montaż przewodów i instalacji chłodniczej:**

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić, co najmniej 100 mm.

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 o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Jako izolację należy stosować wełnę mineralną o grubości 30 i 50mm w płaszczu z folii aluminiowej.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Stosować certyfikowane systemy.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów

- materiału izolacyjnego

- elementów instalacji nie zamontowanych niezależnie a zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.

- elementów składowych podpór lub podwieszeń

- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 3 w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

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

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną, konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych i wibroizolatorów.

Instalację chłodniczą montować do przegród budowlanych z wykorzystaniem systemowych elementów montażowych zapewniających odpowiednią sztywność orurowania.

Przejścia instalacji przez przegrody należy wykonać w rurach osłonowych o średnicy powiększonej o grubość izolacji.

Przejścia instalacji przez przegrody wydzielania pożarowego zabezpieczyć, kłapami pożarowymi z wyzwalaczem termicznym o odporności odpowiadającej min. klasie odporności przegrody np. EI120. Montaż tych elementów należy wykonać zgodnie z dokumentacją producenta zabezpieczenia.

### **Wymagania szczegółowe odnośnie wykonania podwieszeń instalacji:**



- kanały wentylacyjne prostokątne montowane będą do elementów budowlanych z wykorzystaniem ogólnodostępnych, atestowanych elementów montażowych, w tym:
  - profili montażowych,
  - prętów gwintowanych,
  - uchwyty typu L i Z - w przypadku kanałów poziomych,
  - uchwyty typu SD-LSK - w przypadku kanałów pionowych.
- kanały wentylacyjne okrągłe montowane będą do elementów budowlanych z wykorzystaniem ogólnodostępnych, atestowanych elementów montażowych, w tym:
  - obejm montażowych z uszczelką,
  - prętów gwintowanych.
- wszystkie zawiesia zostaną przytwierdzone do elementów budowlanych (konstrukcji budynku) z wykorzystaniem kołków lub kotew montażowych,
- kotwienie elementów montażowych wykonać z wykorzystaniem kołków lub kotew wymaganych dla danego typu materiału, z którego wykonane są ściany lub stropy (cegła, beton, bloczki itp.).

### **Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji**

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice i klapy p. poż. (z dwóch stron),
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony),
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które łatwo można zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klapy pożarowej).

Przewiduje się wykorzystanie systemowych rewizji przeznaczonych do kanałów okrągłych, na których takowe elementy zostaną zamontowane. Z uwagi na średnice instalacji przewidziano rewizje o wymiarach 200x100 oraz 180x80 (mm).

### **Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne**

Wszystkie urządzenia wentylacyjne tzn. centrale, urządzenia klimatyzacyjne, wentylatory kanałowe powinny odpowiadać parametrom zawartym w projekcie technicznym. Jednocześnie należy zwrócić szczególną uwagę na wymiary central podwieszanych.

Sposób zamontowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić  $100 \leq L \leq 250$  mm.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- a) odpowiedni (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora,
- b) równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika,
- c) ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika ( w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).

### **Wymienniki ciepła i nagrzewnice**

Lamele wymienników ciepła powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.

Wymienniki ciepła powinny być tak zamontowane, aby był łatwy demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie prądowe i zabezpieczenie przez przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczać przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji.

### **Filtry powietrza**

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Filtry stanowiąc będą sekcję centrali wentylacyjnej oraz aparatu grzewczo-wentylacyjnego.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN – EN 1889.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

### **Nawiewniki, wywiewniki**

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

Nawiewników nie powinno umieszczać się w pobliżu przeszkód (jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

- zgniatać tych przewodów
- stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia przegrody.

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

### **Czerpnie i wyrzutnie**

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

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

### **Przepustnice**

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

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat lub nastawy w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751.

### **Kłapy p.poż.**

Odporność kłap p.poż. powinna być równa lub wyższa od odporności ogniowej przegrody, w której jest zamontowana.

Lokalizacja mechanizmu napędu kłap powinny umożliwiać ich kontrolę i obsługę.

Kłapy wyposażone będą w wyzwalacz termiczny oraz siłownik i krańcówki stanu położenia – podłączenie do systemu Sygnalizacji Pożaru.

Montaż i sposób obrobienia otworu po zamontowaniu kłap p. poż. musi być wykonany ściśle z Dokumentacją Techniczną producenta.

### **Tłumiki hałasu**

Tłumiki hałasu powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza,
- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra ↑).

## **6. Kontrola jakości robót**

Wykonawca niniejszego działu będzie w pełni odpowiedzialny za zamontowane przez siebie instalacje i urządzenia aż do czasu ich ostatecznego odbioru. Wykonawca w trosce o swoją pracę powinien przedsięwziąć wszelkie środki uniemożliwiające jakiegokolwiek uszkodzenie wykonanych przez niego prac i zamontowanych urządzeń.

Do dnia odbioru poprzez Inwestora, wykonawca zapewni odpowiednie zabezpieczenie swych prac.

### **6.1. Badania i próby**

#### **Procedura przeprowadzania prób**

Próby podzielone są na następujące kategorie:

- Próby przeprowadzane przez Wykonawcę we własnym zakresie i na własną odpowiedzialność, z których musi dostarczyć protokół,
- Próby funkcjonowania przeprowadzone przez Wykonawcę, na polecenie organów Kontroli Technicznej i jej przedstawicieli,
- Dodatkowe próby na polecenie Inspektora Nadzoru.

Podczas wykonywania prób Wykonawca musi zapewnić obecność Kierownika Budowy i jeśli istnieje taka potrzeba, obecność techników z odpowiednim wyposażeniem pomiarowym i regulacyjnym.

#### **Instalacja wentylacji - procedura pomiarów**

Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie oraz wyposażona w odpowiednie przyrządy pomiarowe:

- do pomiaru wydajności wykorzystane mogą być:
    - anemometr skrzydełkowy,
    - termoanemometr skrzydełkowy
    - termoanemometr z sondą oporową,
    - balometr,
  - do pomiaru głośności - sonometr z filtrem "A",
  - do pomiaru szczelności – tester szczelności instalacji wentylacji,
- W skład elementów wymagających kontroli i pomiarów wchodzi:
- pomiary wydajności układów nawiewnych i wyciągowych,

- pomiary temperatury w pomieszczeniach klimatyzowanych,
- pomiary akustyczne w pomieszczeniach biurowych,
- próba szczelności.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.

W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20 m<sup>2</sup> należy przyjąć co najmniej jeden punkt pomiarowy, większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone. Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków.

Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne, chłodnicze i wilgotnościowe, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji.

W przypadku przeprowadzenia próby szczelności założone ciśnienie próbne ustala się na poziomie ciśnienia roboczego projektowanej instalacji, dla projektowanych systemów wartość ciśnienia próbnego ustala się na poziomie 200Pa.

Przy badaniu szczelności przewodów wentylacyjnych należy:

- do dwóch króćców (otworów) badanej instalacji podłączyć urządzenie (wentylator) wytwarzający nad lub podciśnienie oraz przepływomierz,
- zaślepić pozostałe otwory wybranego odcinka - sieci przewodów,
- wytworzyć w badanej instalacji nadciśnienie lub podciśnienie o wartości równej ciśnieniu „próbnemu-roboczemu” instalacji oraz wydatek projektowany.

Miarą szczelności badanej instalacji jest projektowana wydajność odniesiona do wartości jednostki powierzchni bocznej kanałów badanej instalacji.

Do obliczenia wskaźnika nieszczelności przyjmuje się powierzchnię przewodów określoną zgodnie z normami, które dopuszczają uproszczenia podczas obliczania powierzchni bocznej kształtek wentylacyjnych.

Dopuszczalna niepewność mierzonych parametrów:

- |   |  |
|---|--|
| a) strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu -   | ± 20 %                                     |
| b) strumień objętości powietrza w całej instalacji -  | ± 15 %                                     |
| c) pomiar głośności -   | ± 3,0 dB(A)                                |
| d) temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi  | ± 1,5 °C                                   |
| e) wartość graniczna (klasa B) dla natężenia przecieku ( $f_{max}$ ) m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> | 0.009xpt <sup>0.65</sup> x10 <sup>-3</sup> |

Wartości niepewności pomiarów zawierają dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych jak również wszystkie błędy pomiarowe.

Z wykonanych prób wykonawca sporządzi odpowiednie protokoły.

### **Kontrola działania**

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki ciepła zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać prace wstępne:

- a) próbny rozruch w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych;

- c) regulacja strumienia i rozproszczenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- d) nastawienie przepustnic regulacyjnych w kanałach;
- e) określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- f) nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- h) nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- i) przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- j) przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

W czasie kontroli należy dokonać weryfikacji dokonanych nastaw i regulacji wstępnej oraz dokonać kontroli pracy poszczególnych elementów instalacji.

Po dokonaniu odbioru robót. Wykonawca wprowadzi obsługę techniczną w zagadnienia związane z robotami leżącymi w zakresie niniejszej branży (obsługa instalacji i jej konserwacja), niezbędne do właściwego funkcjonowania układów instalacyjnych. W/w wprowadzenie odbędzie się na bieżąco i zostanie poparte demonstracjami oraz symulacjami działania układów.

### **Instalacja chłodnicza**

#### **Próby instalacji freonowej i napełnienie czynnikiem chłodniczym**

Czynności montażowe instalacji klimatyzacji chłodniczej (freonowej):

- łączenie rur chłodniczych przez lutowanie (lut twardy) w osłonie azotu,
- czyszczenie i przedmuchiwanie wykorzystaniem azotu technicznego,
- wykonanie próby szczelności 38 - 41,5 bar (wartość ciśnienia próbnego zweryfikować w Dokumentacją Techniczną producenta systemu), czas próby min. 24h,
- osuszenie instalacji i uzyskanie próżni z wykorzystaniem dwustopniowej pompy próżniowej,
- napełnienie instalacji czynnikiem chłodniczym,
- uruchomienie systemu i uzyskanie niskich temperatur.

#### **Badania instalacji klimatyzacji**

Należy przeprowadzić wszystkie badania wymagane aktualnymi przepisami, zaleceniami producenta oraz zgodne z zasadami sztuki wykonywania instalacji klimatyzacyjnych, w szczególności:

- badanie szczelności instalacji freonowej,
- sprawdzenia działania urządzeń chłodniczych i armatury,
- sprawdzenie i pomiar obwodów elektrycznych,
- badanie linii kablowej,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania.

#### **Badanie urządzeń klimatyzacyjnych**

1. Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób.
2. Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych).
3. Sprawdzenie podkonstrukcji.

4. Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych.
5. Sprawdzenie uszczelnienia przejść przewodów przez powierzchnię dachu.

## **7. Obmiar robót**

Według dokumentacji projektowej

## **8. Odbiór**

### **Odbioru robót należy dokonać na podstawie wymagań wykonując:**

- a) Sprawdzenie kompletności wykonanych robót
- b) Badania ogólne, obejmujące dostępność dla obsługi, kompletność oznakowania, rozmieszczenie zabezpieczeń p. poż. itp.
- c) Badania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych.
- d) Badania wymienników ciepła.
- e) Badanie filtrów powietrza
- f) Badanie czerpni i wyrzutni powietrza
- g) Badanie przepustnic
- h) Badanie klap pożarowych
- i) Badanie sieci przewodów wraz z nawiewnikami i wywiewnikami
- j) Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych
- k) Badanie szczelności instalacji chłodniczej,

### **Wykonawca dostarczy:**

- rysunki powykonawcze, pokolorowane,
- wyniki prób i pomiarów,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów ( w tym certyfikaty bezpieczeństwa),
- raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy).

### **Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji:**

- raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacji w budynku
- podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek
- instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji
- zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji
- wykaz elementów składowych wszystkich elementów urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, styczniki, regulatory)
- dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej

### **Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między Inwestorem a Wykonawcą instalacji:**

W związku z odbiorem instalacji umowa między Inwestorem a Wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- a) Odniesienie do warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany,
- b) Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań.
- c) Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku),
- d) Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń),
- e) Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań,

Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane.

## 9. Podstawa płatności

Zgodnie z warunkami określonymi w podpisanej umowie.

## 10. Przepisy związane

Wykonawca będzie zobowiązany do realizacji prac zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami prawa budowlanego, a w szczególności:

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. – Kodeks pracy.  
Tekst jednolity Dz. U. Z 1998r. Nr 21, poz. 94 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. z 1972r. Nr 13, poz. 93.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17 kwietnia 2003r. w sprawie ograniczeń, zakazów i warunków obrotu lub stosowania substancji i preparatów niebezpiecznych. Dz. U. Nr 86, poz. 799.
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym. Dz. U. z 2000r. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r. o badaniach i certyfikacji. Dz. U. z 1993r. Nr 55, poz. 250.
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r. o normalizacji. Dz. U. z 1993r. Nr 55, poz. 251.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 lutego 2003r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 33, poz. 270.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 109, poz. 1155, 1156.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw. Dz. U. Nr 80, poz. 718.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. o zagospodarowaniu przestrzennym. Dz. U. z 1994r. Nr 89, poz. 415 z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Dz. U. Nr 80, poz. 717.
- Ustawa z dnia 02.03.2001r o postępowaniu z czynnikami zubożającymi warstwę ozonową Dz. U. Nr 52, poz. 537
- Rozporządzenie MG z dnia 22.05.2002r w sprawie wymagań dotyczących wyposażenia technicznego oraz minimalnych kwalifikacji, jakie muszą spełniać przedsiębiorcy prowadzący działalność, w której wykorzystywane są czynniki chłodnicze .Dz. U. Nr 71, poz. 658
- (1) PN – EN 1505:2001 – Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
- (2) PN – EN 1505:2001 – Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.

- (3) PN – B – 01411:1999 – Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
- (4) PN – 92/B – 01706 – Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu.
- (5) PN – B – 01706:1999/Az1 – Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (Zmiana Az1).
- (6) PN – 92/B – 01707 - Instalacje kanalizacyjne – Wymagania w projektowaniu.
- (7) PN – B – 03434:1999 – Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania.
- (8) PN-EN 1507: 2007 Wentylacja budynków – Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności,
- (9) PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym
- (10) PN-EN 12220: 2001 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymiary końnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
- (11) PN – EN 1751:2001 – Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- (12) PN – EN 1886:2001 – Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne.
- (13) ENV 12097:1997 – Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci.
- (14) PN – EN 12599:2013 – Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji i klimatyzacji.
- (15) PrEN – 12236 – Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.
- (16) PN-B-02151-2:2018-01, Akustyka budowlana -- Ochrona przed hałasem w budynkach -- Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- (17) PN-B-76001: 1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
- (18) PN-B-76002: 1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- (19) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych 2002r.
- (20) I inne wymagane zgodnie z zakresem pracami

**Uwaga!**

**Integralną część niniejszego opracowania stanowi projekt instalacji wentylacji mechanicznej wraz z częścią rysunkową.**