

INSTALACJA
WENTYLACJI, KLIMATYZACJI
ETAP I

INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA****I. OPIS TECHNICZNY**

1. Zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
 - 2.1. Ustalenia formalno prawne
 - 2.2 Podstawa opracowania
3. Założenia i dane ogólne
 - 3.1. Dane przyjęte do obliczeń
 - 3.2. Sprawdzenie strumienia powietrza wentylacyjnego w zależności od ilości osób – minimum higieniczne.
 - 3.3 Obliczenie strat liniowych i miejscowych instalacji wentylacji mechanicznej
 - 3.4. Podstawowe rozwiązania projektowe
4. Wyniki obliczeń
5. Informacja do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
6. Wytyczne branżowe
 - 6.1. Branża architektoniczna
 - 6.2. Branża elektryczna, AKiPA
 - 6.3. Branża c.o.
 - 6.4. Branża wod-kan
7. Bezpieczeństwo pożarowe
8. Wytyczne montażu i eksploatacji
 - 8.1. Kanały wentylacyjne
 - 8.2. Tłumiki hałasu
 - 8.3. Izolacja kanałów wentylacyjnych
 - 8.4. Zabezpieczenia antykorozyjne
 - 8.5. Próby szczelności
 - 8.6. Wytyczne eksploatacji
9. Uwagi końcowe
10. Zestawienie materiałów

II. RYSUNKI

1	RZUT PIWNIC - Instalacja wentylacji	W/I/01
2	Przekroje - Instalacja wentylacji	W/I/02
3	RZUT PIWNIC - Instalacja klimatyzacji	K/I/01

OPIS TECHNICZNY

1. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji oraz w budynku dla tematu: "Przebudowa wraz ze zmianą sposobu użytkowania części pomieszczeń budynku kuchni na potrzeby centralnej sterylizatorni, zlokalizowanego na terenie Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego im. prof. K. Gibińskiego sum w Katowicach przy ul. ceglanej 35.

Zakres opracowania obejmuje dobór urządzeń oraz zaprojektowanie tras kanałów wentylacyjnych. Niniejsze opracowanie nie obejmuje:

- instalacji ogrzewania
- instalacji doprowadzający czynnik grzewczy do central wentylacyjnych,
- zasilania elektrycznego urządzeń,
- robót budowlanych i konstrukcyjnych,

2. Podstawa opracowania

2.1. Ustalenia formalno prawne

Projekt opracowano odpowiednio do obowiązujących uzgodnień i warunków realizacji aktualnych w dniu oddania projektu Zamawiającemu. Realizacja projektu po upływie 24 miesięcy od daty przekazania opracowania Zamawiającemu, wymagać będzie aktualizacji przyjętych w projekcie uzgodnień i dostosowania rozwiązań projektowych do wymagań aktualnych Polskich Norm i innych przepisów, oraz do aktualnych warunków wykonawstwa i dostaw.

2.2. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania są:

- umowa zawarta z Inwestorem
- podkłady architektoniczne, inwentaryzacja budynku
- uzgodnienia międzybranżowe
- oprogramowanie inżynierskie wspomagające projektowanie.
- Dz. U. 2002r nr 75 poz. 690 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami oraz ze wszystkimi normami wymienionymi w tym rozporządzeniu
- Dziennik Ustaw Nr 169/2003r poz. 1650 – Obwieszczenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej
- PN83-B-03430/Az3 zmiana do normy PN-83/B-03430
- PN-B-02421:2000 – Izolacja cieplna przewodów i armatury
- PN-B-76003:1996 – Filtry powietrza
- PN-87/B-02151/01 – Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach
- PN-87/B-02151/02 – Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-76/B-03420 – Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-78/B-03421 – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego
- PN-73/B-03431 – Wentylacja mechaniczna w budownictwie
- PN-89/B-01410 – Zasady wykonywania i oznaczania rysunku technicznego w wentylacji i klimatyzacji
- PN-B-76002:1996 – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- BN-70/8865-33 – Czerpnie powietrza dachowe i ścienne
- BN-70/8865-31 – Wyrzutnie powietrza dachowe i ścienne
- BN-70/8865-32 – Podstawy dachowe
- PN-B-03434:1999 – Przewody wentylacyjne – wymagania
- PN-B-76001:1996 – Przewody wentylacyjne – Szczelność – Wymagania i badania
- PN-EN 1506:2001 – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym
- PN-EN 1505:2001 – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym
- PN-EN-1886:2001 – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne
- PN-ISO-5221:1994 – Metody pomiaru przepływu powietrza w przewodzie
- PN-ISO-6242-2:1999 – Wyrażanie wymagań użytkownika – Wymagania dotyczące

czystości powietrza

- PN-EN-779+AC:1998 – Przeciwpływowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej – Wymagania, badania, oznaczenie
- PN-EN-1751:2002 – Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic powietrza

Opracowania pomocnicze:

- "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych" Wymagania Techniczne CORBIT INSTAL

3. Założenia i dane ogólne

3.1. Dane przyjęte do obliczeń

Parametry powietrza wewnętrznego przyjmowane do obliczeń zgodnie z PN-78/B-03421

Dla okresu zimowego

- temperatura powietrza nawiewanego w pomieszczeniach $t = + 20^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna w pomieszczeniach *wynikowa*
- maksymalna prędkość powietrza $0,3 \text{ m/s}$

Dla okresu letniego

- temperatura powietrza w pomieszczeniach klimatyzowanych $t = + 24^{\circ}\text{C}$
- temperatura powietrza w pozostałych pomieszczeniach = *wynikowa*
- wilgotność względną φ *wynikowa*
- maksymalna prędkość powietrza $0,3 \text{ m/s}$

UWAGA

Zgodnie z ustaleniami nie przewiduje się kontroli wilgotności w pomieszczeniach i będzie ona wynikowa. Jeśli utrzymanie zadanej wilgotności będzie w przyszłości konieczne to należy przewidzieć nawilżacze pomieszczeniowe.

Parametry powietrza zewnętrznego przyjmowane do obliczeń

Dla okresu zimowego – strefa klimatyczna III

- temperatura suchego termometru $t_s = -20^{\circ}\text{C}$
- entalpia powietrza $i = - 18,4 \text{ kJ/kg}$
- zawartość wilgoci, wilgotność bezwzględna $x = 0,8 \text{ g/kg}$
- wilgotność względna powietrza $\varphi = 100\%$

Dla okresu letniego – strefa klimatyczna II

- temperatura suchego termometru $t_s = 30^{\circ}\text{C}$
- entalpia powietrza $i = 60,87 \text{ kJ/kg}$
- zawartość wilgoci, wilgotność bezwzględna $x = 12,4 \text{ g/kg}$
- wilgotność względna powietrza $\varphi = 52\%$

Przyjęte ilości powietrza zgodnie z Dz. U. 2002r nr 75 poz. 690, Dz. U. 169 poz. 1650 2003r., Dz. U. 2006r nr 40 poz. 275, PN-83/B-03430, :

- ilość powietrza wentylacyjnego na 1 osobę	30 [m ³ /h]
- ilość powietrza dla miski ustępowej	50 [m ³ /h]
- ilość powietrza dla pisuaru	25 [m ³ /h]

Pozostałe ilości powietrza dobrano wg krotności wymian.

3.2. Sprawdzenie strumienia powietrza wentylacyjnego w zależności od ilości osób – minimum higieniczne.

$$V = n \cdot V_i \text{ [m}^3\text{/h]}$$

gdzie:

V_i – ilość powietrza świeżego (tzw. minimum higieniczne) przypadająca na jedną

osobę dla pomieszczeń przebywania zbiorowego zalecana ilość powietrza wynosi $V_i = 30$ [m³/h/os.]
 n – ilość osób

3.3. Obliczenie strat liniowych i miejscowych instalacji wentylacji mechanicznej

Obliczanie strat liniowych instalacji wentylacyjnej wg wzoru:

$$\Delta_{pl} = \beta \cdot l \cdot R_t \text{ [Pa]}$$

gdzie:

β - współczynnik zwiększający stratę ciśnienia na przewodzie uwzględniając chropowatość ścianek przewodu.

l – długość przewodu

R_t - jednostkowy spadek ciśnienia zależny od przekroju przewodu i prędkości przepływu.

Obliczenia strat miejscowych instalacji wentylacyjnej wg wzoru:

$$\Delta_{pm} = \xi \cdot \frac{v^2 \cdot \rho}{2} \text{ [Pa]}$$

gdzie:

ξ - współczynnik oporu miejscowego

v – średnia prędkość powietrza w elemencie

ρ - gęstość powietrza

3.4. Podstawowe rozwiązania projektowe

Demontaże

Ze względu na istniejące instalacje wentylacji przewiduje się demontaż kanałów wentylacyjnych w obrębie montażu nowych instalacji. Dodatkowo na tym etapie przewiduje się demontaż istniejących zespołów nawiewnych (central nawiewnych).

Wentylacja

W rozbudowywanej części budynku projektuje się instalację nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła.

Na potrzeby obszaru pomieszczeń przynależnych do kuchni w I etapie projektuje się centralę CNW1.

Centrala zlokalizowana będzie w pomieszczeniu technicznym T/01.

Centrala wyposażona będzie w :

- filtr F5,
- wentylator nawiewny,
- nagrzewnicę wodną (70/50),
- wymiennik glikolowy,
- pełny krótki obieg glikolowy,
- wentylator wywiewny,
- filtr F5,
- kompletną automatykę,

Zadaniem projektowanej centrali będzie doprowadzanie świeżego powietrza do przedmiotowych pomieszczeń oraz usunięcie powietrza zużytego. Kanały wentylacyjne będą prowadzone pod stropem kondygnacji piwnicy. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą anemostatów nawiewnych. Wywiew powietrza realizowany będzie za pomocą krętek wywiewnych oraz zaworów wywiewnych.

Projektuje się doprowadzenie świeżego powietrza dla centrali CNW1 z istniejącej czerpni terenowej za pośrednictwem komory kurzowej (istniejącej) w pomieszczeniu T/01. Powietrze zużyte odprowadzane będzie z centrali do wyrzutni dachowej wspólnej dla wszystkich central oraz instalacji wywiewnych WK1, WK7, WK8, WK14, WK15, WK16 i WY. Piony biegnące przez kondygnację należy obudować. Ze względu na brak dokumentacji dachu przed przystąpieniem do otworowania należy sprawdzić możliwość wykonania takiego otworowania. W przypadku braku możliwości

wykonania otworowania bezpośrednio nad pionem należy taki otworowanie wykonać w najbliższym możliwym miejscu w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru i projektantem.

Zadaniem projektowanej centrali będzie doprowadzanie świeżego powietrza do przedmiotowych pomieszczeń oraz usunięcie powietrza zużytego. Kanały wentylacyjne będą prowadzone pod stropem kondygnacji piwnicy. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą nawiewników wirowych ze skrzynkami rozprężnymi, nawiewników okrągłych z nieperforowaną płytą czołową, krętek nawiewnych oraz anemostatów nawiewnych. Wywiew powietrza realizowany będzie za pomocą anemostatów sufitowych, krętek wywiewnych oraz zaworów wywiewnych.

Świeże powietrze dostarczane będzie z istniejącej czerpni terenowej za pośrednictwem komory kurzowej (istniejącej) w pomieszczeniu T/01. Powietrze zużyte odprowadzane będzie z centrali do wyrzutni dachowej wspólnej dla instalacji wywiewnych z central i wentylatorów projektowanych w pozostałych etapach inwestycji. Kanały wentylacyjne prowadzone poza strefę I etapu należy zaślepić. Instalację wyregulować w odniesieniu do wydatków przedstawionych w powyższym projekcie.

Wentylacja pomieszczenia technicznego T/01 odbywać będzie się za pomocą wentylatora kanałowego WK14. Ze względu na napływ do pomieszczenia świeżego (zimnego) powietrza wentylator sterowany będzie za pomocą pomieszczeniowego czujnika temperatury. W przypadku obniżenia temperatury w pomieszczeniu do $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$ nastąpi wyłączenie wentylatora. Ponowne załączenie wentylatora nastąpi po powrocie temperatury powyżej $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ze zwłoką czasową np. 30 minut. W pomieszczeniu projektuje się dodatkowy układ wentylacji na potrzeby sprężarki powietrza (etap V). W tym celu przewiduje się zastosowanie czerpni ściennej oraz wentylatora osiowego WK17 montowanego w ścianie zewnętrznej. Działanie wentylatora oparte będzie o czujnik temperatury. W przypadku gdy temperatura powietrza przy sprężarce przekroczy $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ nastąpi załączenie wentylatora. Wyłączenie wentylatora powinno nastąpić po obniżeniu temperatury poniżej wartości maksymalnej ze zwłoką czasową np. 10 minut. W przedmiotowym etapie inwestycji projektuje się także prowadzenie części instalacji wentylacyjnych których zakończenie przewidziane jest w kolejnych etapach. W tym przypadku należy instalację wykonać, wstępnie wyregulować oraz zaślepić (instalacje nie pracujące – WK7, WK8 oraz instalacje bez urządzeń wentylacyjnych).

Sterowanie:

Włączanie / wyłączanie z tablicy sterującej centrali, sterowanie temperaturą powietrza nawiewanego przy udziale pokojowego czujnika temperatury. Zakres temperatur nawiewanego powietrza do pomieszczeń w funkcji temperatury uśrednionej. Zakres temperatur nawiewanego powietrza do pomieszczeń w funkcji temperatury uśrednionej z czujników umieszczonych na kanałach wywiewnych.

Zakłada się transfer powietrza między pomieszczeniami. Przy takim założeniu należy przewidzieć kratki transferowe w drzwiach lub szczeliny pod drzwiami umożliwiające przepływ powietrza (architektura).

Minimalna powierzchnia czynna kratki transferowej powinna wynosić $0,02\text{ m}^2$. Powierzchnie czynne otworów pokazano na rysunkach.

UWAGA

Zgodnie z ustaleniami nie przewiduje się kontroli wilgotności w pomieszczeniach i będzie ona wynikowa. Jeśli utrzymanie zadanej wilgotności będzie w przyszłości konieczne to należy przewidzieć nawilżacze pomieszczeniowe. Wyjątek stanowią pomieszczenia sterylizatorni obsługiwane przez centralę CNW2 dla której przewiduje się zastosowanie nawilżacza parowego.

UWAGA:

Szafy automatyki podanych central zaprojektowano przy centralach, automatyka central rozprowadzana w pomieszczeniu wentylatorowni.

Klimatyzacja

Przewidziano prowadzenie instalacji freonowej przez pomieszczenie techniczne do strefy objętej instalacją klimatyzacji w etapie V. Dodatkowo przewiduje się zastosowanie trójnika instalacji klimatyzacji oraz doprowadzenie instalacji freonowej w miejsce instalacji centrali CNW2 (etap V). Dodatkowo przewiduje się zastosowanie zestawu montażowego wraz z zaworem rozprężnym na potrzeby centrali CNW2.

W trakcie montażu instalacji freonowej należy przewidzieć miejsce montażowe dla zewnętrznej jednostki klimatyzacji ZJK1.

4. Wyniki obliczeń

Tabela 1 Zestawienie ilości powietrza wentylacyjnego

Zestawienie ilości powietrza wentylacyjnego									
nr	nazwa	pow.	wys.	kub.	krotność wymian	nawiew	system	wywiew	system
[-]	[-]	[m ²]	[m]	[m ³]	[1/h]	[m ³ /h]	[-]	[m ³ /h]	[-]
T/01	Pom. techniczne	90,05	3,25	292,66	1	300	CZS	300	W14
I/01	Wiatrołap	7,06	2,50	17,65	-	-	-	-	-
I/02	Przedmag.	21,66	2,50	54,15	2	110	CNW1	110	CNW1
I/03	Pom. porz.	5,23	2,50	13,08	2	K	-	30	W1
I/04	Mag. Op. Zwr.	12,94	3,25	42,06	2	K	-	90	CNW1
I/05	Mag. Zasobów	16,04	3,25	52,13	2	K	-	110	CNW1

5. Informacja do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Przewidywane zagrożenie mogące wystąpić podczas realizacji robót.

- urazy od spadających przedmiotów z wysokości – zagrożenie dla osób znajdujących się w otoczeniu
- potknięcie, upadek – wszystkie prace budowlane – montażowe w obiekcie
- skaleczenia - używanie ostrych narzędzi podczas prac montażowych, oraz krawędzie elementów budowlanych
- uraz odpryskami – prace montażowe z użyciem elektronarzędzi
- poparzenia - spawanie rurociągów
- zaproszenie oka – prace budowlane , kucie, stosowanie materiałów izolacyjnych
- hałas – używanie elektronarzędzi podczas prac montażowych

Instruktaż pracowników

Bezpośredni nadzór nad BHP sprawują kierownik budowy i uprawnione osoby, które przed przystąpieniem do prac:

- przeprowadzą instruktaż pracowników wykonujących czynności budowlane, montażowe
- poinformują pracowników o możliwości wystąpienia zagrożeń wg pkt 5
- poinformują pracowników o konieczności stosowania zabezpieczeń oraz środków ochrony indywidualnej ze względu na istniejące zagrożenia
- poinformują o najszybszych drogach ewakuacji w razie zagrożenia

Prace specjalistyczne (spawanie, zgrzewanie.) wykonują pracownicy posiadające odpowiednie przeszkolenia i uprawnienia. Zatrudnieni pracownicy winni przejść szkolenia okresowe i stanowiskowe w zakładzie pracy, oraz posiadać aktualne badania lekarskie. Na obiekcie winno być wyznaczone miejsce z podstawowym sprzętem gaśniczym oraz apteczka pierwszej pomocy. Na obiekcie należy wyznaczyć trasy zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą sprawną ewakuację na wypadek pożaru lub innych zagrożeń. Na trasach tych zabrania się składowania materiałów. Wszelkie roboty winne być prowadzone zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” Dz. U. Nr 47 poz. 401 z dn. 19 marca 2003 r.

6. Wytyczne branżowe

6.1. Branża architektoniczna

Przewidzieć w projekcie konstrukcji obciążenie kanałami wentylacyjnymi prowadzonymi podstropowo.

Zaprojektować kratki przepływowe w drzwiach pomieszczeń higieniczno-sanitarnych tj. WC, aneksy. Minimalna powierzchnia czynna ww. kratki 0.02 m².

6.2. Branża elektryczna, AKiPA

Zasilić wszystkie urządzenia tj. centrale wentylacyjne, wentylatory oraz układy sterowania.

Sterowanie centralami za pomocą dedykowanej automatyki producenta. W przypadku zmiany automatyki przewidzieć taką możliwość sterowania aby układ automatyki centrali umożliwiał sterowanie pozostałym urządzeniami w obrębie danego układu.

Wentylatory zasilić w taki sposób aby sprzężyć działanie wentylatorów z centralami wentylacyjnymi.

W przypadku włączenia centrali CNW1 uruchamiają się wentylatory:

W1, W2(etap III), W3 (etap IV) WK4 (etap IV)

Zapotrzebowanie na moc elektryczną dla instalacji wentylacji i klimatyzacji				
SYMBOL	NAZWA URZĄDZENIA	MOC ELEKTRYCZNA	ZASILANIE	LOKALIZACJA
		[kW]	[V]	
CNW1	centrala nawiewno - wywiewna	4	400	T/01
W1	wentylator kanałowy	0,05	230	I/03
W7	wentylator kanałowy	0,1	230	I/05
W8	wentylator kanałowy	0,1	230	I/05
W14	wentylator kanałowy	0,1	230	T/01
W17	wentylator kanałowy ścienny	0,15	230	T/01

UWAGA!

W szafie centrali przewidzieć odpowiednie styki sterujący pracą wentylatorów dla zasilenia pomp krótkich obiegów węzłów.

Kłapy ppoż. zasilić napięciem 24 V. Lokalizacja kłap ppoż. zgodnie z rysunkiem W/I/01

6.3. Branża c.o.

Doprowadzić czynnik grzewczy do centrali wentylacyjnej.

6.4. Branża wod-kan

Zaprojektować odprowadzeni skroplin wewnętrznych jednostek klimatyzacji oraz central klimatyzacyjnych.

7. Bezpieczeństwo pożarowe

Przewidziano zastosowanie kłap ppoż w miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego. Przewiduje się zastosowanie kłap ppoż. ze sterowaniem 24V z funkcją komfort.

Wszystkie zastosowane elementy i urządzenia muszą być wykonane z materiałów niepalnych posiadających Aprobatację Techniczną ITB i CNBOP.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych przewidziane są z materiałów niepalnych.

W przewodach wentylacyjnych nie wolno prowadzić innych instalacji.

8. Wytyczne montażu i eksploatacji

8.1. Kanały wentylacyjne

Kanały i kształtki o przekroju kołowym z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO z fabrycznym

uszczelnieniem w klasie szczelności A wg PN-B-76001, PN-B-76002 i PN-B-03434 lub elastyczne. Kanały i kształtki prostokątne wykonane z blachy stalowej ocynkowanej w klasie szczelności wg PN-B-76001, PN-B-76002 i PN-B-03434.

Przejścia kanałów przez ściany lub stropy uszczelnić pianką poliuretanową.

Elementy i kanały wentylacyjne należy zamontować za pomocą typowych systemów mocowania i zawiesi do konstrukcji, ścian i stropów budynku. Połączenia kołnierзовые dla montowania kanałów należy uszczelnić materiałem plastycznym (uszczelki gumowe, silikon). Połączenie kanałów z centralami klimatyzacyjnymi należy zrealizować za pomocą króćców elastycznych.

Kanały muszą być zamontowane w taki sposób aby ich sztywność nie pozostawała naruszona.

Sposób montażu musi uwzględniać i spełniać wszystkie wymagania wytrzymałościowe zgodnie z PN oraz bezpieczeństwa BHP.

Całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, cz.II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz „Warunkami technicznym wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” zgodnie z Wymaganiami Technicznymi CORBIT INSTAL.

Grubośći blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Minimalne grubości kanałów okrągłych:

- fi 100 ÷ fi 125 – 0,50 mm
- fi 160 ÷ fi 250 – 0,60 mm
- fi 280 ÷ fi 710 – 0,75 mm
- powyżej fi 710 – 1 mm

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):

- do 750 mm – 0,75 mm
- od 750 do 1400 mm – 0,9 mm
- powyżej 1400 mm – 1,1 mm.

Wszystkie nawiewniki i wywiewniki montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych izolowanych o długości nieprzekraczającej 1,5 m.

Należy zabudować na kanałach wentylacyjnych klapy rewizyjne w celu umożliwienia czyszczenia kanałów.

Klapy zabudować przy:

- przepustnicach (z dwóch stron),
- klapach pożarowych (z jednej strony),
- tłumikach akustycznych prostokątnych (z dwóch stron),
- filtrach (z dwóch stron),
- wentylatorach kanałowych (z dwóch stron),
- regulatorach przepływu (z dwóch stron),
- na kanałach wentylacyjnych co maksimum 10 m,
- przy kolanach i łukach z wewnętrznym kierownicami (z jednej strony),
- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wysokości więcej niż o 100 mm.

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. kratki wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Czerpnie i wyrzutnie powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi, wiatrem, owadami i zanieczyszczeniami mechanicznymi.

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

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

Czerpnie i wyrzutnie dachowe (dolna krawędź) powinny być usytuowane, co najmniej 0,4 m nad powierzchnią, na której są zamontowane.

8.2. Tłumiki hałasu

W celu zapewnienia optymalnych warunków akustycznych przewiduje się zastosowanie tłumików hałasu po stronie czerpni, wyrzutni, nawiewu i wywiewu powietrza z central wentylacyjnych. Dodatkowo przewiduje się zastosowanie elastycznych tłumików hałasu po stronach ssawnych i tłocznych wentylatorów oraz podstaw dachowych tłumiących.

8.3. izolacja kanałów wentylacyjnych

Przejścia kanałów przez ściany lub stropy uszczelnić pianką poliuretanową.

Kanały prowadzone wewnątrz budynku (nawiewne i wywiewne z central wentylacyjnych) izolowane wełną mineralną grubości 20 mm w płaszczu aluminiowym. Kanały czerpni i wyrzutni izolować izolacją na bazie kauczuku syntetycznego grubości min. 30 mm. Kanały przy przejściach przez dach izolować izolacją na bazie kauczuku syntetycznego o grubości min. 30 mm. Pozostałe kanały nieizolowane.

8.4. Zabezpieczenia antykorozyjne

Przewody i kształtki nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Pozostałe elementy tj. konstrukcje wsporcze należy oczyścić do drugiego stopnia czystości zgodnie z PN-7-/M-50050. Elementy ocynkowane należy przed pomalowaniem odtłuścić. Następnie wszystko pomalować farbą poliwinylową do bezpośredniego malowania blach ocynkowanych.

8.5. Próby szczelności

Po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić próbę szczelności całej instalacji wentylacyjnej. Próbę wykonać wg normy PN-B/76001/1996 „Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania”. Przewody wentylacyjne powinny odpowiadać klasie szczelności A.

8.6. Wytyczne eksploatacji

Należy wykonać okresowe przeglądy stanu konstrukcji wsporczych pod urządzenia.

W razie stwierdzenia nieprawidłowości należy je niezwłocznie usunąć poprzez zabezpieczenie lakierami antykorozyjnymi.

Należy wykonać okresowe pomiary parametrów pracy urządzeń oraz przeglądy stanu instalacji elektrycznej.

Czynności związane z eksploatacją i konserwacją należy wykonywać zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami.

Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzania okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

9. Uwagi końcowe

- a) Po zamontowaniu i uruchomieniu instalacji należy je wyregulować w celu uzyskania projektowanych parametrów pracy.
- b) Jeżeli będą wynikać kolizje z przewodami wentylacyjnymi i nie będzie możliwości ich przesunięcia to w miejscu kolizji można lokalnie obniżyć sufit lub wystające elementy obudować, po otrzymaniu uprzedniej akceptacji architekta. Rozwiązanie to należy traktować jako wyjątkową sytuację i stosować tylko w przypadku jedyne, możliwe rozwiązanie.
- c) Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP, stosownych do rodzaju wykonywanych prac.
- d) Montaż urządzeń i elementów wentylacyjnych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi ich producentów (DTR, instrukcje montażowe, aprobaty techniczne itp.).
- e) Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać aktualne atesty, świadectwa o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, lub aprobaty techniczne wydane przez COBRTI INSTAL.
- f) Otwory w przegrodach budowlanych żelbetowych nie ujęte w branży architektury i konstrukcji oraz otwory w przegrodach murowanych i lekkich, wykonawca instalacji zobowiązany jest do wykonania we własnym zakresie.
- g) Wszelkie zmiany tras oraz wynikające z tego ewentualne kolizje Wykonawca powinien rozwiązać i wykonać na własny koszt.
- h) W czasie budowy prace montażowe instalacji wentylacji i rurowych należy koordynować z pracami montażowymi innych branż. Szczególnie dotyczy to montażu pionów wentylacyjnych.
- i) Lokalizację punktów stałych oraz długości ramion kompensacyjnych należy odczytać na rysunkach poszczególnych kondygnacji. Kompensację należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta danego systemu rur.

- j) Instalacja ma być wykonana zgodnie z dokumentacją. Wszelkie zmiany w dokumentacji wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcję, instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Zamawiającego lub Wykonawcę za zgodą Zamawiającego w trakcie budowy muszą być uzgodnione z Projektantem.
- k) Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji materiałów należy traktować tak jakby były ujęte w obu.
- l) Za kompletne opracowanie stanowiące podstawę wyceny należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte specyfikacją oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.
- m) Przedstawione typy i producenci poszczególnych urządzeń w opisie technicznym i specyfikacji materiałowej mają na celu określenie standardu wykonania instalacji. Wszelkie zmiany urządzeń na innych producentów muszą być zaakceptowane przez inwestora i projektanta.

10. Zestawienie materiałów

Zestawienie materiałów instalacja wentylacji			
system	nr elementu	nazwa elementu	oznaczenie
[-]	[-]	[-]	[-]
CNW1	-	Centrala wentylacyjna nawiewno - wywiewna z wymiennikiem glikolowym automatyką i okablowaniem - wersja wewnętrzna. Szafa sterownicza z do- datkowymi stykami sterującymi wenty- latorami. Pełny układ hydrauliczny odzysku glikolowego	-
		Wydajność nawiewu 3200 [m ³ /h]	
		Wydajność wywiewu 3100 [m ³ /h]	
		Spręż dyspozycyjny 330/380 [Pa]	
		filtry nawiew F5	
		filtry wywiew F5	
		moc nagrzewnicy 17,6 [kW]	
		tn = +20 [°C]	
		parametr grzewczy 70/50	
		moc elektryczna 4 [kW] , 3x400 [V]	
		masa 1300 [kg]	
CZ1	1	kanal prostokątny	949-900-100
CZ1	2	kolano tłumiące Lw = 29 dB (250Hz), ΔP =5 [Pa], szумы własne LwA = 22 dB (A)	949-900-30 10-150-150
CZ1	3	kanal prostokątny	949-900-354
CN1	4	kanal prostokątny	965-918-218
CN1	5	redukcja kanału prostokątnego	965-918-400-600-0--159- 550
CN1	6	kolano tłumiące Lw = 19 dB (250Hz), ΔP =8 [Pa], szумы własne LwA = 5 dB (A)	600-400-30 00-300-300
CN1	7	kanal prostokątny	600-400-651
CN1	8	kanal prostokątny	600-400-651
CN1	9	kolano prostokątne (łuk)	400-600-90
CN1	10	redukcja kanału prostokątnego	600-600-600-400-0--100- 300
CN1	11	kanal prostokątny	600-600-120
CN1	12	tłumik prostokątny Lw = 26 dB (250Hz), ΔP =15 [Pa], szумы własne LwA = 19 dB (A)	600-600-1500-10 00
CN1	13	kanal prostokątny	600-600-108
CN1	14	redukcja kanału prostokątnego	600-600-600-400-0--100- 300
CN1	15	kolano prostokątne (łuk)	600-400-90
CN1	16	kanal prostokątny	600-400-432
CN1	17	kolano prostokątne (łuk)	600-400-90
CN1	18	redukcja kanału prostokątnego	800-250-600-400--100-75- 400
CN1	19	kanal prostokątny	800-250-294
CN1	20	kłapa ppoż. z siłownikiem 24V i sprę- żyną powrotną (funkcja komfort)	800-250-296

Zestawienie materiałów instalacja wentylacji			
system	nr elementu	nazwa elementu	oznaczenie
[-]	[-]	[-]	[-]
CN1	21	kanał prostokątny	800-250-433
CN1	22	kolano prostokątne (łuk)	250-800-45
CN1	23	kanał prostokątny	800-250-103
CN1	24	kolano prostokątne (łuk)	250-800-45
CN1	25	kanał prostokątny	800-250-438
CN1	26	króciec łączący	100
CN1	27	kanał okrągły ze szwem spiralnym	100 171
CN1	28	przepustnica regulacyjna okrągła	100
CN1	29	kanał okrągły ze szwem spiralnym	100 113
CN1	30	przewód elastyczny	100 780
CN1	31	zawór nawiewny	100
CN1	32	kanał prostokątny	800-250-1250
CN1	33	króciec łączący	100
CN1	34	kanał okrągły ze szwem spiralnym	100 171
CN1	35	przepustnica regulacyjna okrągła	100
CN1	36	kanał okrągły ze szwem spiralnym	100 113
CN1	37	przewód elastyczny	100 868
CN1	38	zawór nawiewny	100
CN1	39	redukcja kanału prostokątnego	800-250-700-250--100-0-400
CN1	40	kanał prostokątny	700-250-882
CN1	41	kanał prostokątny	700-250-1250
CN1	42	kolano prostokątne (łuk)	250-700-60
CN1	43	kanał prostokątny	700-250-244
CN1	44	kolano prostokątne (łuk)	250-700-60
CN1	45	kanał prostokątny	700-250-290
CN1	46	kolano prostokątne (łuk)	250-700-60
CN1	47	kanał prostokątny	700-250-244
CN1	48	kolano prostokątne (łuk)	250-700-60
CW1	49	kanał prostokątny	965-918-908
CW1	50	nasadka siodłowa	500-700-125-P20-800
CW1	51	kolano tłumiące Lw = 34 dB (250Hz), ΔP = 32 [Pa], szumy własne LwA = 18 dB (A)	500-700-30 00-300-300
CW1	52	kanał prostokątny	500-700-100
CW1	53	kolano prostokątne (łuk)	700-500-90
CW1	54	redukcja kanału prostokątnego	700-500-700-300-0--100-487
CW1	55	kolano prostokątne (łuk)	700-300-90
CW1	56	kanał prostokątny	700-300-264
CW1	57	tłumik prostokątny Lw = 17 dB (250Hz), ΔP = 13 [Pa], szumy własne LwA = 27 dB (A)	700-300-1250-10 00
CW1	58	kanał prostokątny	700-300-214
CW1	59	redukcja kanału prostokątnego	700-300-700-250-0--54-350
CW1	60	kanał prostokątny	700-250-200
CW1	61	kłapa ppoż. z siłownikiem 24V i sprężyną powrotną (funkcja komfort)	700-250-296
CW1	62	kanał prostokątny	700-250-696
CW1	63	kolano prostokątne (łuk)	250-700-45
CW1	64	kanał prostokątny	700-250-103
CW1	65	kolano prostokątne (łuk)	250-700-45

Zestawienie materiałów instalacja wentylacji			
system	nr elementu	nazwa elementu	oznaczenie
[-]	[-]	[-]	[-]
CW1	66	kanał prostokątny	700-250-1250
CW1	67	kanał prostokątny	700-250-1250
CW1	68	króciec łączący	160
CW1	69	kanał okrągły ze szwem spiralnym	160 151
CW1	70	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	160 90
CW1	71	kanał okrągły ze szwem spiralnym	160 1011
CW1	72	nypel	160
CW1	73	kanał okrągły ze szwem spiralnym	160 3000
CW1	74	trójnik segmentowy z podwójną uszczelką	160 125
CW1	75	redukcja tłoczona żeńska z podwójną uszczelką	160 125
CW1	76	kanał okrągły ze szwem spiralnym	125 1839
CW1	77	przepustnica regulacyjna okrągła	125
CW1	78	kanał okrągły ze szwem spiralnym	125 386
CW1	79	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 90
CW1	80	kanał okrągły ze szwem spiralnym	125 1216
CW1	81	przewód elastyczny	125 585
CW1	82	redukcja tłoczona żeńska z podwójną uszczelką	160 125
CW1	83	zawór wywiewny	160
CW1	84	kanał okrągły ze szwem spiralnym	125 810
CW1	85	przepustnica regulacyjna okrągła	125
CW1	86	kanał okrągły ze szwem spiralnym	125 230
CW1	87	przewód elastyczny	125 643
CW1	88	redukcja tłoczona żeńska z podwójną uszczelką	160 125
CW1	89	zawór wywiewny	160
CW1	90	króciec łączący	125
CW1	91	mufa	125
CW1	92	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 90
CW1	93	kanał okrągły ze szwem spiralnym	125 365
CW1	94	przepustnica regulacyjna okrągła	125
CW1	95	kanał okrągły ze szwem spiralnym	125 1046
CW1	96	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 45
CW1	97	kanał okrągły ze szwem spiralnym	125 103
CW1	98	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 45
CW1	99	kanał okrągły ze szwem spiralnym	125 2078
CW1	100	przewód elastyczny	125 569
CW1	101	redukcja tłoczona żeńska z podwójną uszczelką	160 125
CW1	102	zawór wywiewny	160
CW1	103	kanał prostokątny	700-250-326
CW1	104	kolano prostokątne (łuk)	700-250-15
CW1	105	kanał prostokątny	700-250-652
CW1	106	kolano prostokątne (łuk)	700-250-15
CW1	107	kanał prostokątny	700-250-187
CW1	108	kolano prostokątne (łuk)	250-700-60
CW1	109	kanał prostokątny	700-250-243
CW1	110	kolano prostokątne (łuk)	250-700-60
CW1	111	kanał prostokątny	700-250-245
CW1	112	kolano prostokątne (łuk)	250-700-60

Zestawienie materiałów instalacja wentylacji			
system	nr elementu	nazwa elementu	oznaczenie
[-]	[-]	[-]	[-]
CW1	113	kanał prostokątny	700-250-243
CW1	1 665	kolano prostokątne (łuk)	250-700-60
CW1	2 648	zaślepka kanału prostokątnego	965-918
WY1	114	kanał prostokątny	400-1300-112
WY1	115	kanał prostokątny	400-1300-1250
WY1	116	kanał prostokątny	400-1300-1250
WY1	117	kanał prostokątny	400-1300-1250
WY1	118	kanał prostokątny	400-1300-1250
WY1	119	kanał prostokątny	400-1300-1250
WY1	120	kanał prostokątny	400-1300-1250
WY1	121	kolano prostokątne (łuk)	400-1300-90
WY1	122	kolano prostokątne (łuk)	1300-400-90
WY1	123	kanał prostokątny	1300-400-368
WY1	124	klapa ppoż. z siłownikiem 24V i sprężyną powrotną (funkcja komfort)	1300-400-296
WY1	125	kanał prostokątny	1300-400-107
WY1	126	kanał prostokątny	1300-400-1250
WY1	127	kanał prostokątny	1300-400-1264
WY1	128	nasadka siodłowa	200-300-125-P20-400
WY1	129	kolano prostokątne (łuk)	300-200-90
WY1	130	kanał prostokątny	300-200-100
WY1	131	nasadka siodłowa	300-500-125-P20-600
WY1	132	kanał prostokątny	500-300-100
WY1	133	nasadka siodłowa	600-400-125-P20-500
WY1	134	kanał prostokątny	400-600-198
WY1	135	kanał prostokątny	1300-400-100
WY1	136	zaślepka kanału prostokątnego	1300-400
WY1	137	nasadka siodłowa	800-300-125-P20-400
WY1	138	kanał prostokątny	800-300-100
WY1	139	kanał prostokątny	949-900-100
WY1	140	redukcja kanału prostokątnego	949-900-400-600--75--150-402
WY1	141	kolano tłumiące Lw = 24 dB (250Hz), ΔP = 18 [Pa], szumy własne LwA = 8 dB (A)	600-400-30 00-300-300
WY1	142	kanał prostokątny	600-400-155
WY1	143	kolano prostokątne (łuk)	400-600-90
WY1	144	redukcja kanału prostokątnego	400-600-300-800--50-0-237
WY1	145	kanał prostokątny	300-800-187
CZ2	146	kanał prostokątny	1750-600-278
CN2	147	kanał prostokątny	950-350-196
CN2	148	klapa ppoż. z siłownikiem 24V i sprężyną powrotną (funkcja komfort)	950-350-296
CN2	149	kanał prostokątny	950-350-186
CW2	150	kanał prostokątny	700-300-300
CW2	151	klapa ppoż. z siłownikiem 24V i sprężyną powrotną (funkcja komfort)	700-300-296
CW2	152	kanał prostokątny	700-300-385
CW2a	153	kanał prostokątny	350-200-418
CW2a	154	klapa ppoż. z siłownikiem 24V i sprężyną powrotną (funkcja komfort)	350-200-296
CW2a	155	kanał prostokątny	350-200-1250

Zestawienie materiałów instalacja wentylacji			
system	nr elementu	nazwa elementu	oznaczenie
[-]	[-]	[-]	[-]
CW2a	156	kanal prostokątny	350-200-961
CW2a	157	kolano prostokątne (łuk)	350-200-90
CW2a	158	kanal prostokątny	350-200-540
CW2a	159	kolano prostokątne (łuk)	200-350-45
CW2a	160	kanal prostokątny	350-200-150
CW2a	161	kolano prostokątne (łuk)	200-350-45
CW2a	162	kanal prostokątny	350-200-514
CZ3	163	kanal prostokątny	659-600-271
CN3	164	kanal prostokątny	350-300-539
CN3	165	klapa ppoż. z siłownikiem 24V i sprężyną powrotną (funkcja komfort)	300-350-296
CN3	166	kanal prostokątny	300-350-733
CN3	167	redukcja kanału prostokątnego	450-200-300-350--75-187-200
CN3	168	kanal prostokątny	450-200-753
CN3	169	kanal prostokątny	450-200-1250
CN3	170	kolano prostokątne (łuk)	450-200-90
CN3	171	kanal prostokątny	450-200-250
CW3	172	kanal prostokątny	300-200-486
CW3	173	klapa ppoż. z siłownikiem 24V i sprężyną powrotną (funkcja komfort)	300-200-296
CW3	174	kanal prostokątny	300-200-1250
CW3	175	kanal prostokątny	300-200-1113
CW3	176	kolano prostokątne (łuk)	200-300-30
CW3	177	kanal prostokątny	300-200-218
CW3	178	kolano prostokątne (łuk)	200-300-30
CW3	179	kanal prostokątny	300-200-620
CW3	180	kolano prostokątne (łuk)	300-200-90
WK1	181	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 3000
WK1	182	nypel	100
WK1	183	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 3000
WK1	184	nypel	100
WK1	185	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 1543
WK1	186	klapa ppoż. z siłownikiem 24V i sprężyną powrotną (funkcja komfort)	FID 100
WK1	187	mufa	100
WK1	188	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	100 90
WK1	189	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 525
WK1	190	tłumik elastyczny	0,6 /100MM
WK1	191	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 1437
WK1	192	wentylator kanałowy + regulator wentylatora + klapa zwrotna - wydajność V = 500 [m³/h] - spręż dyspozycyjny Δp = 75 [Pa]	-
WK1	193	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 721
WK1	194	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	100 90
WK1	195	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 276
WK1	196	tłumik elastyczny	0,6 /100MM
WK1	197	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 618
WK1	198	przewód elastyczny	100 555
WK1	199	zawór wywiewny	100
WK7	200	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 3000

Zestawienie materiałów instalacja wentylacji			
system	nr elementu	nazwa elementu	oznaczenie
[-]	[-]	[-]	[-]
WK7	201	nypel	100
WK7	202	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 3000
WK7	203	nypel	100
WK7	204	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 1547
WK7	205	klapa ppoż. z siłownikiem 24V i sprężyną powrotną (funkcja komfort)	100
WK7	206	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 146
WK7	207	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	100 90
WK7	208	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 2381
WK7	209	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	100 90
WK7	210	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 235
WK7	211	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	100 30
WK7	212	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 191
WK7	213	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	100 30
WK7	214	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 1034
WK7	215	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	100 90
WK7	216	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 1586
WK7	217	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	100 90
WK7	218	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 233
WK7	219	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	100 90
WK7	220	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 1669
WK7	221	tłumik elastyczny	0,6 /100MM
WK7	222	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 703
WK7	223	wentylator kanałowy + regulator wentylatora + klapa zwrotna - wydajność V = 60 [m ³ /h] - spręż dyspozycyjny Δp = 95 [Pa]	-
WK7	224	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 395
WK7	225	tłumik elastyczny	0,6 /100MM
WK7	226	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 1031
WK7	227	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	100 90
WK7	228	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 217
WK7	229	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	100 90
WK7	230	kanal okrągły ze szwem spiralnym	100 298
WK8	231	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 3000
WK8	232	nypel	125
WK8	233	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 3000
WK8	234	nypel	125
WK8	235	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 1503
WK8	236	klapa ppoż. z siłownikiem 24V i sprężyną powrotną (funkcja komfort)	FID 125
WK8	237	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 137
WK8	238	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 90
WK8	239	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 2091
WK8	240	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 90
WK8	241	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 235
WK8	242	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 30
WK8	243	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 179
WK8	244	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 30
WK8	245	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 1020
WK8	246	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 90
WK8	247	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 1772

Zestawienie materiałów instalacja wentylacji			
system	nr elementu	nazwa elementu	oznaczenie
[-]	[-]	[-]	[-]
WK8	248	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 90
WK8	249	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 182
WK8	250	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 90
WK8	251	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 986
WK8	252	redukcja tłoczona męska z podwójną uszczelką	160 125
WK8	253	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 444
WK8	254	tłumik elastyczny	0,6/160MM
WK8	255	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 600
WK8	256	wentylator kanałowy + regulator wentylatora + kłapa zwrotna - wydajność $V = 140 \text{ [m}^3/\text{h]}$ - spręż dyspozycyjny $\Delta p = 180 \text{ [Pa]}$	-
WK8	257	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 448
WK8	258	tłumik elastyczny	0,6/160MM
WK8	259	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 276
WK8	260	redukcja tłoczona męska z podwójną uszczelką	160 125
WK8	261	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 799
WK8	262	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 90
WK8	263	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 155
WK8	264	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 90
WK8	265	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 335
WK14	266	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 3000
WK14	267	nypel	160
WK14	268	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 3000
WK14	269	nypel	160
WK14	270	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 1919
WK14	271	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	160 90
WK14	272	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 1759
WK14	273	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	160 90
WK14	274	mufa	160
WK14	275	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	160 30
WK14	276	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 139
WK14	277	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	160 30
WK14	278	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 1390
WK14	279	MCR	FID 160
WK14	280	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 130
WK14	281	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	160 90
WK14	282	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 268
WK14	283	tłumik elastyczny	0,6/160MM
WK14	284	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 372
WK14	285	wentylator kanałowy + regulator wentylatora + kłapa zwrotna - wydajność $V = 300 \text{ [m}^3/\text{h]}$ - spręż dyspozycyjny $\Delta p = 110 \text{ [Pa]}$	-
WK14	286	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 552
WK14	287	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	160 90
WK14	288	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 127
WK14	289	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	160 90
WK14	290	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 347
WK14	291	tłumik elastyczny	0,6/160MM

Zestawienie materiałów instalacja wentylacji			
system	nr elementu	nazwa elementu	oznaczenie
[-]	[-]	[-]	[-]
WK14	292	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 3000
WK14	293	nasadka siodłowa na kanal okrągły	300-100-160-100
WK14	294	kratka wywiewna z przepustnicą Aef = 0,017 [m ²]	300x100
WK14	295	nypel	160
WK14	296	kanal okrągły ze szwem spiralnym	160 901
WK14	297	nasadka siodłowa na kanal okrągły	300-100-160-100
WK14	298	kratka wywiewna z przepustnicą Aef = 0,017 [m ²]	300x100
WK14	299	zaślepka kanału	160
WK15	300	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 3000
WK15	301	nypel	125
WK15	302	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 3000
WK15	303	nypel	125
WK15	304	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 1868
WK15	305	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 90
WK15	306	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 159
WK15	307	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	125 90
WK15	308	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 1897
WK15	309	kłapa ppoż. z siłownikiem 24V i sprężyną powrotną (funkcja komfort)	125
WK15	310	kanal okrągły ze szwem spiralnym	125 300
WK16	311	kanal prostokątny	200-250-339
WK16	312	kanal prostokątny	200-250-1250
WK16	313	kanal prostokątny	200-250-1250
WK16	314	kanal prostokątny	200-250-1250
WK16	315	kanal prostokątny	200-250-1250
WK16	316	kanal prostokątny	200-250-1250
WK16	317	kanal prostokątny	200-250-1250
WK16	318	kolano prostokątne (łuk)	200-250-90
WK16	319	kanal prostokątny	250-200-193
WK16	320	kolano prostokątne (łuk)	250-200-90
WK16	321	kanal prostokątny	250-200-754
WK16	322	kanal prostokątny	250-200-1250
WK16	323	kłapa ppoż. z siłownikiem 24V i sprężyną powrotną (funkcja komfort)	250-200-296
WK16	324	kanal prostokątny	250-200-169
WY	325	kanal okrągły ze szwem spiralnym	200 3000
WY	326	nypel	200
WY	327	kanal okrągły ze szwem spiralnym	200 3000
WY	328	nypel	200
WY	329	kanal okrągły ze szwem spiralnym	200 1829
WY	330	kolano tłoczone z podwójną uszczelką	200 90
WY	331	kanal okrągły ze szwem spiralnym	200 119
WY	332	kłapa ppoż. z siłownikiem 24V i sprężyną powrotną (funkcja komfort)	FID 200
WY	333	kanal okrągły ze szwem spiralnym	200 267
WK17	-	wentylator kanałowy ścienny + regulator wentylatora + czujnik temperatury(uruchamianie po przekroczeniu dopuszczalnej temperatury w pomieszczeniu) - wydajność V = 1300 [m ³ /h]	-

Zestawienie materiałów instalacja wentylacji			
system	nr elementu	nazwa elementu	oznaczenie
[-]	[-]	[-]	[-]
		- spręż dyspozycyjny $\Delta p = 30$ [Pa]	
-	-	czerpnia ścienna 500x800 $A_{ef} = 0,2$ [m ²], + dodatkowa osłona siatkowana od strony pom. (min. Powierzchnia czynna 75 %)	-
-	-	izolacja ppoż.	20 [m ²]
-	-	rewizja na kanał prostokątny	1 [kpl.]
-	-	rewizja na kanał okrągły	1 [kpl.]
-	-	Wyrzutnia dachowa 2400x600 + podstawa dachowa	1[kpl.]
-	-	izolacja z wełny mineralnej grubości 20 mm w płaszczu z foli aluminiowej	112[m ²]
-	-	izolacja na bazie kauczuku syntetycznego grubości 30 mm	19 [m ²]
-	-	przebicia	1 kpl.]

Demontaże instalacja wentylacji		
nazwa	ilość	jednostka
kanał wentylacyjny	25	[mb]
centrala nawiewna (wentylator, nagrzewnica, filtr)	3	[kpl.]
prace związane z zaślepieniem szachtów i istniejących kanałów wentylacyjnych .	1	[kpl.]

Zestawienie materiałów klimatyzacja			
oznaczenie	nazwa	ilość	jednostka
-	Zestaw montażowy do chłodnicy centrali wraz z obudową oraz zaworem rozprężnym	1	[kpl.]
-	trójnik instalacji freonowej	1	[kpl.]
-	Sterownik przewodowy z czujnikiem temperatury	1	[kpl.]
-	rura chłodnicza 9.52 [mm] miedziana w izolacji na bazie kauczuku syntetycznego	6	[mb]
-	rura chłodnicza 12.70 [mm] miedziana w izolacji na bazie kauczuku syntetycznego	116	[mb]

Zestawienie materiałów klimatyzacja			
oznaczenie	nazwa	ilość	jednostka
-	rura chłodnicza 19.05[mm] miedziana w izolacji na bazie kauczuku syntetycznego	6	[mb]
-	rura chłodnicza 28.58 [mm] miedziana w izolacji na bazie kauczuku syntetycznego	116	[mb]
-	przejście ppoż. dla rur niepalnych	2	[kpl.]