

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	2
2. MATERIAŁY .....	3
3. SPRZĘT .....	10
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....	10
5. WYKONANIE ROBÓT .....	11
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	15
7. OBMIAR ROBÓT .....	15
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	15
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	15

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji budynku gminnego przedszkola przy ul Jana Pawła II 3 dz nr geod 1490/3, 1490/21, 1490/23, 1588/3, obręb: 0043 Zbuczyn, jednostka ewid.142613\_2 Zbuczyn

### Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

### 1.2. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji wentylacji mechanicznej w pomieszczeniach:

- sal zajęć
- zaplecza sanitarnego
- szatni i korytarzy
- gabinetów

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- wykonanie otworów w ścianach dla przeprowadzenia wentylacji mechanicznej
- montaż elementów przejściowych wentylacji mechanicznej
- montaż kanałów, kształtek i urządzeń wentylacyjnych
- wykonanie obróbek po przejściach kanałów wentylacyjnych
- izolowanie kanałów i kształtek wentylacyjnych
- badania
- regulacja

Szczegółowy zakres robót oraz obmiar został ujęty w części kosztorysowej

Realizacja w/w robót winna być przeprowadzona z uwzględnieniem okresów przygotowawczych związanych z zakupami materiałów, transportem na miejsce budowy, przygotowaniem do prac montażowych, aby nie spowodować żadnych opóźnień w realizacji inwestycji.

### 1.3. Ogólne wymagania.

- Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, artykułami ustawy Prawo budowlane, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacji.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania dla materiałów

Do wykonania wentylacji mechanicznej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### 2.2. Kanały i kształtki

Wentylacja mechaniczna wykonana będzie z:

– rur i kształtek okrągłych, elastycznych, i prostokątnych z blachy stalowej ocynkowanej wg BN-70/8865–04 Kształtki wentylacyjne blaszane i BN-70/8865–05 Przewody wentylacyjne blaszane.

- Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej. 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 1505:2001 i PN-EN 1506:2007.

- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom klasy szczelności A wg normy PN - EN 1507:2007 oraz WT &153.4

- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN- EN 12236:2003 i PN-EN 12237:2005.

- Elastyczne elementy służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z nawiewnikami lub wywiewnikami powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudnozapalnych, posiadać długość nie większą niż 1,5 m, przy czym nie mogą być prowadzone przez przegrody budowlane.

- Elastyczne przewody wentylacyjne powinny odpowiadać wymaganiom normy PN- EN -13180:2004.

- Kanały wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscach przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wyposażać w klapy ppoż. o odporności ogniowej EI 60/EI120. W przypadku lokalizacji klapy ppoż. poza przegrodą oddzielenia pożarowego odcinek kanału pomiędzy klapą, a przegrodą należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej EI 60/EI120.

- Przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej Prostokątne typu A/ I o : a) obwodzie do 1000 mm b) obwodzie do 1400 mm c) obwodzie do 1800 mm d) obwodzie do 4400 mm

- Przewody wentylacyjne blaszane należy wykonywać z blach lub taśm stalowych ocynkowanych wg. norm: PN-B-03434:1999, PN-B-76002:1996, Blachy i taśmy ocynkowane. Do wykonywania przewodów wentylacyjnych używa się cienkościennej blachy walcowanej na zimno lub na gorąco. Stosowanie w produkcji blach o minimalnych grubościach możliwe jest wyłącznie z równoczesnym stosowaniem technologii usztywnień płaszcza zapewniającej wymaganą sztywność i szczelność oraz nieobniżającej warunków przepływu powietrza i akustyki przewodów. Połączenia blach w przewodach prostokątnych należy wykonywać zamkami blacharskimi na zakładkę. Przewody powinny być z materiałów niepalnych lub co najmniej trudno zapalnych, stawiać mały opór dla przepływu powietrza, być szczelne i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, mieć dobry wygląd zewnętrzny. Zasadnicze części - prostki i kształtki - sieci przewodów wentylacyjnych można zestawić w następujących grupach : - prostki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego oraz długości, - dyfuzory (zwężki) stanowiące przejście z przekroju

kołowego na kołowy, z kołowego na prostokątny lub z prostokątnego na prostokątny lub z prostokątnego na prostokątny o danych średnicach (mniejszej i większej) lub wymiarach przekrojów oraz wysokości; dyfuzory mogą być osiowe proste lub ukośne. - kolana - łuki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego, o danym promieniu krzywizny, - kącie zmiany kierunku. - odsadzki, czyli połączenia dwóch półłuków, - trójniki o danych średnicach lub wymiarach przekrojów poprzecznych przewodu głównego, przelotu i odgałęzienia, o danej długości korpusu, o danym kącie zbieżności ścianek korpusu i kącie odgałęzienia.

- Materiał i sposób wykonania poszczególnych części przewodów wentylacyjnych powinny zapewniać łatwość ich montażu i konserwacji.

- Podwieszenia przewodów wentylacyjnych zgodnie z PN-EN-12236:2003. Mocowanie akcesoriów dodatkowych lub elementów usztywniających powinno być wykonane metodami nie niszczącymi powłoki ochronnej.

- Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą ugiąć się więcej niż o 20mm. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających. Przy produkcji maszynowej przewody i kształtki o przekroju prostokątnym o obwodzie: - do około 700 mm wykonuje się z jednym szwem narożnym kątowym, - o obwodzie 700-1400 mm - z dwoma szwami kątowymi położonymi na przeciwległych narożnikach, - przy obwodzie większym od 1400 mm - z czterema szwami kątowymi. Dla trójników kąt między przewodem głównym i odgałęzieniem może wynosić 15, 30, 45, 60 lub 90°. Promień krzywizny łuków przyjmuje się równy 1,5 do 2,0 średnic przewodu kołowego lub 1,5 do 2,0 szerokości boku, którego płaszczyźnie występuje zagięcie przewodu. Długość odcinków przewodów wykonanych z blachy stalowej określona jest warunkami ich transportu, lecz nie dłuższa niż 2m. Ścianki przewodów blaszanych nie mogą mieć widocznych załamań i wgnieceń.

- Przewody wentylacyjne blaszane należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi.

- Przewody muszą być wykonane z materiału o odpowiedniej jakości, zgodnie z projektem. Zmian dotyczących materiału można dokonać jedynie za zgodą projektanta i Inwestora. Poszczególne prostki, kształtki i inne elementy przewodów znakuje się farbą szybko schnącą, aby ułatwić ich kompletowania na miejscu montażu. Znakowanie elementów należy przeprowadzać bardzo starannie i czytelnie, aby znaki i symbole zachowały się w czasie transportu, składowania i montażu. Przed wysłaniem na miejsce montażu przygotowane w warsztacie elementy podlegają dokładnemu sprawdzeniu i dopasowaniu tak, aby uniknąć trudności przy łączeniu ich w trakcie montażu.

- Wymiary elementów sprawdza się korzystając z szablonu lub przez wstępne skompletowanie odcinków instalacji. Kołowe typ u B / I a) o średnicy 100 mm b) o średnicy 160 mm c) o średnicy 200 mm d) o średnicy 250 mm Przewody elastyczne kołowe izolowane a) o średnicy 100 mm, b) o średnicy 160 mm, c) o średnicy 200 mm, d) o średnicy 250 mm,

- Przewody elastyczne są lekkie, elastyczne, niepalne i zastosowano je do łączenia elementów w stropach podwieszonych. Przewody elastyczne izolowane termicznie zbudowane są z kilku warstw folii aluminiowej wzmocnionej z drutu stalowego, izolowanego włóknem szklanym o grubości 25mm z folią aluminiową na zewnątrz.

- Izolacja przewodów wentylacyjnych zgodnie WT załącznik nr 2 ustęp 1,5.

1. Izolacja z wełny mineralnej na folii aluminiowej, kanałów o przekroju prostokątnym a) grubości 40 mm – wszystkie kanały wewnętrzne

2. Izolacja z wełny mineralnej grubości 100 mm, kanałów o przekroju prostokątnym - przewody na poddaszu

3. Izolacja z wełny mineralnej grubości 40 mm na folii aluminiowej, kanałów o przekroju kołowym

### 2.3. Elementy nawiewne i wywiewne

1. Kratki wentylacyjne dwurzędowe z przepustnicą regulacyjną
2. Anemostaty nawiewne i wywiewne
3. Zawory nawiewne
4. Zawory wywiewne

Kratki wentylacyjne służą do nawiewania i wywiewania powietrza w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Nawiewnik działa poprawnie, gdy ukształtowanie przewodu przed nim umożliwia całkowite wypełnienie (bez oderwania od ścianek) tego przewodu strumieniem napływającego powietrza. Zapewnia to uzyskanie symetrycznego profilu prędkości strumienia nawiewnego i pozwala oczekiwać że rzeczywista charakterystyka strumienia zgodna jest z obliczeniową. Kratki wentylacyjne składają się z profili aluminiowych, z których wykonana jest ramka i kierownice, łączników narożnych oraz tulejek nylonowych dla osadzenia czopów kierownic w ramkach. Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością przestawienia, a położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. W przypadku wymaganej regulacji wielkości strumienia powietrza kratki należy wyposażać w odpowiednie elementy regulacyjne. Powierzchnie obudowy oraz kierownic nie mogą wykazywać wgnieceń i uszkodzeń mechanicznych. Wykończone powierzchnie elementów kratki powinny być gładkie, bez pęcherzy, odprysków i złuszczeń oraz zacieków. Powinny być pakowane w sposób zapewniający przed uszkodzeniami mechanicznymi. Kratki wentylacyjne należy przechowywać w opakowaniu z tektury falistej w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Anemostaty przeznaczone są do zastosowań w instalacjach wentylacyjnych nisko- i średniociśnieniowych. Anemostaty wykonane z aluminium anodyzowanego na kolor naturalny i lakierowanego proszkowo na kolor biały RAL9010. Anemostaty zamontowane będą do sufitów podwieszanych.

Zawory nawiewne i wywiewne okrągłe do zastosowań w instalacjach wentylacyjnych nisko- i średniociśnieniowych. Zawory wykonane ze stali lakierowanej proszkowo na kolor biały RAL9010. Zawory posiadają element regulacyjny w postaci okrągłego talerza. Dzięki obracaniu talerza możliwe jest zwiększenie lub zmniejszenie powierzchni czynnej zaworu a tym samym dokładne wyregulowanie parametrów pracy zaworu. Po zakończeniu regulacji talerz zaworu jest blokowany w wybranej pozycji poprzez dokręcenie nakrętki kontruującej.

### 2.4. Elementy instalacji wentylacji

1. Przepustnica jednopłaszczyznowa prostokątna i okrągła
2. Przepustnica wielopłaszczyznowa prostokątna
3. Tłumiki akustyczne
4. Czerpnie i wyrzutnie
5. Podstawy dachowe

Przepustnica jednopłaszczyznowa i wielopłaszczyznowa prostokątna, typu A, do przewodów stalowych. Przepustnice składają się z korpusu wykonanego z profilowanej blachy stalowej ocynkowanej. Poszczególne części przepustnicy powinny być zabezpieczone przed korozją przez producenta. Przepustnice należy pakować w kartony i należy je przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi. Przepustnice wielopłaszczyznowe na wlocie świeżego powietrza są zamontowane wewnątrz centrali przed filtrem wstępnym. W trakcie pracy centrali koła zębate napędu łopat przepustnic ulegają przyspieszonemu zabrudzeniu w zależności od stopnia zanieczyszczenia zasysanego przez centrale

powietrza. Nadmierne zabrudzenie kół zębatach i łopat powoduje ciężką pracę przepustnicy, a w skrajnych przypadkach całkowite unieruchomienie jej. W celu zapewnienia prawidłowej pracy przepustnicy należy częściej niż inne podzespoły centrali poddawać kontroli i zabiegom konserwacyjnym. Po stwierdzeniu nadmiernego zabrudzenia i ciężkiej pracy przepustnicy należy oczyścić przy pomocy odkurzacza przemysłowego lub przedmuchać sprężonym powietrzem koła zębata i ich łożyskowanie. Jeżeli te zabiegi nie przyniosą spodziewanego efektu przepustnic należy umyć wodą pod ciśnieniem z dodatkiem środków myjących.

Tłumik akustyczny prostokątny są przeznaczone do tłumienia hałasu przenoszonego przez przewody prostokątne instalacji wentylacyjnej. Są umieszczane pomiędzy wentylatorem a przewodami wentylacyjnymi nawiewnymi i wywiewnymi, oraz na kanale czepnym. Obudowa tłumika jest wykonana z blachy ocynkowanej. We wnętrzu obudowy znajdują się kulisy wykonane z ramy z blachy ocynkowanej i wkładu tłumiącego z niepalnego (klasa A1 wg DIN 4102) materiału dźwiękochłonnego. Powierzchnia wkładu tłumiącego jest dodatkowo powleczone odpornym na ścieranie welonem szklanym. Standardowo TAP są wyposażone w przyłącza kołnierzowe o szerokości 30 mm. Przenikanie dźwięków powietrznych tłumią się przez wykładanie zewnętrznych lub wewnętrznych ścian przewodów materiałami dźwiękochłonnymi. Materiały te układa się warstwą grubości 10 cm i dla przytrzymania pokrywa się gęstą siatką drucianą, blachą perforowaną, płótnem workowym lub inną rzadką tkaniną przyczepioną do ścianek przewodu blaszanego drucianymi wąsami. Umieszczenie warstwy pochłaniającej po stronie wewnętrznej obniża poziom hałasu w samym przewodzie, a także izoluje go od dźwięków pochodzących z zewnątrz. Materiał dźwiękochłonny ułożony po stronie zewnętrznej stwarza także skuteczną przegrodę dla hałasów przenikających z wnętrza przewodu. W instalacjach wentylacyjnych stosowane są typowe płytowe i rurowe tłumiki akustyczne. Obudowę tłumika wykonano z blachy stalowej ocynkowanej. Ramę kulisy „płyty” o szerokości 100mm wykonano z blachy stalowej ocynkowanej, wypełniono materiałem tłumiącym. Kulisa składa się z : -warstwy wewnętrznej - wełna mineralna Kulisy montuje się w obudowie dwoma sposobami; nitami na stałe lub wymiennie w szybie prowadzącej. Tłumiki powinny mieć: -powierzchnie gładkie bez wgnieceń, rys i pęknięć, -spoiny równomiernie nałożone, -króćce i kołnierze spawane prostopadłe i równoległe do osi tłumika, -powłokę malarską nałożoną równomiernie i bez pęcherzy. Pakowane w skrzyniach drewnianych i zabezpieczone przed uszkodzeniami. Tłumiki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 7235:2009

Czerpnia powietrza stosowana na zakończeniach instalacji wentylacyjnych nisko- i średniociśnieniowych. Dzięki zamontowanej siatce przeciw ptakom zabezpieczają wnętrza przewodów wentylacyjnych. Czerpnie mogą być instalowane w przegrodach budowlanych lub na zakończeniach przewodów wentylacyjnych. Czerpnie wykonane ze stali ocynkowanej.

Wyrzutnia dachowa prostokątna, typu B Wyrzutnie dachowe wykonuje się jako konstrukcje blaszane ocynkowane. Są one połączone przewodem blaszanym z centralą wentylacyjną. W rzucie poziomym wyrzutnia może być prostokątna. Wyrzutnia może być przykryta daszkiem. Wyrzutnie dachowe mogą być częścią instalacji wentylacji mechanicznej lub wentylacji naturalnej. Wyrzutnie powietrza nie wymagają pakowania i mogą być przechowywane na wolnej przestrzeni.

Podstawa dachowa prostokątna, typu B Podstawa dachowa typ B o przekroju prostokątnym wykonana z blachy stalowej, ocynkowanej. Kołnierz z kątownika. Podstawa zabezpieczona antykorozyjnie według specyfikacji konstrukcji stalowych . Podstawy dachowe posadowione na cokołach do dachów skośnych.

## 2.5. Urządzenia wentylacyjne

### System NW1 – sale zajęć, gabinety, komunikacja

Dla potrzeb wentylacji sali zajęć, gabinetów i komunikacji z szatnią zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła realizowaną poprzez centralę wentylacyjną stojącą wyposażoną w obrotowy wymiennik odzysku ciepła o sprawności wg ERP minimum 80,00% spełniającym wymagania Rozporządzenia KE 1253/2014 na rok 2018 o wydajności nawiewu 7600m<sup>3</sup>/h i wywiewu 5940m<sup>3</sup>/h przy sprężu dyspozycyjnym 400Pa. Ilości powietrza określona została na podstawie ilości osób lub minimalnej krotności wymian. Ilości wymian i osób będących podstawą obliczenia wydajności centrali przedstawiono w tabeli i na części rysunkowej. Centrala wyposażona w filtry klasy F7 powietrza nawiewanego, oraz klasy M5 powietrza wywiewanego z pomieszczeń. Obróbka termiczna powietrza w zimie (grzanie), realizowane będzie poprzez wbudowaną w centralę nagrzewnicę glikolową o mocy 47,15kW do której dostarczone będzie ciepło poprzez instalację glikolową (glikol 37%) z węzła. Centrala wyposażona standardowo w chłodnicę freonową o mocy minimum 53,6kW jako rezerwa umożliwiająca w przyszłości zastosowanie z zewnętrznego agregatu freonowego chłodzącego wraz z zaworem rozprężnym, modułem komunikacji z centralą i sterownikiem umożliwiającą klimatyzację pomieszczeń poprzez centralę.

Centrala w wykonaniu wewnętrznym zamontowana będzie na poddaszu nieużytkowym na konstrukcji własnej na elementach wibroizolacyjnych. Świeże powietrze do centrali należy doprowadzić poprzez kanały wentylacyjne o wymiarze 1200x600mm wykonane z blachy stalowej ocynkowanej w izolacji z wełny mineralnej na płaszczu z folii aluminiowej grubości 100mm podłączonych do czerpni ściennej o wymiarze 1200x800mm. Zużyte powietrze z centrali usuwane będzie poprzez kanały wentylacyjne o wymiarze 1000x600mm wykonane z blachy stalowej ocynkowanej w izolacji z wełny mineralnej na płaszczu z folii aluminiowej grubości 100mm podłączone do wyrzutni dachowej zamontowanej na podstawie i cokole do dachów skośnych. Przejścia przez ściany odpowiednio zabezpieczyć przeciwdrganiowo i uszczelnić.

Powietrze wentylacyjne przygotowywane będzie w centrali wentylacyjnej o następujących parametrach.

#### Dane techniczne centrali:

- Wydajność max  $V_n/V_w = 7600 / 5940 \text{ m}^3/\text{h}$
- Spręż dyspozycyjny  $dP = 400\text{Pa}$
- Filtry: nawiewny F7; wywiewny M5
- Wymiennik obrotowy o sprawności odzysku ciepła minimum 80,00%
- Nagrzewnica glikolowa o mocy grzewczej minimum -  $Q_{grz} = 47,15\text{kW}$
- Rezerwowa chłodnica freonowa na czynnik R410a o mocy minimum 53,6kW
- Sekcja wentylatorowa
  - Wentylator nawiewny – 3x400V; maksymalnie 3,45kW;
  - Wentylator wywiewny – 3x400V; maksymalnie 2,69kW;
- Wymiar nie większe niż (dł x szer x wys) - 3500x1700x1600mm
- Waga centrali maksymalnie: 850kg

Sterowanie pracą układu wentylacji odbywać się będzie przez automatykę dostarczaną przez producenta centrali. Automatyka centrali umożliwi dostosowanie wydajności i temperatury powietrza nawiewanego na podstawie odczytów z czujników zamontowanych wewnątrz kanałów wentylacyjnych na podstawie parametrów zadanych przez użytkownika.

## System NW2 – rozdzielnia posiłków z jadalnią

Dla potrzeb wentylacji rozdzielni posiłków z jadalnią zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła realizowaną poprzez centralę wentylacyjną stojącą wyposażoną w przeciwaprądowy wymiennik odzysku ciepła o sprawności wg ERP minimum 83,00% spełniającym wymagania Rozporządzenia KE 1253/2014 na rok 2018 o wydajności nawiewu 1040m<sup>3</sup>/h i wywiewu 850m<sup>3</sup>/h przy sprężu dyspozycyjnym 350Pa. Ilości powietrza określona została na podstawie ilości osób lub minimalnej krotności wymian. Ilości wymian i osób będących podstawą obliczenia wydajności centrali przedstawiono w tabeli i na części rysunkowej. Centrala wyposażona w filtry klasy F7 powietrza nawiewanego, oraz klasy M5 powietrza wywiewanego z pomieszczeń. Obróbka termiczna powietrza w zimie (grzanie), realizowane będzie poprzez wbudowaną w centralę nagrzewnicę glikolową o mocy 4,31kW do której dostarczone będzie ciepło poprzez instalację glikolową (glikol 37%) z węzła.

Centrala w wykonaniu wewnętrznym zamontowana będzie na poddaszu nieużytkowym na konstrukcji własnej na elementach wibroizolacyjnych. Świeże powietrze do centrali należy doprowadzić poprzez kanały wentylacyjne o wymiarze 350x300mm wykonane z blachy stalowej ocynkowanej w izolacji z wełny mineralnej na płaszczy z folii aluminiowej grubości 100mm podłączonych do czerpni ściennej wspólnej z układem NW1 o wymiarze 1200x800mm. Zużyte powietrze z centrali usuwane będzie poprzez kanały wentylacyjne o wymiarze 350x350mm wykonane z blachy stalowej ocynkowanej w izolacji z wełny mineralnej na płaszczy z folii aluminiowej grubości 100mm podłączone do wyrzutni dachowej zamontowanej na podstawie i cokole do dachów skośnych. Przejścia przez ściany odpowiednio zabezpieczyć przeciwdrganiowo i uszczelnić.

Powietrze wentylacyjne przygotowywane będzie w centrali wentylacyjnej o następujących parametrach.

### Dane techniczne centrali:

- Wydajność max  $V_n/V_w = 1040 / 850 \text{ m}^3/\text{h}$
- Spręż dyspozycyjny  $dP = 350\text{Pa}$
- Filtry: nawiewny F7; wywiewny M5
- Wymiennik przeciwaprądowy o sprawności odzysku ciepła minimum 83,00%
- Nagrzewnica glikolowa o mocy grzewczej minimum -  $Q_{grz} = 4,31\text{kW}$
- Sekcja wentylatorowa
  - Wentylator nawiewny – 3x400V; maksymalnie 0,5kW;
  - Wentylator wywiewny – 3x400V; maksymalnie 0,5kW;
- Wymiar nie większe niż (dł x szer x wys) - 2800x1100x800mm
- Waga centrali maksymalnie: 380kg

Sterowanie pracą układu wentylacji odbywać się będzie przez automatykę dostarczaną przez producenta centrali. Automatyka centrali umożliwi dostosowanie wydajności i temperatury powietrza nawiewanego na podstawie odczytów z czujników zamontowanych wewnątrz kanałów wentylacyjnych na podstawie parametrów zadanych przez użytkownika.

## Układ wyrzutowy zmywalni - Wzm

W pomieszczeniu zmywalni projektuje się układ wyrzutowy bez odzysku ciepła realizowany poprzez zbiorczy wentylatory kanałowe w wersji wyciszonej o średnicy przyłączy 160mm i wydajności nominalnej do 20m<sup>3</sup>/h. Instalacja wywiewna wykonana z okrągłych przewodów wentylacyjnych typu Spiro zlokalizowana jest pod sufitem w przestrzeni sufitu podwieszanego lub w zabudowie g-k. Jako elementy wyciągowe zaprojektowano zawory wywiewne okrągłe. Instalację wyrzutową wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywietrzakiem  $\phi 200\text{mm}$  na podstawie BII i cokole. Odcinek kanałów przechodzących przez poddasze



nieużytkowe zaizolować wełną mineralną na płaszczu z folii aluminiowej gr 100mm. Nawiew powietrza dla potrzeb wentylacji wyciągowej realizowany poprzez centralę NW2. Uruchomienie układu Wzm możliwe tylko wspólnie z układem nawiewnym NW2.

### **Układy wyrzutowe WC**

W pomieszczeniach WC, natryskach, pomieszczeniach porządkowych projektuje się układy wyrzutowe bez odzysku ciepła realizowany poprzez zbiorcze wentylatory kanałowe w wersji wyciszonej np. TD 500/160 SILENT o wydajności nominalnej od 200 do 300m<sup>3</sup>/h. Instalacja wywiewna wykonana z okrągłych przewodów wentylacyjnych typu Spiro zlokalizowana jest pod sufitem w przestrzeni sufitu podwieszanego a kanały pionowe obudowane płytami g-k. Jako elementy wyciągowe zaprojektowano zawory powietrzne wyciągowe okrągłe. Instalację wyrzutową wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywietrzakiem na podstawie BII. Odcinek kanałów przechodzących przez dach i poddasze nieużytkowe należy zaizolować wełną mineralną na płaszczu z folii aluminiowej grubości 100mm. Nawiew powietrza dla potrzeb wentylacji wyciągowej wc realizowany poprzez kratki nawiewne z sal, przedsionków lub z korytarza. W celu napływu powietrza do pomieszczeń, należy wykonać kratki przepływowe. Kratki te powinny mieć minimalną powierzchnię czynną równą 220 cm<sup>2</sup> i powinny być zlokalizowane w dolnej części drzwi. W wc i pomieszczeniach brudnych panuje podciśnienie w stosunku do pomieszczeń sąsiadujących.

### **Roboty montażowe instalacji wentylacji**

- Przewody i rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić, rur i przewodów pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać,
- Połączenia nyplowe w przypadku rur SPIRO powinny zapewnić szczelność instalacji zgodnie z wymaganiami normy BN-84/8865-40
- W miejscach przejść przewodów przez ściany wolną przestrzeń należy całkowicie wypełnić; wypełnienie powinno zapewnić możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniem termicznym; oraz zabezpieczać przed przenoszeniem się drgań z instalacji na konstrukcję budynku,
- Przewody poziome prowadzone nad sufitem podwieszanym umieszczać w obejmach mocowanych prętami gwintowanymi do uchwytów typu L mocowanych do konstrukcji drewnianej,
- W sufitach podwieszanych i obudowach GK należy wykonać otwory serwisowe z dostępem do urządzeń,

### **Montaż urządzeń**

Urządzenia montowane będą na instalacji przy użyciu elementów wibroizolacyjnych. Urządzenia montować należy zgodnie z ich fabrycznymi dokumentacjami techniczno – ruchowymi. Wentylatory powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą:

- nazwę producenta
- charakterystykę techniczną urządzenia
- datę produkcji i numer kolejny wyrobu
- znak kontroli technicznej,

## Montaż izolacji

- Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania,
- Powierzchnia rurociągów, kanałów lub urządzenia powinna być czysta i sucha, Nie dopuszcza się wykonania izolacji cieplnej na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp, oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną,
- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia,
- Roboty montażowe izolacji wykonać zgodnie z instrukcją producenta,
- Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia,

## Próby i odbiory

Instalacja wentylacji mechanicznej należy poddać regulacji przed oddaniem do użytkowania.

Odbiór końcowy można wykonać po zakończeniu wszystkich robót montażowych i porządkowych. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

## 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Transport urządzeń powinien odbywać się środkami krytymi. Urządzenia powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczenie i uszkodzenie. Podczas transportu, wyładunku i magazynowania należy unikać ich zanieczyszczeń.

Magazynować w zamkniętych pomieszczeniach. Materiały przeznaczone do izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Marniały takie należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych.

### 4.1. Kanały i kształtki

Muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej wielkości. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania należy unikać ich zanieczyszczenia i należy zabezpieczyć je przed wpływem warunków atmosferycznych.

### 4.2. Urządzenia

Transport powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Urządzenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach

zamkniętych w pojemnikach.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Montaż kanałów, kształtek i urządzeń

Kanały i kształtki okrągłe przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić, elementów pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie i wykonanie przebiegów przez ściany, stropy
- montaż elementów przejściowych wentylacji mechanicznej w ścianach, stropie
- uszczelnienie przejść przez ściany, stropy, wykonanie obróbek po przejściach kanałów wentylacyjnych
- wytyczenie miejsca ułożenia kanałów, kształtek i urządzeń
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów i zawiesi
- ułożenie kanałów, kształtek i urządzeń
- wykonanie połączeń

Połączenia nyplowe w przypadku rur SPIRO powinny zapewnić szczelność instalacji zgodnie z wymaganiami normy BN-84/8865-40

- Przewody i rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić, rur i przewodów pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać,
- Połączenia nyplowe w przypadku rur SPIRO powinny zapewnić szczelność instalacji zgodnie z wymaganiami normy BN-84/8865-40
- W miejscach przejść przewodów przez ściany wolną przestrzeń należy całkowicie wypełnić; wypełnienie powinno zapewnić możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniem termicznym; oraz zabezpieczać przed przenoszeniem się drgań z instalacji na konstrukcję budynku,
- Przewody poziome prowadzone nad sufitem podwieszanym umieszczać w obejmach mocowanych prętami gwintowanymi do uchwytów typu L mocowanych do konstrukcji drewnianej,
- W sufitach podwieszanych i obudowach GK należy wykonać otwory serwisowe z dostępem do urządzeń,

W miejscach przejść przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Kanały i kształtki wentylacyjne powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z urządzeniami nie następowały w nich żadne naprężenia.

Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację elementów wentylacji.

Elementy wentylacji łączone będą ze sobą przy pomocy połączeń mufowych i nyplowych.

Uszczelnienie tych połączeń należy wykonać za pomocą uszczelek i taśm uszczelniających.

### 5.2 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, jeżeli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób;

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak

również właściwości cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych;

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów;

Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym.

Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia;

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzeń urządzeń czyszczących;

Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych;

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać ;

W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia.

W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w tabelicy 1;

Tablica 1

Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
D	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
$> 500$	500	400
1)	600	500
1) otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu		

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w tabelicy 2;

Tablica 2

Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
S	A	B
$d \leq 200$	300	100
$200 < d \leq 500$	400	200
$> 500$	500	400
2)	600	500
wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu		

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu; Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju

poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego określone w tablicy 2, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony;

W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w tablicach 1 i 2;

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym;

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

- przepustnice (z dwóch stron),
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron),
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony),
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron),
- filtry (z dwóch stron),
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron),
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron),
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron);

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo demontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m;

### 5.3. Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na 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 czników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora. Długość łączników elastycznych powinna wynosić 100 ÷ 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 :

- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;

### 5.4. Tłumiki hałasu

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym: kierunek przepływu powietrza, wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra);

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego; Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

### 5.5. Kratki, nawiewniki, wywiewniki

Elementy ruchome zaworów nawiewnych i wywiewnych powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia.

Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

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

Zawory wentylacyjne powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Przewód łączący sieć przewodów z zaworami powietrznymi należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

Jeżeli umożliwiają to warunki budowlane:

- długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D, doprowadzającego powietrze do nawiewnika powinna wynosić :  $L > 3D$ ;
- przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D, doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić :  $s < L/8$ .

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

Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

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

### 5.6 Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni 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.;

Powierzchnia czerpni powinna zapewniać zasysanie z prędkością poniżej 2,5 m/s;

Wyrzutnie powinny mieć powierzchnię zapewniającą wyrzut powietrza z prędkością niższą niż 4 m/s.

### 5.7. Badania i uruchomienie wentylacji

Wentylacja przed wykonaniem izolacji kanałów i kształtek powinna być próbnie uruchomiona. Podczas rozruchu instalację należy wyregulować.

Podczas próby powinna być sprawdzona:

- szczelność przewodów wentylacyjnych wg. BN-84/8865-40
- jakość wykonania połączeń i mocowań (powstawanie wibracji, rezonansów itp.)
- głośność i wydajność wentylacji

Z próby należy sporządzić protokół.

### 5.8 Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu próby, oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem wentylacji mechanicznej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi są:

- dla kanałów i kształtek - m<sup>2</sup>
- dla urządzeń- szt lub kpl
- dla izolacji - m<sup>2</sup>

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót, polegających na wykonaniu wentylacji mechanicznej, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-78/B-10440 „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze” Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów)
- wykonanie przejść przez ściany i stropy (szczelność przejść, właściwe elementy)

Z odbiorów należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu. Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego wentylacji mechanicznej. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- dziennik budowy
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów)
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- rotokół przeprowadzenia próbnego rozruchu, pomiarów głośności i wydajności

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia)
- protokoły badań głośności i wydajności wentylacji.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST-00.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje

---

sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

- 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)
- PN-93/B-02869 „Badania odporności ogniowej. Przewody wentylacyjne”
- PN-67/B-03410 „Wentylacja. Wymiary poprzeczne przewodów wentylacyjnych”.
- PN-73/B-03431 „Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania”.
- PN-78/B-10440 „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- BN-70/8865–04 Kształtki wentylacyjne blaszane
- BN-70/8865–05 Przewody wentylacyjne blaszane