

SPIS TREŚCI

I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Materiały wyjściowe do projektowania
3. Zakres opracowania
4. Opis zastosowanych rozwiązań i materiałów – wentylacja mieszkań
5. Opis zastosowanych rozwiązań i materiałów – wentylacja garaży
6. Sterowanie pracą układów
7. Ochrona przed hałasem
8. Wytyczne dla branż
9. Uwagi końcowe

II. Zestawienie materiałów

III. Rysunki

- | | |
|--------------------|-------|
| 1. Rzut piwnic | 1:100 |
| 2. Rzut parteru | 1:100 |
| 3. Rzut I piętra | 1:100 |
| 4. Rzut II piętra | 1:100 |
| 5. Rzut III piętra | 1:100 |
| 6. Rzut IV piętra | 1:100 |
| 7. Rzut dachu | 1:100 |

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest zlecenie Inwestora.

2. Materiały wyjściowe do projektowania

- D.T. architektoniczno – budowlana budynku
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Obowiązujące normy i przepisy

3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt instalacji wentylacji mechanicznej pomieszczeń lokali mieszkalnych i garażu podziemnego w budynku przy ul. Zakątnej w Pruszkowie.

4. Opis zastosowanych rozwiązań i materiałów – wentylacja mieszkań

4.1. Określenie ilości powietrza wentylacyjnego dla lokali mieszkalnych.

Ilość powietrza, jaką ze względów higienicznych należy odprowadzić i jednocześnie doprowadzić z lokali mieszkalnych określona jest w PN-83/B-03430/Az3 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”. Zgodnie z pkt. 2.1.2 normy:

- kuchnia z oknem zewnętrznym wyposażona w kuchenkę gazową wymaga 70 m³/h powietrza wentylującego,
- łazienka (z ustępem lub bez) – 50 m³/h,
- WC– 30 m³/h,
- garderoba– 15 m³/h.

W świetle powyższych wymagań, niezbędny strumień powietrza jaki należy doprowadzić do poszczególnych typów mieszkań w budynku przedstawia się następująco:

Lp.	Typ mieszkania	Pomieszczenie	Wymagana ilość powietrza ze względów higienicznych [m ³ /h]
1	A	kuchnia	70
		łazienka	50
		razem	120
2	B	kuchnia	70
		łazienka	50
		garderoba	15
		razem	135

3	C	kuchnia	70
		łazienka	50
		WC	30
		razem	150
4	D	kuchnia	70
		łazienka	50
		WC	30
		garderoba	15
		razem	165

Dla wentylacji lokali mieszkalnych zaprojektowano system wentylacji mechanicznej niskociśnieniowej składający się z:

- nawiewnik okienny, higrosterowany EXR.HP,
- kratka wyciągowa, higrosterowana BXL888,
- niskociśnieniowa nasada kominowa VBP900.

Nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń lokali mieszkalnych przewiduje się przez montowane w stolarnie okiennej nawiewniki dwusystemowe typu EXR.HP z regulowaną automatycznie powierzchnią czynną szczeliny napływu powietrza. W nawiewnikach o zmiennym strumieniu przepływu, stopień otwarcia następuje automatycznie (bez ingerencji użytkownika) w zależności od wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu. Uzależnienie stopnia otwarcia nawiewnika od poziomu wilgotności w pomieszczeniu pozwala na znaczne oszczędności energii cieplnej zużywanej do ogrzania powietrza wentylującego.

Rozpatrywany zestaw EXR.HP składa się z trzech części. Pierwszym podstawowym elementem zestawu jest nawiewnik z przepustnicą regulującą strumień powietrza napływającego oraz czujnikiem wilgotności. Drugą częścią zestawu jest łącznik – ramka montażowa, który umożliwia zamocowanie nawiewnika do okna. Ostatnią zewnętrzną częścią zestawu jest okapnik wyposażony w samoczynny regulator przepływu. Ogranicza on ilość powietrza nawiewanego w przypadku występowania dużej różnicy ciśnienia między wnętrzem pomieszczenia a stroną zewnętrzną oraz zabezpiecza zestaw przed wpływami warunków atmosferycznych. Dzięki zastosowaniu takiego zestawu, przy maksymalnym stopniu otwarcia nawiewnika, osiągamy wytłumienie dźwięków dochodzących do pomieszczenia z zewnątrz o 35 dB.

Liczbę nawiewników higrosterowanych doprowadzających odpowiednią ilość powietrza wymaganą ze względów higienicznych można obliczyć w oparciu o wzór:

$$n = V^n / V_s$$

gdzie:

n - wymagana liczba nawiewników,

V^n - ilość powietrza wynikająca z warunków higienicznych, [m³/h]

V_s - ilość powietrza jaka może przepłynąć przez nawiewnik przy $\Delta p = 10\text{Pa}$, [m³/h],
dla nawiewników EXR.HP $V_s = 27\text{ m}^3/\text{h}$,

Instalację wentylacji wywiewnej należy wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju kołowym typu Spiro, z kształtkami z fabrycznie zamontowanymi

uszczelkami EPDM. Na poszczególnych kondygnacjach przewidziano trójniki z odejściem $\phi 125$ do podłączenia kratki wentylacyjnych BXL888. Kratki BXL888 wyposażone są w czujnik wilgotności, który otwiera lub zamyka przepustnicę umieszczoną w kratce w funkcji poziomu wilgotności względnej wentylowanych pomieszczeń.

W szachtach pionów wentylacji, w poziomie każdego stropu wykonać poziome przepony.

Nasady kominowe VBP montowane będą na czapie kominowej za pomocą króćców przyłączeniowych i tłumików. Kołnierze (podstawy) nasad kominowych VBP mocowane będą do kołnierza z blachy stalowej ocynkowanej gr. 1,5 mm i wyposażonej po przeciwniej stronie w króciec nakładany SPIRO z uszczelką EPDM do podłączenia pionu wentylacji. Kołnierz ten należy ułożyć na uszczelnieniu z gumy porowatej i przytwierdzić do czapy kominowej za pomocą dybli.

Przed nasadami VBP zostaną umieszczone tłumiki akustyczne o długości 1200 mm.

W celu zabezpieczenia przed przenoszeniem dźwięków przewodami wentylacji, wszystkie piony wentylacyjne należy zaizolować akustycznie matami lamelowymi gr. 30 mm z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej. Na trójnikach za kratkami od strony pionów montowane będą akustyczne regulatory przepływu powietrza SER.125.1.

Do wywiewu powietrza z komunikacji zaprojektowano pion z kratką wywiewną okrągłą z siatką KWS-O $\phi 125$ umieszczoną na najwyższej kondygnacji pod stropem. Pion zakończyć na dachu wentylatorem dachowym CAT.125.400.PB na skrzynce tłumiącej o długości 500 mm, izolowanej wewnątrz matami z wełny mineralnej w płaszczu z włókna szklanego. Nawiew powietrza przewiduje się przez montowane w stolarce okiennej nawiewniki dwusystemowe typu EXR.HP.

4.3. Sposób rozwiązania instalacji do podłączenia okapów kuchennych.

Zaprojektowana instalacja do podłączenia okapów kuchennych w lokalach mieszkalnych składa się z:

- kłapa zwrotna MS125,
- kolano wyrzutowe BSA.

W pomieszczeniach kuchni zaprojektowano dodatkowo piony wentylacyjne do podłączenia okapów kuchennych. Pion taki wykonany zostanie z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO, z kształtkami z fabrycznie montowanymi uszczelkami EPDM, prowadzonymi w szachtach. Na poszczególnych kondygnacjach przewidziano trójniki z odejściem $\phi 125$ do podłączenia okapów, zakończone klapą zwrotną MS $\phi 125$. Klapy zwrotne należy zamontować w ten sposób, aby zabezpieczały napływ powietrza z pionu do mieszkania. Na etapie budowy należy zaślepić otwory deklami. Okap i jego podłączenie do przewodu wentylacji stanowi przedmiot wyposażenia mieszkania, będący w gestii użytkownika.

W celu zabezpieczenia przed przenoszeniem dźwięków przewodami wentylacji, wszystkie piony wentylacyjne należy zaizolować akustycznie matami z wełny mineralnej grubości 30 mm w płaszczu z folii aluminiowej.

5. Opis zastosowanych rozwiązań i materiałów – wentylacja garaży

5.1. Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego dla garaży wielostanowiskowych na podstawie normy VDI 2053:

Dane liczbowe:

- ilość miejsc parkingowych: $n = 19$ szt.
- średni czas pracy silnika na postoju wynosi: $t = 20$ s
- prędkość poruszania się samochodu w garażu: 10 km/h
- średnia droga pojazdu w garażu wynosi: $s = 60$ m
- poziom stężenia CO w powietrzu zewnętrznym przyjęto: $CO_A = 5$ ppm
- poziom dopuszczalnego stężenia CO w garażu przyjęto: $CO_{DOP} = 94$ ppm
- stopień obciążenia garażu: $f_A = 1$
- emisja CO na biegu jałowym: $e_1 = 0,55 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{pojazd}$
- emisja CO w czasie jazdy z postojami wynosi: $e_2 = 0,60 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{pojazd}$

Emisja CO przez jeden pojazd:

$$q_{CO} = \left(\frac{0,55 \cdot 20}{3600} + \frac{0,60 \cdot 60}{10000} \right) \cdot 1 = 0,00665 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{pojazd}$$

Ilość powietrza wentylacyjnego zewnętrznego dla pojazdów parkujących w danej strefie wentylacyjnej:

$$V_g = \left(\frac{q_{CO}}{CO_{DOP} - CO_A} \right) \cdot n = \left(\frac{1000000 \cdot 0,00665}{94 - 5} \right) \cdot 19 = 1419 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zalecana wydajność dla LPG wg NEN2443:

$$q_{CO} = 3,0 \text{ l/s/m}^2$$

$$F = 311 \text{ m}^2$$

$$V_{LPG} = 3359 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto ilość powietrza wentylacyjnego – $3800 \text{ m}^3/\text{h}$

5.2. Sposób rozwiązania wentylacji w garażu

Wentylację garaży projektuje się zgodnie z obowiązującymi przepisami dla tego typu obiektów. Nawiew powietrza zaprojektowano jako grawitacyjny przez otwory w ścianach zewnętrznych garażu (wg. projektu architektonicznego).

Projektuje się wyciąg mechaniczny powietrza w ilości zapewniającej nie przekroczenie dopuszczalnej koncentracji szkodliwych zanieczyszczeń wydzielających się podczas wjazdu i wyjazdu samochodów. Wyciąg powietrza przewidziano wentylatorem wyciągowym EGP.ASL.35.2.0,75 firmy Aereco, zlokalizowanym pod stropem garażu. Usuwanie powietrza z garażu odbywało się będzie za pomocą kratki SHR (zlokalizowanych pod stropem) oraz SGR (zlokalizowanych nad posadzką) firmy Alnor, wyposażonych w przepustnice regulacyjne. Sieć przewodów należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej o wymiarach jak na rysunkach. Pion wentylacyjny należy zaizolować termicznie i akustycznie matami lamelowymi z wełny mineralnej grubości 30 mm w płaszczu z folii aluminiowej.

Wyrzut powietrza z wentylatora przewidziano za pomocą wyrzutni dachowej. Wentylator po stronie ssawnej i tłocznej wyposażony będzie w kanałowe tłumiki szumów typu TAP215.

Sieć przewodów należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej o wymiarach jak na rysunkach. Pion wentylacyjny należy zaizolować termicznie i akustycznie matami lamelowymi z wełny mineralnej grubości 30 mm w płaszczu z folii aluminiowej.

Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane będące granicą różnych stref pożarowych należy wyposażyć w klapy ppoż. CU-LT uruchamiane za pomocą wyzwalacza termicznego.

Wszystkie przewody i prefabrykaty znajdujące się na zewnątrz budynku należy izolować matami z wełny mineralnej gr. min 100mm w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej.

W czasie pracy dziennej system wentylacji będzie zapewniał przewietrzanie garażu oraz usuwanie powietrza zanieczyszczonego w celu utrzymania stężeń na niskim poziomie.

Ilości powietrza usuwanego z projektowanego garażu w poszczególnych trybach pracy przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela nr 1 Ilości powietrza usuwanego przez wentylatory w zależności od trybu pracy

Tryb pracy	parametry pracy	wymiar	Typ wentylatora
			bytowy
TRYB 1: PRZEWIETRZANIE	pkt pracy	-	1, 10 min/h
	wydatek	m ³ /h*stan	100
	wydatek	m ³ /h	1 900
TRYB 2: 1 STOPIEŃ DETEKCJI	pkt pracy	-	2
	wydatek	m ³ /h*stan	150
	wydatek	m ³ /h	2 850
TRYB 3: 2 STOPIEŃ DETEKCJI	pkt pracy	-	3
	wydatek	m ³ /h*stan	200
	wydatek	m ³ /h	3 800
TRYB 4: TRYB AWARYJNY	pkt pracy	-	3
	wydatek	m ³ /h*stan	200
	wydatek	m ³ /h	3 800

Przewidziano 4 tryby pracy wentylacji bytowej garażu:

Tryb 1: PRZEWIETRZANIE:

- czujniki stężenia CO i LPG nie wykryły przekroczenia stężeń,
- wentylator wywiewny bytowy oraz wentylatory indukcyjne zostają włączone na 10 min w ciągu 1 godziny na 1 punkt pracy,

Obsługa garażu powinna ustawić w/w czas w zależności od indywidualnych potrzeb np. w zależności od natężenia ruchu pojazdów.

Tryb 2: 1 STOPIEŃ DETEKCJI:

- czujniki stężenia CO lub LPG wykryły przekroczenie stężenia na poziomie I progu detekcji,
- wentylator wywiewny bytowy działa stale w 2 punkcie pracy,

- wentylatory indukcyjne włączone zostają stale na 1 bieg,
Praca układu w 1 stopniu detekcji będzie się odbywała aż do obniżenia stężenia CO lub LPG w przestrzeni garażu co będzie potwierdzone wskazaniem czujników.

Tryb 3: 2 STOPIEŃ DETEKCJI:

- czujniki stężenia CO lub LPG wykryły przekroczenie stężenia na poziomie II progu detekcji,
- wentylator wywiewny bytowy włączony zostaje na 3 punkt pracy,
- wentylatory indukcyjne włączone zostają stale na 2 bieg,
Praca układu w 2 stopniu detekcji będzie się odbywała aż do obniżenia stężenia CO lub LPG w przestrzeni garażu co będzie potwierdzone wskazaniem czujników – analogicznie jak to miało miejsce w przypadku 2 trybu pracy.
Tryb 3 będzie obowiązywał aż do zanotowania mierzonych stężeń gazów na poziomie I progu detekcji. Nastąpi wtedy przełączenie systemu w 2 tryb pracy i praca w tym trybie aż do obniżenia stężeń poniżej I progu i przełączenie w 1 tryb pracy czyli powrót do okresowego przewietrzania garażu.

Tryb 4: TRYB AWARYJNY:

- czujniki stężenia CO lub LPG nie wykryły obniżenia stężenia poniżej II progu detekcji,
- wentylator wywiewny bytowy włączony zostaje na 3 punkt pracy,
- wentylatory indukcyjne pracują stale na 2 biegu,
Jeżeli pomimo włączenia 3 trybu pracy nie następuje obniżenie stężeń CO lub LPG włączone zostają tablice ostrzegawcze na wjeździe do garażu: „nadmiar spalin, zakaz wjazdu” oraz tablice w garażu: „nadmiar spalin, opuścić garaż” oraz „nadmiar spalin, nie wchodzić”. Tryb awaryjny zostaje wyłączony w momencie obniżenia stężenia spalin do poziomu II stopnia detekcji.

Zakłada się progi detekcji CO:

- I próg – 30 ppm
- II próg – 80 ppm

Zakłada się progi detekcji LPG:

- I próg – 10 % DGW
- II próg – 20 % DGW

Czujniki CO i LPG będą zamontowane na słupach między miejscami postojowymi od strony przejazdu. Czujniki CO należy instalować na wysokości 1,5÷1,8 m nad posadzką, a czujniki LPG do 0,2 m od posadzki bezpośrednio pod czujnikami CO. Maksymalna odległość pomiędzy czujnikami nie powinna przekroczyć 20m.

Sterowanie układem wentylacji bytowej

Sterowanie pracą systemu wentylacyjnego będzie się odbywało za pomocą jednej szafy sterowniczej ACC.GPS.0.0,75 umieszczonej na poziomie garażu. System wentylacji bytowej będzie pracował w czterech trybach pracy. Zostały one opisane powyżej. Stan pracy wentylacji bytowej będzie sterowany wg wskazań czujek stężenia gazów oraz zegara.

Wyciąg powietrza z pomieszczenia technicznego (wymiennikowni) realizowany będzie za pomocą wentylatora dachowego CAT.100.300.PB połączonego z kratką wyciągową KW za pomocą przewodów z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO, z kształtkami z fabrycznie zamontowanymi uszczelkami EPDM. Strumień powietrza wentylacyjnego przyjęto w ilości 2 – krotnej wymiany powietrza na godzinę. Pomieszczenie wymiennikowni wyposażać w czujnik temperatury C TEMP.

6. Sterowanie pracą układów

Projektowane układy wentylacji mechanicznej wyciągowej z pomieszczeń lokali mieszkalnych w budynku pracować będą 24h na dobę.

Sterowanie ilością przepływającego powietrza przez pomieszczenia odbywać się będzie na podstawie pomiaru poziomu wilgotności powietrza w wentylowanych pomieszczeniach. Realizowane to będzie za pomocą czujników wilgotności zamontowanych w każdym nawiewniku okiennym EXR oraz kratce wywiewnej BXL.

7. Ochrona przed hałasem

Zastosowane w projekcie wentylacji urządzenia w pełni zabezpieczają użytkowników przed nadmiernym hałasem.

Współczynnik $D_{n,e,w}$ tłumienia dźwięków zewnętrznych w nawiewnikach EXR.HP wynosi 35 dB.

W celu ochrony pomieszczeń mieszkalnych przed nadmiernym hałasem pochodzącym od nasad VBP usytuowanych na dachu, przed nasadami projektuje się tłumiki akustyczne.

Wentylatory CAT po stronie ssawnej winny być wyposażone w kanałowe tłumiki szumów o długości co najmniej 1200 mm oraz zamontowane na podstawach tłumiących.

Wentylator EGP.ASL winien być wyposażony w kanałowe tłumiki szumów TAP o długości co najmniej 1000 mm.

W celu zabezpieczenia przed przenoszeniem dźwięków przewodami wentylacji, wszystkie pionowe wentylacyjne należy zaizolować akustycznie matami lamelowymi gr. 30 mm z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej.

8. Wytyczne dla branż

8.1 Branża architektoniczno – budowlana

- wykonać otwory pod nawiewniki okienne EXR.HP, ilość i miejsce wg projektu wentylacji,

- wykonać otwory w przegrodach konstrukcyjnych dla prowadzenia przewodów wentylacyjnych,
- skrzydła drzwi do pomieszczeń sanitarnych wyposażyć w kratki transferowe o powierzchni netto 220 cm², umieszczone w dolnej części skrzydła,
- w szachtach pionów wentylacji, w poziomie każdego stropu wykonać poziome przepony.

8.2 Branża elektryczna

- zaprojektować umiejscowienie szafy zasilającej ACC.V.10.1 do nasad kominowych VBP900, 8-12 V DC, dopuszczalne tętnienia napięcia zasilania 10%; max natężenie prądu 1,5A; moc silnika 20W,
- zaprojektować umiejscowienie szafy zasilającej ACC.V.9.1 do nasad kominowych VBP900, 8-12 V DC, dopuszczalne tętnienia napięcia zasilania 10%; max natężenie prądu 1,5A; moc silnika 20W,
- zaprojektować doprowadzenie zasilania do szaf zasilających: 230V,
- zaprojektować trasy przewodów zasilających nasady (od szaf do poszczególnych nasad w obrębie danej klatki należy poprowadzić oddzielny przewód o przekroju min 3 x 1,5 mm)
- zaprojektować zasilanie wentylatorów wyciągowych CAT.100.300.PB: 230V, 85W, praca ciągła - 24 h/dobę,
- zaprojektować zasilanie wentylatora wyciągowego CAT.125.400.PB: 230V, 85W, praca ciągła - 24 h/dobę,
- zaprojektować zasilanie wentylatora EGP.ASL.35.2.0,75: 400V, 750W - wentylator powinien uruchamiać się na pierwszym biegu z chwilą zadziałania nastawy zegara (przewietrzanie 3 do 4 razy na dobę), załączenie drugiego biegu powinno nastąpić po przekroczeniu progu stężenia szkodliwych zanieczyszczeń na detektorach CO i LPG. Dobór, rozmieszczenie oraz zasilanie czujników wg. projektu elektrycznego.

9. Uwagi końcowe

- Instalacje należy wykonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 5 z 2002r– „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji wentylacyjnych”.
- Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
- Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z instrukcjami montażu producentów.
- Przy montażu wentylatorów należy zwrócić uwagę na prawidłowy kierunek przepływu powietrza.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do rozstrzygnięcia problemu.

II. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW INSTALACJI

UKŁAD NAWIEWNY			
Nr	Nazwa elementu	Producent	Ilość [szt.]/[mb]
N1.1	Nawiewnik higrosterowany EXR.HP	Aereco	58

UKŁADY WYWIEWNE WŁ1-WŁ6, Wc1-Wc2			
Lp.	Nazwa elementu	Producent	Ilość
W.1.1	Dekiel nypłowy Ø125 [szt.]	Alnor	2
W.1.2	Dekiel nypłowy Ø160 [szt.]	Alnor	4
W.1.3	Dekiel nypłowy Ø200 [szt.]	Alnor	2
W.1.4	Trójnik Ø125/Ø125/Ø125 [szt.]	Alnor	2
W.1.5	Trójnik Ø160/Ø125/Ø160 [szt.]	Alnor	10
W.1.6	Trójnik Ø200/Ø125/Ø200 [szt.]	Alnor	8
W.1.7	Kratka wyciągowa higrosterowana BXL.888 [szt.]	Aereco	20
W.1.8	Nasada kominowa niskociśnieniowa VBP.900 [szt.]	Aereco	8
W.1.9	Króciec przyłączeniowy KPV.1.125 [szt.]	Aereco	2
W.1.10	Króciec przyłączeniowy KPV.1.160 [szt.]	Aereco	4
W.1.11	Króciec przyłączeniowy KPV.1.200 [szt.]	Aereco	2
W.1.12	Tłumik akustyczny SAS.125.1200 [szt.]	Aereco	2
W.1.13	Tłumik akustyczny SAS.160.1200 [szt.]	Aereco	4
W.1.14	Tłumik akustyczny SAS.200.1200 [szt.]	Aereco	2
W.1.15	Kolano 90st. Ø125 [szt.]	Alnor	2
W.1.16	Kolano 60st. Ø125 [szt.]	Alnor	2
W.1.17	Kolano 30st. Ø160 [szt.]	Alnor	4
W.1.18	Kolano 45st. Ø160 [szt.]	Alnor	2
W.1.19	Kolano 60st. Ø160 [szt.]	Alnor	2
W.1.20	Kolano 30st. Ø200 [szt.]	Alnor	2
W.1.21	Przewód Spiro Ø125 [mb]	Alnor	21
W.1.22	Przewód Spiro Ø160 [mb]	Alnor	39
W.1.23	Przewód Spiro Ø200 [mb]	Alnor	24
W.1.24	Izolacja z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej Rockwool 30 mm [m2]	Rockwool	67
W.1.25	Szafa zasilająca do nasad VBP; ACC.V.10.1	Aereco	1
W.1.26	Szafa zasilająca do nasad VBP; ACC.V.9.1	Aereco	1

UKŁADY WYWIEWNE Wk1-Wk10			
Nr	Nazwa elementu	Producent	Ilość
W.2.1	Dekiel nypłowy Ø160 [szt.]	Alnor	3
W.2.2	Dekiel nypłowy Ø200 [szt.]	Alnor	3
W.2.3	Trójnik Ø160/Ø125/Ø160 [szt.]	Alnor	4
W.2.4	Trójnik Ø200/Ø125/Ø200 [szt.]	Alnor	10

W.2.5	Kratka wyciągowa higrosterowana BXL.888 [szt.]	Aereco	14
W.2.6	Nasada kominowa niskociśnieniowa VBP.900 [szt.]	Aereco	6
W.2.7	Króciec przyłączeniowy KPV.1.160 [szt.]	Aereco	3
W.2.8	Króciec przyłączeniowy KPV.1.200 [szt.]	Aereco	3
W.2.9	Tłumik akustyczny SAS.160.1200 [szt.]	Aereco	3
W.2.10	Tłumik akustyczny SAS.200.1200 [szt.]	Aereco	3
W.2.11	Przewód Spiro Ø125 [mb]	Alnor	3
W.2.12	Przewód Spiro Ø160 [mb]	Alnor	36
W.2.13	Przewód Spiro Ø200 [mb]	Alnor	30
W.2.14	Izolacja z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej Rockwool 30 mm [m2]	Rockwool	60

UKŁADY WYWIEWNE O1-O10			
Lp.	Nazwa elementu	Producent	Ilość
W.3.1	Zaślepka Ø125 [szt.]	Alnor	14
W.3.2	Dekiel nypłowy Ø160 [szt.]	Alnor	5
W.3.3	Dekiel nypłowy Ø200 [szt.]	Alnor	1
W.3.4	Kolano wyrzutowe BSA Ø160 [szt.]	Frapol	5
W.3.5	Kolano wyrzutowe BSA Ø200 [szt.]	Frapol	1
W.3.6	Króciec wyrzutowy PSA Ø200 [szt.]	Frapol	0
W.3.7	Regulator przepływu MRM.125.2 [szt.]	Aereco	14
W.3.8	Kłapa zwrotna MS.125 [szt.]	2MS Serwis	14
W.3.9	Trójnik Ø160/Ø125/Ø160 [szt.]	Alnor	10
W.3.10	Trójnik Ø200/Ø125/Ø200 [szt.]	Alnor	4
W.3.11	Kolano 30st. Ø160 [szt.]	Alnor	10
W.3.12	Kolano 30st. Ø200 [szt.]	Alnor	2
W.3.13	Przewód Spiro Ø125 [mb]	Alnor	3
W.3.14	Przewód Spiro Ø160 [mb]	Alnor	60
W.3.15	Przewód Spiro Ø200 [mb]	Alnor	15
W.3.16	Izolacja z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej Rockwool 30 mm [m2]	Rockwool	63

UKŁADY WYWIEWNE Wg1-Wg5			
Nr	Nazwa elementu	Producent	Ilość
W.4.1	Dekiel nypłowy Ø125 [szt.]	Alnor	1
W.4.2	Dekiel nypłowy Ø160 [szt.]	Alnor	4
W.4.3	Trójnik Ø125/Ø125/Ø125 [szt.]	Alnor	1
W.4.4	Trójnik Ø160/Ø125/Ø160 [szt.]	Alnor	10
W.4.5	Kratka wyciągowa higrosterowana BXL.888 [szt.]	Aereco	11
W.4.6	Nasada kominowa niskociśnieniowa VBP.900 [szt.]	Aereco	5
W.4.7	Króciec przyłączeniowy KPV.1.125 [szt.]	Aereco	1
W.4.8	Króciec przyłączeniowy KPV.1.160 [szt.]	Aereco	4
W.4.9	Tłumik akustyczny SAS.125.1200 [szt.]	Aereco	1
W.4.10	Tłumik akustyczny SAS.160.1200 [szt.]	Aereco	4
W.4.11	Kolano 60st. Ø125 [szt.]	Alnor	2

W.4.12	Kolano 30st. Ø160 [szt.]	Alnor	2
W.4.13	Kolano 60st. Ø160 [szt.]	Alnor	4
W.4.14	Kolano 90st. Ø160 [szt.]	Alnor	2
W.4.15	Przewód Spiro Ø125 [mb]	Alnor	15
W.4.16	Przewód Spiro Ø160 [mb]	Alnor	39
W.4.17	Izolacja z wełny mineralnej w płaszczy z folii aluminiowej Rockwool 30 mm [m2]	Rockwool	43

UKŁAD WYWIEWNY K1			
Nr	Nazwa elementu	Producent	Ilość [szt.]/[mb]
K1.1	Kratka KWS-0 [szt.]	RDJ Klima	1
K1.2	Trójnik Ø125/Ø125/Ø125 [szt.]	Alnor	1
K1.3	Dekiel nypłowy Ø125 [szt.]	Alnor	1
K1.4	Przewód Spiro Ø125 [mb]	Alnor	3
K1.5	Wentylator dachowy z automatyką sterującą CAT.125.400.PB	Aereco	1
K1.6	Skrzynka tłumiąca SBC.500.22	Aereco	1
K1.7	Tłumik akustyczny SAS.125.1200 [szt.]	Aereco	1
K1.8	Izolacja z wełny mineralnej w płaszczy z folii aluminiowej Rockwool 30 mm [m2]	Rockwool	2

Układ wywiewny V1			
Nr	Nazwa elementu	Producent	Ilość [szt.]/[mb]
V1.1	Kratka wyciągowa BAP Ø125	Aereco	1
V1.2	Wentylator dachowy z automatyką sterującą CAT.100.300.PB	Aereco	1
V1.3	Skrzynka tłumiąca SBC.500.12	Aereco	1
V1.4	Tłumik akustyczny SAS.125.1200 [szt.]	Aereco	1
V1.5	Trójnik Ø125/Ø125/Ø125	Alnor	1
V1.6	Kolano 90st. Ø125 [szt.]	Alnor	3
V1.7	Dekiel nypłowy Ø125 [szt.]	Alnor	1
V1.8	Przewód Spiro Ø125	Alnor	18
V1.9	Izolacja z wełny mineralnej w płaszczy z folii aluminiowej Rockwool 30 mm [m2]	Rockwool	11

Układ wywiewny V2			
Nr	Nazwa elementu	Producent	Ilość [szt.]/[mb]
V1.1	Kratka wyciągowa BAP Ø125	Aereco	2
V1.2	Wentylator dachowy z automatyką sterującą CAT.100.300.PB	Aereco	1
V1.3	Skrzynka tłumiąca SBC.500.12	Aereco	1

V1.4	Tłumik akustyczny SAS.125.1200 [szt.]	Aereco	1
V1.5	Trójkąt Ø125/Ø125/Ø125	Alnor	2
V1.6	Kolano 90st. Ø125 [szt.]	Alnor	2
V1.7	Dekiel nypłowy Ø125 [szt.]	Alnor	1
V1.8	Przewód Spiro Ø125	Alnor	18
V1.9	Izolacja z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej Rockwool 30 mm [m2]	Rockwool	11

Układ wywiewny WYMIENNIKOWNI			
Nr	Nazwa elementu	Producent	Ilość [szt.]/[mb]
WYM1.1	Kratka wyciągowa KW Ø125	Aereco	1
WYM1.2	Wentylator dachowy z automatyką sterującą CAT.100.300.PB	Aereco	1
WYM1.3	Skrzynka tłumiąca SBC.500.12	Aereco	1
WYM1.4	Tłumik akustyczny SAS.125.1200 [szt.]	Aereco	1
WYM1.5	Trójkąt Ø125/Ø125/Ø125	Alnor	1
WYM1.6	Kłapa p.poż. EI120 ABS2 120 r.125	Aereco	1
WYM1.7	Dekiel nypłowy Ø125 [szt.]	Alnor	1
WYM1.8	Przewód Spiro Ø125	Alnor	18
WYM1.9	Czujnik temperatury C.TEMP	Aereco	1
WYM1.10	Izolacja z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej Rockwool 30 mm [m2]	Rockwool	11

Układ wywiewny garażu			
Lp.	Nazwa elementu	Producent	Ilość
WT1.1	Kratka wyciągowa SGR-425x75 z przepustnicą SGR-DA-425x75	Alnor	7
WT1.2	Kratka wentylacyjna SHR-250x200	Alnor	7
WT1.3	Ramka SHR-RM do mocowania kratki 250x200	Alnor	7
WT1.4	Przewód prosty 200x200	A/1	16
WT1.5	Dekiel 200x200	A/1	3
WT1.6	Trójkąt 200x200/Ø160, L=350	A/1	3
WT1.7	Redukcja 200x200/200x150, L=200	A/1	6
WT1.8	Przewód prosty 200x150	A/1	2
WT1.9	Przewód prosty 300x150	A/1	2
WT1.10	Redukcja 300x200/300x150, L=200	A/1	1
WT1.11	Redukcja 300x150/200x200, L=200	A/1	1
WT1.12	Redukcja 400x150/300x200, L=200	A/1	2
WT1.13	Redukcja 800x150/500x300, L=400	A/1	2
WT1.14	Przewód prosty 800x150	A/1	1
WT1.15	Przewód prosty 400x150	A/1	1
WT1.16	Trójkąt 300x200/Ø160, L=350	A/1	2
WT1.17	Kolano 90° Ø160	Alnor	28
WT1.18	Przewód Spiro Ø160	Alnor	66

WT1.19	Czujnik CO C.GP.1	Aereco	5
WT1.20	Czujnik LPG C.GP.2	Aereco	5
WT1.21	Czujnik temperatury C TEMP	Aereco	1
WT1.22	Redukcja 500x300/200x200, L=500	A/1	1
WT1.23	Trójnik 500x300/Ø160, L=500	A/1	2
WT1.24	Trójnik 500x300/1050x300, L=1200	A/1	1
WT1.25	Redukcja niesymetryczna 1050x400/1050x300, L=400	A/1	1
WT1.26	Przewód prosty 500x300	A/1	11
WT1.27	Redukcja 500x300/500x200, L=500	A/1	1
WT1.28	Przepustnica wielopłaszczyznowa 200x200	Alnor	1
WT1.29	Przepustnica wielopłaszczyznowa 500x300	Alnor	1
WT1.30	Przepustnica wielopłaszczyznowa 300x200	Alnor	2
WT1.31	Redukcja 300x200/200x200, L=350	A/1	1
WT1.32	Przewód prosty 300x200	A/1	6
WT1.33	Trójnik 500x200/300x200, L=800	A/1	1
WT1.34	Kłapa p.poż. EIS 120 CU-LT.800x250.MFUS	Aereco	2
WT1.35	Kolano 90° 800x250	A/1	2
WT1.36	Tłumik akustyczny TAP215 1050x400, L=1000	Smay	2
WT1.37	Redukcja symetryczna 1050x400/800x250, L=400	A/1	1
WT1.38	Redukcja 1050x400/Ø350, L=500	A/1	2
WT1.39	Przewód prosty 800x250	A/1	18
WT1.40	Wentylator wyciągowy EGP.ASL.35.2.0,75; 750 W, 400 V	Aereco	1
WT1.41	Stopa montażowa STP.35	Aereco	1
WT1.42	Króciec elastyczny z przeciwkołnierzami KEL.35	Aereco	2
WT1.43	Wibroizolator gumowy WIG.35	Aereco	4
WT1.44	Automatyka sterująca do wentylacji bytowej w garażu ACC.GPS.0.0,75	Aereco	1
WT1.45	Wyrzutnia dachowa 800x250	A/1	1
WT1.46	Izolacja z wełny mineralnej w płaszczyźnie z folii aluminiowej Rockwool 30 mm [m2]	Rockwool	29