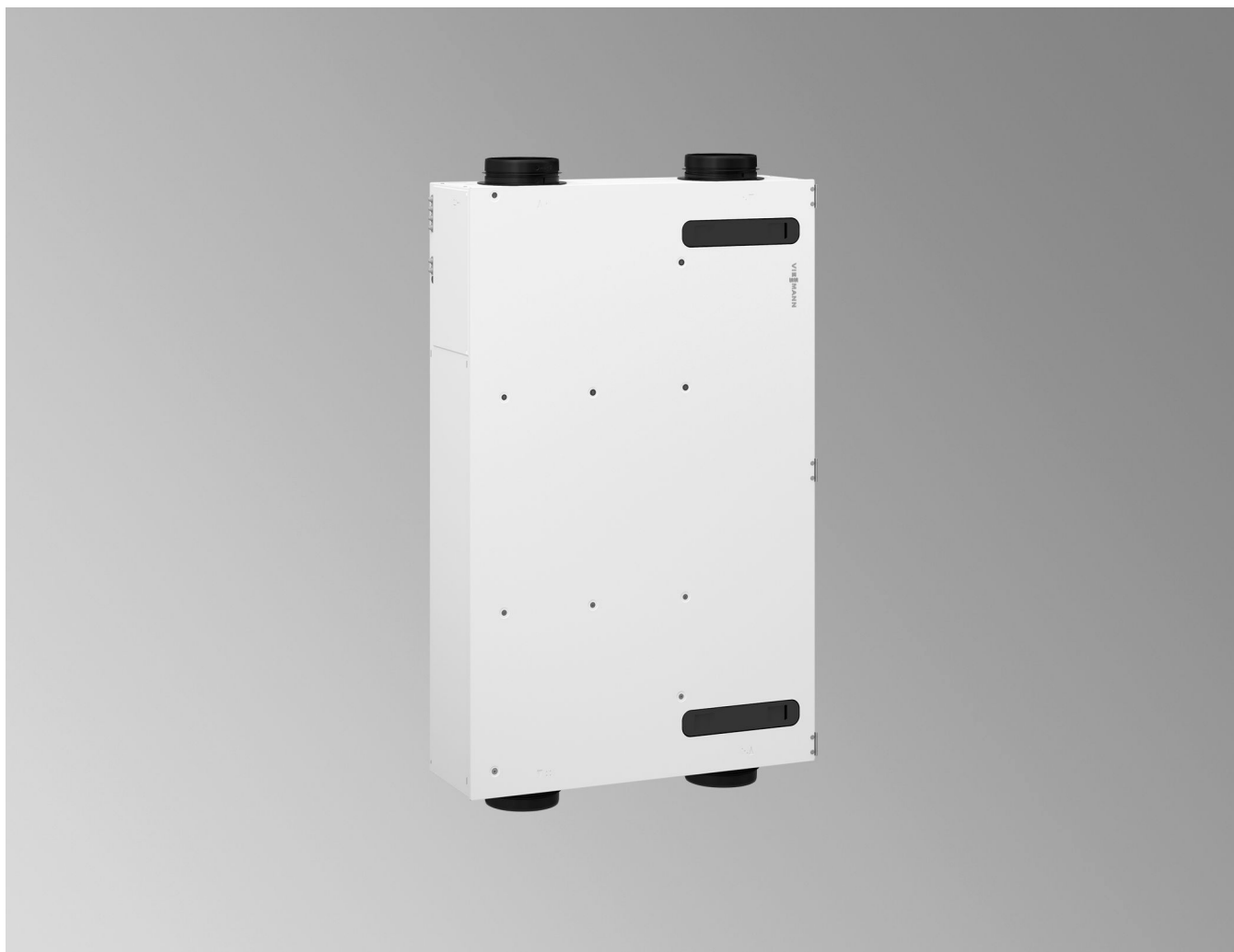


Wytyczne projektowe

**VITOAIR FS Typ 300E**

Montaż na suficie, ścianie lub podłodze

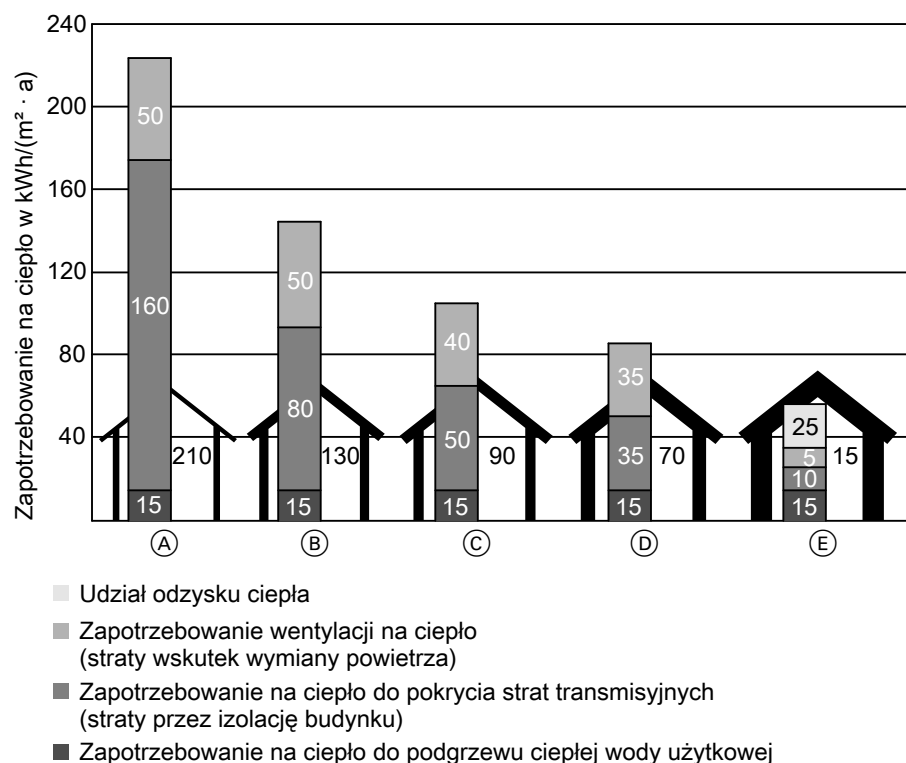
- Obsługa za pomocą modułu obsługowego (przycisk 4-stopniowy, Vitotrol 300-E, opcjonalnie) lub aplikacji ViCare
- Przepływ objętościowy do 300 m³/h
- Automatyczne obejście i zintegrowany element grzewczy podgrzewu wstępnego (opcjonalnie)
- Zintegrowany entalpiczny wymiennik ciepła

Spis treści

1. Podstawy	1. 1 Zapotrzebowanie na ciepło grzewcze	4
	1. 2 Kontrolowana wentylacja mieszkania	4
	1. 3 Emisja hałasu	5
	■ Dźwięk	5
	■ Rozchodzenie się dźwięku w budynkach	6
	■ Odbicie dźwięku i poziom mocy akustycznej (współczynnik kierunkowości Q) na zewnątrz	6
	■ Rozchodzenie się dźwięku przez system przewodów	7
	■ Przenoszenie dźwięku między pomieszczeniami	8
	1. 4 Przegląd przyłączy w urządzeniu wentylacyjnym	9
	1. 5 Przegląd funkcji zgodnie z dyrektywą ErP	9
	■ Wersje sterowania dla systemów wentylacji pomieszczeń zgodnie z dyrektywą ErP	10
2. Informacje o wyrobie	2. 1 Opis wyrobu	11
	■ System wentylacji mieszkań do domów jednorodzinnych lub mieszkań o powierzchni mieszkalnej do 280 m ²	11
	■ Zalety	11
	■ Stan wysyłkowy	12
	2. 2 Dane techniczne	13
	■ Dane techniczne	13
	■ Moc akustyczna w pomieszczeniu technicznym	14
	■ Moc akustyczna w króćcu przyłączeniowym	14
	■ Wymiary	15
	■ Charakterystyki wentylatorów	16
3. Instalacyjne wyposażenie dodatkowe	3. 1 Przegląd modułów obsługowych	16
	3. 2 Przegląd dalszego wyposażenia dodatkowego	16
	3. 3 Wyposażenie dodatkowe	17
	■ Elektryczny element grzewczy do podgrzewu wstępnego	17
	■ Kompaktowy przepust powietrza zewnętrznego lub odprowadzanego	17
	■ Przepust powietrza zewnętrznego i odprowadzanego	17
	3. 4 Filtr powietrza zewnętrznego i usuwanego	18
	■ Zestaw filtrów dokładnych ViPure do urządzenia nawiewno-wywiewnego	18
	■ Zestaw filtrów zgrubnych ViPure do urządzenia nawiewno-wywiewnego	18
4. Wskazówki projektowe Vitoair FS	4. 1 Wskazówki ogólne	18
	4. 2 Wymagania dotyczące ustawienia	18
	■ Minimalne odległości	19
	■ Montaż ścienny	20
	4. 3 Warianty ustawienia	21
	■ Ustawienie wewnątrz szczelnego i zaizolowanego termicznie budynku.	21
	■ Ustawienie w nieogrzewanej piwnicy	21
	■ Ustawienie w nieogrzewanej części przestrzeni strychowej nad belkowaniem stropu poddasza	22
	4. 4 Ochrona przeciwpożarowa	22
	4. 5 Szczelna izolacja budynku	22
	4. 6 Budynek pasywny	22
	4. 7 Wymiana filtrów	23
	4. 8 Przyłącze elektryczne	23
	■ Przyłącze elektryczne	23
	4. 9 Emisja hałasu	23
	■ Środki zaradcze przeciwko dźwiękom materiałowym	23
	■ Zapobieganie szumom przepływu i stratom ciśnienia	24
	4.10 Praca z odzyskiem ciepła i bez	24
	■ Tryb z odzyskiem ciepła	24
	■ Praca bez odzysku ciepła (np. w lecie)	25
	4.11 Jednoczesna praca z urządzeniami wywiewnymi i grzewczymi	25
	■ Okap wywiewny, suszarka do bielizny usuwająca zużyte powietrze, centralne instalacje odpylające	25
	■ Urządzenie grzewcze z zasysaniem powietrza do spalania z pomieszczenia technicznego	26
	4.12 Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego	26
	4.13 Ochrona przeciwzamrozeniowa	27
	■ Bez elementu grzewczego do podgrzewu wstępnego	28
	4.14 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem	28
5. Dobór	5. 1 Wymagane czynności związane z wentylacją	28
	5. 2 Przegląd przebiegu projektowania systemu wentylacji mieszkania	28

5. 3	Określenie przepływów objętościowych powietrza zewnętrznego	29
■	Ustalenie wymaganego przepływu objętościowego powietrza zewnętrznego	29
■	Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w zależności od sposobu użytkowania pomieszczeń	30
■	Przykład: wolnostojący dom jednorodzinny, całkowita powierzchnia użytkowa 140 m ² , mało wietrzna okolica, zamieszkały przez 4 osoby, wysokość pomieszczeń 2,5 m	31
■	Obliczanie przepływu objętościowego powietrza zewnętrznego na skutek czynności związanej z wentylacją	32
5. 4	Podział przepływów objętościowych powietrza na poszczególne pomieszczenia	32
■	Pomieszczenia wywiewne	32
■	Pomieszczenia nawiewne	32
5. 5	Wybór urządzenia wentylacyjnego	33
5. 6	Obliczenie liczby otworów nawiewno-wywiewnych w każdym pomieszczeniu	33
5. 7	Określenie miejsca ustawienia urządzenia wentylacyjnego i systemu przewodów	34
■	Miejsce ustawienia urządzenia wentylacyjnego i systemu przewodów w „przykładzie: wolnostojący dom jednorodzinny”	34
5. 8	Obliczenie straty ciśnienia w przewodach systemu wentylacji pomieszczeń mieszkalnych	34
5. 9	Przegląd zastosowanych równań	35
6. Regulator		
6. 1	Budowa	36
6. 2	Funkcje	36
6. 3	Połączenie z systemem sterowania budynku	38
7. Moduły obsługowe		
7. 1	Przegląd	38
7. 2	Moduły zdalnego sterowania	39
■	Vitotrol 300-E	39
■	Zasilacz do montażu podtynkowego	40
■	Przycisk 4-stopniowy	40
■	Przycisk do wentylacji intensywnej (w gestii inwestora)	40
8. Dalsze wyposażenie dodatkowe regulatora		
8. 1	Przegląd	40
8. 2	Przewody połączeniowe magistrali	40
■	Przewód połączeniowy magistrali CAN	40
8. 3	Bezprzewodowe wyposażenie dodatkowe	41
■	Czujnik CO ₂ ViCare	41
■	Czujnik klimatyczny ViCare - czujnik temperatury i wilgoci	41
■	Wzmacniacz bezprzewodowy ViCare do montażu natynkowego	42
■	Wzmacniacz bezprzewodowy do montażu podtynkowego	42
8. 4	Technika komunikacji	42
■	Bramka WAGO KNX/TP	42
■	Bramka WAGO MB/TCP	44
■	Bramka WAGO MB/RTU	45
■	Obudowa ścienna (wyposażenie dodatkowe) do bramki WAGO	46
■	Przewód połączeniowy magistrali CAN	47
9. Informacje dodatkowe		
9. 1	Lista kontrolna do projektowania / Sporządzenia oferty	47
9. 2	Symbole	48
9. 3	Przepisy i wytyczne	48
9. 4	Słownik	48
10. Wykaz haseł		50

1.1 Zapotrzebowanie na ciepło grzewcze



Zmiany w zapotrzebowaniu na ciepło grzewcze w zależności od standardu budowlanego (dom jednorodzinny, 3 do 4 osób, powierzchnia użytkowa 150 m², A/V = 0,84)

- (A) Stare budownictwo
- (B) Budynek zbudowany po 1984 r.
- (C) Budynek zbudowany po 1995 r.

- (D) Budynek niskoenergetyczny
- (E) Budynek pasywny

Na przestrzeni ostatnich lat w budownictwie mieszkaniowym uzyskano znaczne postępy w dziedzinie oszczędności energii. Roczne zapotrzebowanie na ciepło grzewcze dla istniejącego już domu jednorodzinnego wynosi ok. 200 kWh/(m² · a). Porównywalne nowe budynki, które zgodnie z niemiecką ustawą o charakterystyce energetycznej budynków (GEG) zbudowano jako dom energetyczny, potrzebują tylko 70 kWh/(m² · a) lub mniej. Zapotrzebowanie na ciepło grzewcze budynku mieszkalnego wynika w znacznym stopniu z zapotrzebowania na ciepło do pokrycia strat wynikających z przenikania ciepła przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło do wentylacji. Zapotrzebowanie na ciepło grzewcze może zostać znacznie zredukowane przez zastosowanie szczelnej izolacji cieplnej, która wyraźnie obniży zapotrzebowanie ciepła wypromieniowania.

Im niższe będzie zapotrzebowanie na ciepło do pokrycia strat wynikających z przenikania ciepła przez przegrody, tym wyższy będzie udział zapotrzebowania na ciepło do wentylacji w całkowitym zapotrzebowaniu na energię cieplną budynków. Udział zapotrzebowania na ciepło do wentylacji w zapotrzebowaniu na energię cieplną jednego budynku w starym budownictwie wynosi ok. 25%. W budynku wybudowanym zgodnie z wymogami niemieckiego rozporządzenia o izolacjach termicznych (WSchV) z 1995 r. wynosi on już ok. 40%. Stopień izolacji termicznej konsekwentnie rośnie wraz z redukcją zapotrzebowania na ciepło do wentylacji. Szczelniejszą izolację pozwala uzyskać zwarta zabudowa. Jednak wtedy nie występuje już naturalna wymiana powietrza. Taka wymiana powietrza jest jednak istotna z punktu widzenia zdrowia i komfortu oraz unikania uszkodzeń budynku.

1.2 Kontrolowana wentylacja mieszkania

Aby przy optymalnej wymianie powietrza utrzymać zapotrzebowanie na ciepło do wentylacji na niskim poziomie, racjonalne jest zastosowanie technicznych instalacji nawiewno-wywiewnych. Instalacje te powinny pomagać w energooszczędnej wentylacji. Dzięki nowoczesnym systemom wentylacji mieszkań można – szczególnie w okresie grzewczym – zrezygnować z wentylacji przez okna i uniknąć tym samym niekontrolowanych strat ciepła.

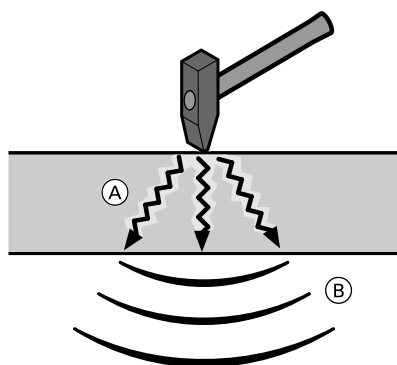
1.3 Emisja hałasu

Dźwięk

Zakres słyszalności u człowieka obejmuje zakres ciśnienia od $20 \cdot 10^{-6}$ Pa (próg słyszalności) do 20 Pa (1 do 1 miliona). Próg bólu wynosi ok. 60 Pa.

Rejestrowane są zmiany ciśnienia powietrza następujące z częstotliwością od 20 do 20000 razy na sekundę (20 Hz do 20000 Hz).

Źródło dźwięku	Poziom ciśnienia akustycznego w dB(A)	Ciśnienie akustyczne w μ Pa	Wrażenie
Cisza	0 do 10	20 do 63	Niesłyszalne
Tykanie zegarka kieszonkowego, cicha sypialnia	20	200	Bardzo cicho
Bardzo cichy ogród, cicha klimatyzacja	30	630	Bardzo cicho
Mieszkanie w cichej okolicy mieszkalnej	40	$2 \cdot 10^3$	Cicha praca
Spokojnie płynący potok	50	$6,3 \cdot 10^3$	Cicha praca
Normalna rozmowa	60	$2 \cdot 10^4$	Głośno
Głośna rozmowa, hałas w biurze	70	$6,3 \cdot 10^4$	Głośno
Intensywny zgiełk uliczny	80	$2 \cdot 10^5$	Bardzo głośno
Ciężki samochód ciężarowy	90	$6,3 \cdot 10^5$	Bardzo głośno
Klakson samochodowy w odległości 5 m	100	$2 \cdot 10^6$	Bardzo głośno



- (A) Fale dźwiękowe w ciałach stałych
(B) Fale dźwiękowe w powietrzu

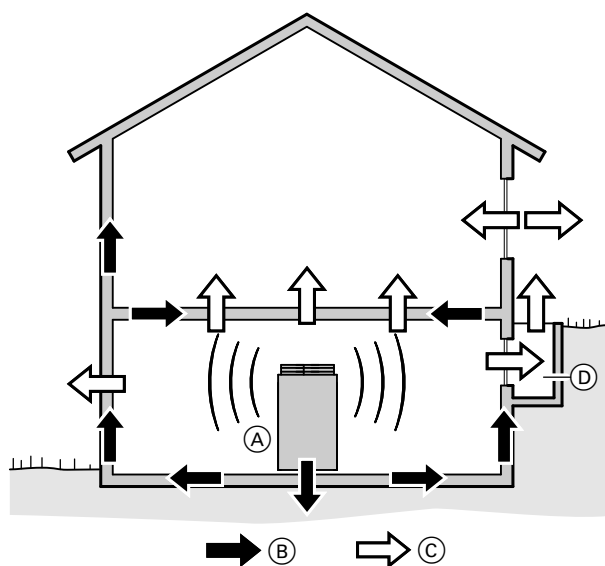
Fale dźwiękowe w ciałach stałych, w cieczech

Drgania mechaniczne po przeniknięciu przez ciała stałe, jak np. elementy maszyny czy budynku, bądź ciecze, przechodzą częściowo w drgania powietrzne.

Dźwięki powietrzne

Źródła drgań (ciała stałe) wytwarzają mechaniczne drgania w powietrzu, które rozprzestrzeniają się falowo i są różnie odbierane przez ludzkie ucho.

Rozchodzenie się dźwięku w budynkach



Kierunki rozchodzenia się dźwięków

- (A) Urządzenie wentylacyjne
- (B) Fale dźwiękowe w ciałach stałych
- (C) Dźwięki powietrzne
- (D) Studzienka okna piwnicznego

Rozchodzenie się dźwięku w budynkach następuje zarówno poprzez drgania powietrzne (C) generowane bezpośrednio przez urządzenie wentylacyjne, jak również na skutek przejścia dźwięku materiałowego (B) do struktury budynku (podłoga, ściany, sufit). Przenoszenie dźwięku materiałowego odbywa się za pośrednictwem mocowania/ stóp regulacyjnych urządzenia wentylacyjnego. Oprócz tego dźwięk przenosi się również przez wszystkie połączenia mechaniczne między drgającym urządzeniem wentylacyjnym a budynkiem, np. przewody rurowe, kanały powietrzne i przewody elektryczne.

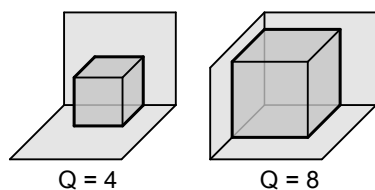
Przenoszenie dźwięku materiałowego w określonym miejscu emisji, np. w sypialni, niekoniecznie musi zachodzić w sposób bezpośredni. Dźwięk może również zostać przeniesiony z powrotem do środka np. poprzez studzienkę okna piwnicznego.

Rozchodzenie się dźwięku w pomieszczeniach wymagających zastosowania środków ochronnych (własne pomieszczenia mieszkalne i sypialne, sąsiedztwo) należy ograniczyć poprzez staranne zaplanowanie i wybór miejsca ustawienia na tyle, aby zapewnić spełnienie lokalnych wymogów i przepisów. W Niemczech należy przestrzegać normy DIN 4109 („Izolacja akustyczna w budownictwie wysokopiętrowym”), instrukcji technicznej dot. ochrony przed hałasem oraz ewent. dalszych postanowień lokalnych i regulacji umownych (ustalenia ustne/umowa sprzedaży). W innych krajach należy uwzględnić regionalne ustawy i przepisy prawa.

W razie wątpliwości należy zasięgnąć porady specjalisty akustyka.

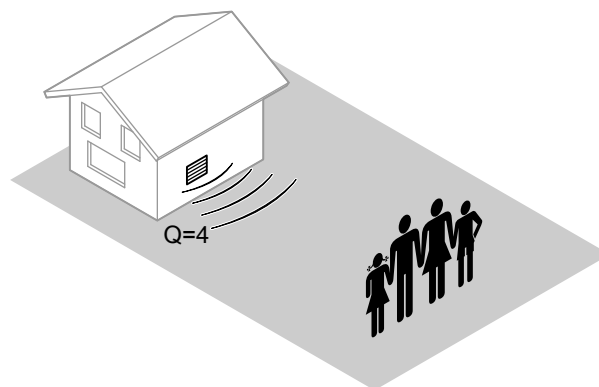
Odbicie dźwięku i poziom mocy akustycznej (współczynnik kierunkowości Q) na zewnątrz

Liczba sąsiadujących pionowych powierzchni, całkowicie odbijających fale (np. ścian) powoduje zwiększanie się poziomu ciśnienia akustycznego w stosunku do ustawienia wolnostojącego w sposób wykładniczy (Q = współczynnik kierunkowości). Emisja dźwięku jest utrudniona w porównaniu z ustawieniem wolnostojącym.



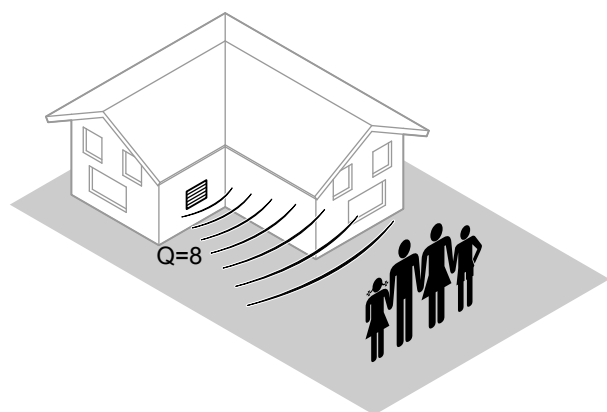
Q Współczynnik kierunkowości

Q=4: wlot/wylot powietrza na jednej ścianie budynku



Podstawy (ciąg dalszy)

Q=8: wlot/wylot powietrza na jednej ścianie budynku w przypadku ściany w kształcie litery L



Poniższa tabela pokazuje, w jakim stopniu zmienia się poziom ciśnienia akustycznego L_p w zależności od współczynnika kierunkowego Q i odległości od wylotu powietrza. Wartości odnoszą się do poziomu mocy akustycznej mierzonego bezpośrednio na wylocie powietrza L_w .

Współczynnik kierunkowości Q, uśredniony lokalnie	Odległość od źródła hałasu w m								
	1	2	4	5	6	8	10	12	15
	Odpowiedni do wartości energii stały poziom ciśnienia akustycznego L _p urządzenia wentylacyjnego w odniesieniu do poziomu mocy akustycznej zmierzonego przy kanale powietrznym L _w w dB(A)								
4	-5,0	-11,0	-17,0	-19,0	-20,5	-23,0	-25,0	-26,5	-28,5
8	-2,0	-8,0	-14,0	-16,0	-17,5	-20,0	-22,0	-23,5	-25,5

Wskazówka

- W praktyce możliwe są różnice w stosunku do wartości podanych w tym miejscu, spowodowane odbiciami lub pochłanianiem dźwięku ze względu na warunki lokalne. Dlatego np. sytuacje $Q = 4$ i $Q = 8$ tylko w przybliżeniu opisują warunki rzeczywistości panujące w miejscu emisji hałasu.
- Jeżeli poziom ciśnienia akustycznego urządzenia wentylacyjnego określony w przybliżeniu na podstawie tabeli zbliża się o więcej niż 3 dB(A) do wytycznych instrukcji technicznej dot. ochrony przed hałasem, należy sporządzić dokładną prognozę emisji hałasu. Zasięgnąć porady akustyka.

Wytyczne dla poziomu oceny, norma wg instrukcji technicznej dot. ochrony przed hałasem (poza budynkiem)

Obszar/obiekt ^{*1}	Wytyczne dotyczące emisji (poziom mocy akustycznej) w dB(A) ^{*2}	
	dzień	noc
Obszary z obiektami przemysłowymi i budynkami mieszkalnymi, w których nie przeważają instalacje przemysłowe ani mieszkalne.	60	45
Obszary, w których przeważają budynki mieszkalne.	55	40
Obszary, w których znajdują się wyłącznie budynki mieszkalne.	50	35
Mieszkania, które są konstrukcyjnie połączone z urządzeniem wentylacyjnym.	40	30

Rozchodzenie się dźwięku przez system przewodów

Dźwięk materiałowy emitowany przez urządzenie wentylacyjne rozchodzi się przez podłączony system rozdziału powietrza. Każdy podzespół wykazuje jednak działanie polegające na tłumieniu dźwięku.

Wartości podane w tabeli zostały obliczone według następującego wzoru:

$$L = L_w + 10 \cdot \log \left(\frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \right)$$

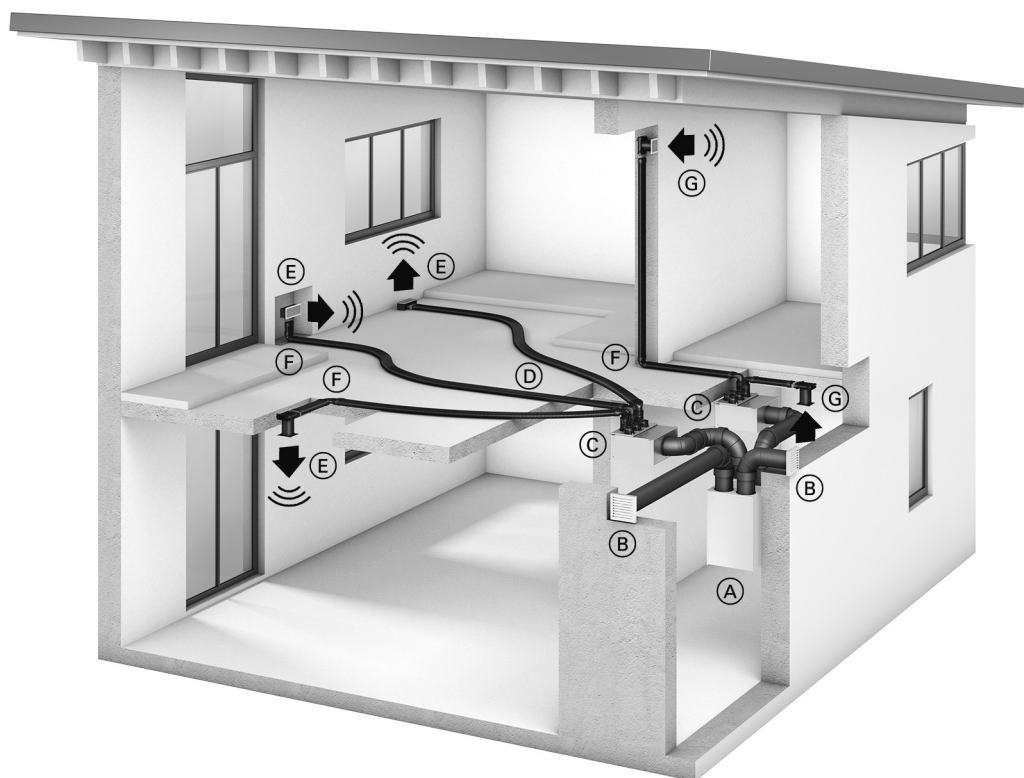
- L = poziom ciśnienia akustycznego u odbiorcy
- L_w = poziom mocy akustycznej przy źródle hałasu
- Q = współczynnik kierunkowości
- r = odległość między odbiorcą a źródłem hałasu

Ustalenia dotyczące rozchodzenia się dźwięku obowiązują w poniższych idealnych warunkach:

- Źródło dźwięku jest źródłem punktowym.
- Warunki ustawienia i eksploatacji urządzenia wentylacyjnego są zgodne z warunkami istniejącymi przy określaniu mocy akustycznej.
- W przypadku $Q=4$ i $Q=8$ zakłada się całkowite odbijanie fal o sąsiednie powierzchnie.
- Udział innych dźwięków z otoczenia nie jest uwzględniany.

^{*1} Określenie zgodnie z planem zabudowy, zasięgnąć informacji w miejscowym urzędzie budowlanym.

^{*2} Dotyczy sumy wszystkich oddziałujących dźwięków.



- | | |
|-------------------------------------|--|
| (A) Urządzenie wentylacyjne | (D) System przewodów |
| (B) Przepust powietrza zewnętrznego | (E) Otwór nawiewny lub wylot ścienny/podłogowy |
| (C) Skrzynka rozdziału powietrza | (F) Kolano w kanale płaskim |
| | (G) Otwór wywiewny |

Czynniki wpływające na odczuwalny poziom hałasu w pomieszczeniu:

- Rozchodzenie się dźwięku przez system przewodów
- Rozmieszczenie i liczba otworów wentylacyjnych
- Geometria pomieszczenia
- Uszczelnienie akustyczne

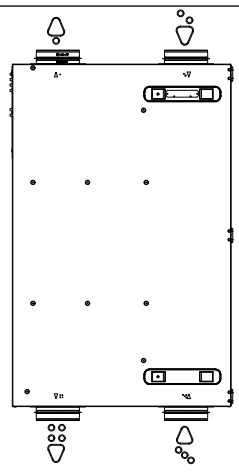
Wskazówka

W razie wątpliwości należy zasięgnąć porady specjalisty akustyka.

Przenoszenie dźwięku między pomieszczeniami

W przypadku prowadzenia przewodów na poziomie rozdziału między wentylowanymi pomieszczeniami może zachodzić przenoszenie dźwięku (tzw. przesłuch). Komponenty systemu przewodów umieszczone pomiędzy dwoma połączonymi, wentylowanymi pomieszczeniami redukują przenoszony dźwięk. W celu utrzymania przenoszenia dźwięku na minimalnym możliwym poziomie zalecamy odpowiednie zwymiarowanie systemu przewodów zgodnie z wymaganiami dot. izolacji akustycznej między pomieszczeniami.

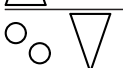
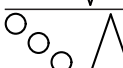
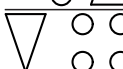
1.4 Przegląd przyłączy w urządzeniu wentylacyjnym

Urządzenie wentylacyjne	Vitoair FS, typ 300E
Rozmieszczenie króćców przyłączeniowych powietrza	
Entalpiczny wymiennik ciepła	X
Montaż ścienny	X
Montaż pod stropem	X
Ustawienie na podłodze	X
Maks. przepływ objętościowy powietrza w m³/h	300
Maks. powierzchnia jednostki mieszkalnej w m² (wartość orientacyjna)	280
Stała regulacja strumienia objętościowego	X
Automatyczne obejście	X
Elektryczny element grzewczy podgrzewu wstępnego	○

- X Zakres dostawy/możliwe
○ Wyposażenie dodatkowe urządzenia wentylacyjnego

Wskazówka
Wariant podłączenia należy sparametryzować w aplikacji ViGuide podczas uruchamiania.

Warianty podłączeń

Symbol	Wariant podłączenia 1 (stan fabryczny)	Wariant podłączenia 2
	Powietrze dolotowe	Powietrze odprowadzane
	Powietrze usuwane	Powietrze zewnętrzne
	Powietrze zewnętrzne	Powietrze usuwane
	Powietrze odprowadzane	Powietrze dolotowe

1.5 Przegląd funkcji zgodnie z dyrektywą ErP

Obsługa / Regulacja	Nr zam.	Vitoair FS
Elementy regulacyjne		
Zdalne sterowanie Vitotrol 300-E		
Przycisk 4-stopniowy		
Aplikacja ViCare		
Zintegrowana w Vitoair FS		
Wyposażenie dodatkowe		
Czujnik temperatury i wilgoci		
Czujnik klimatyczny ViCare – czujnik temperatury i wilgoci	ZK03839	
Czujnik CO2 ViCare	7377019	
Przycisk łazienkowy (w gestii inwestora)		

Wersje sterowania dla systemów wentylacji pomieszczeń zgodnie z dyrektywą ErP

Symbol	Znaczenie
	Sterowanie ręczne (wł./wył.)
	Sterowanie czasowe (przez zegar sterujący, programy czasowe)
	Centralne sterowanie według zapotrzebowania (centralne rejestrowanie danych czujnika dodatkowo do sterowania czasowego lub ręcznego)
	Sterowanie według lokalnego zapotrzebowania (rejestrowanie większej ilości danych czujnika dodatkowo do sterowania czasowego lub ręcznego)

2.1 Opis wyrobu

System wentylacji mieszkań do domów jednorodzinnych lub mieszkań o powierzchni mieszkalnej do 280 m²

Urządzenie wentylacyjne Vitoair FS jest używane do wentylacji mechanicznej pomieszczeń mieszkalnych. Vitoair FS posiada zintegrowany odzysk ciepła i wilgoci.

Aby zagwarantować pracę przy niskich temperaturach powietrza zewnętrznego, można użyć dodatkowo elementu grzewczego podgrzewu wstępnego (wyposażenie dodatkowe).

Urządzenie wentylacyjne może być zainstalowane w 2 różnych wariantach podłączenia. Warianty przyłączeniowe różnią się rozmieszczeniem króćców przyłączeniowych powietrza. Podczas uruchamiania za pomocą ViGuide wskazywany jest wybrany wariant podłączenia.

Urządzenie wentylacyjne można zamontować do wyboru na ścianie, na suficie lub na podłodze.

Urządzenia obsługowe i aplikacje

Obsługa urządzenia wentylacyjnego może odbywać się na następujących urządzeniach i aplikacjach:

- Aplikacja ViCare
Do obsługi urządzenia wentylacyjnego
- Przelącznik 4-stopniowy (wyposażenie dodatkowe)
Do ustawiania stopni wentylacji
- Bezprzewodowy moduł zdalnego sterowania Vitotrol 300-E:
Do obsługi urządzenia wentylacyjnego
- Aplikacja ViGuide
Do uruchamiania, ustawiania parametrów, diagnostyki i usuwania usterek

Funkcja

Zasysane świeże powietrze zewnętrzne jest podczas wlotu do urządzenia wentylacyjnego prowadzone najpierw przez filtr. Następnie powietrze z zewnątrz jest wstępnie ogrzewane przez entalpiczny wymiennik ciepła dzięki energii pochodzącej z powietrza usuwanego, bez mieszania obu strumieni powietrza ze sobą. Aby zapobiec nadmiernemu osuszaniu powietrza w pomieszczeniu, część wilgoci jest oddawana do powietrza doprowadzanego do pomieszczeń. Oczyszczone i wstępnie podgrzane powietrze zewnętrzne jest doprowadzane do pomieszczeń poprzez system przewodów jako powietrze dolotowe.

Powietrze usuwane odsysane jest przez system przewodów z pomieszczeń, w których występuje wilgoć i intensywne zapachy (kuchnia, łazienka, toaleta), i transportowane do urządzenia wentylacyjnego. Przed przejściem przez entalpiczny wymiennik ciepła powietrze jest oczyszczane przez filtr. W wymienniku ciepła powietrze usuwane ogrzewa chłodniejsze powietrze zewnętrzne zgodnie z zasadą przepływu przeciwpądowego, po czym zostaje usunięte z budynku przez przewód powietrza odprowadzanego.

W zależności od temperatur panujących wewnątrz i na zewnątrz budynku automatycznie wyłączony i włączony z powrotem może zostać odzysk ciepła i wilgoci. W tym celu obejście zamyka się i otwiera. Przy wyłączonym odzysku ciepła powietrze zewnętrzne trafia bezpośrednio do pomieszczeń, przez co pomieszczenia są zaopatrywane w chłodniejsze powietrze dolotowe (np. podczas chłodnych, letnich nocy).

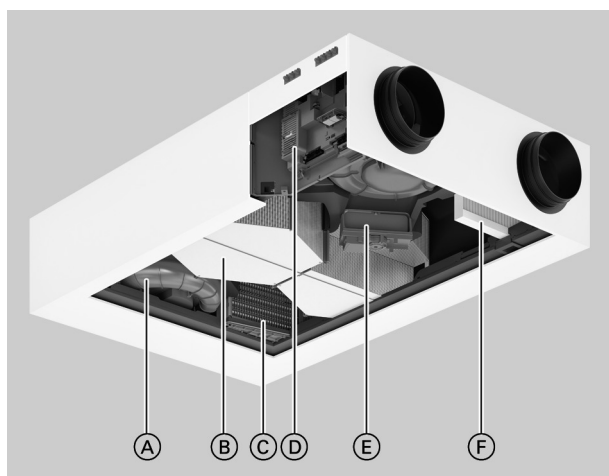
Stała regulacja przepływu objętościowego zapewnia tryb wentylacji ze stałą wymianą powietrza. Jeśli zamontowany jest element grzewczy podgrzewu wstępnego (wyposażenie dodatkowe), możliwa jest zrównoważona praca również przy temperaturach zewnętrznych do ok. -20°C.

Aby zapobiec uszkodzeniu urządzenia wentylacyjnego i budynku na skutek wilgoci, urządzenie wentylacyjne musi zawsze pracować. W aplikacji ViCare lub w bezprzewodowym module zdalnego sterowania Vitotrol 300-E można ustawić programy czasowe i robocze, umożliwiające dostosowanie systemu wentylacji pomieszczeń mieszkalnych do indywidualnych potrzeb. W przypadku korzystania z czujników klimatu i CO₂ ViCare (wyposażenie dodatkowe) przepływem objętościowym powietrza można sterować w miarę potrzeb i w zależności od stężenia CO₂ lub wilgotności powietrza w pomieszczeniu (tryb pracy automatycznej w oparciu o dane z czujników). Urządzenie wentylacyjne jest wyposażone w funkcję monitorowania filtra powietrza zewnętrznego i usuwanego. Informacje o konieczności wymiany filtrów są wyświetlane na odpowiednich modułach obsługowych i w aplikacji ViCare.

Zastosowanie w budynku pasywnym

Vitoair FS odpowiada wymaganiom dotyczącym zastosowania w budynku pasywnym.

Zalety



- (A) Wentylator stałego przepływu objętościowego EC z pomiarem strumienia objętościowego
- (B) Entalpiczny wymiennik ciepła
- (C) Element grzewczy podgrzewu wstępnego (wyposażenie dodatkowe)
- (D) Obszar przyłączy elektrycznych i obsługi
- (E) Silnik kłapy obejścia
- (F) Filtr

Zalety w skrócie

- Zapewnia przyjemną temperaturę i zdrowy klimat pomieszczenia.
- Mniejsza intensywność zapachów

- Komfortowa obsługa za pomocą aplikacji ViCare, regulatora Vitocal i korzystanie z tego samego wyposażenia dodatkowego

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

- Alternatywna obsługa za pomocą oddzielnego modułu obsługowego (wyposażenie dodatkowe)
- Zrównoważony bilans wilgotności zapobiega uszkodzeniom budynków.
- Lepsze zabezpieczenie przed włamaniem i ochrona przed hałasem dzięki zamkniętym oknom.
- Filtrowanie powietrza zewnętrznego – ważne z punktu widzenia alergików
- Utrzymywanie strumienia powietrza niezależnie od ciśnienia statycznego poprzez zastosowanie oszczędnych wentylatorów na prąd stały ze stałym przepływem objętościowym i regulatorem balansowym.
- Bardzo wysoki stopień dyspozycyjności ciepła redukuje straty ciepła wentylacji do minimum i obniża tym samym koszty ogrzewania.
- Spust kondensatu nie jest wymagany
- Mniejsze wymogi przestrzenne dzięki niewielkiej wysokości konstrukcji
- Możliwość elastycznego ustawienia: montaż pod stropem, montaż ścienny, montaż na podłodze
- Króćce można odwrócić na miejscu.
- Odzysk wilgoci, zapobiegający suchemu powietrzu zimą.

Stan wysyłkowy

System wentylacji mieszkań do domów jednorodzinnych lub mieszkań o powierzchni mieszkalnej do 280 m²:
Vitoair FS, typ 300E z maks. przepływem objętościowym powietrza 300 m³/h

Elementy składowe

- Przepływowy/entalpiczny wymiennik ciepła do odzysku wilgoci i ciepła
- Filtr powietrza zewnętrznego i usuwanego ISO Coarse 60% wg ISO 16890 (G4 wg EN 779)
- Obudowa z blachy stalowej, powlekana proszkowo, z izolacją akustyczną i termiczną
Kolor: biały vitoparl
- Dwa wentylatory na prąd stały z regulacją stałego przepływu objętościowego i regulatorem balansowym, uruchomienie i parametryzacja przy samoregulującym się przepływie objętościowym powietrza.
- 4 króćce przyłączeniowe, bez mostków termicznych do powietrza zewnętrznego, dolotowego, usuwanego i odprowadzanego

- Przewód zasilania elektrycznego z wtyczką ze stykami uziemiającymi
- Regulacja balansu
- Modułowe obejście letnie (do 100%)
- Wskaźnik wymiany filtrów
- Wbudowany interfejs WLAN do uruchamiania za pomocą ViGuide i obsługi za pośrednictwem ViCare
- Z szynami montażowymi i uchwytem

Wypożyczenie dodatkowe

- Elektryczny element grzewczy podgrzewu wstępnego (zgodnie z zapotrzebowaniem maks. do 1,8 kW)

Wskazówka

Urządzenie wentylacyjne można obsługiwać za pomocą aplikacji ViCare, przycisku 4-stopniowego i Vitotrol 300-E.

2.2 Dane techniczne

Dane techniczne

Dane techniczne

Maks. przepływ objętościowy powietrza	m ³ /h	300
Maks. zewnętrzna strata ciśnienia przy maks. przepływie objętościowym powietrza	Pa	215
Ustawienie fabryczne przepływów objętościowych powietrza		
Wentylacja do ochrony przed wilgocią (Stopień 1)	m ³ /h	54
Wentylacja zredukowana (stopień 2)	m ³ /h	126
Wentylacja znamionowa (stopień 3)	m ³ /h	180
Wentylacja intensywna (stopień 4)	m ³ /h	234
Zakres regulacji przepływów objętościowych powietrza		
Wentylacja do ochrony przed wilgocią (Stopień 1)	m ³ /h	50 do 300
Wentylacja zredukowana (stopień 2)	m ³ /h	50 do 300
Wentylacja znamionowa (stopień 3)	m ³ /h	50 do 300
Wentylacja intensywna (stopień 4)	m ³ /h	50 do 300
Temperatura powietrza na wlocie		
Min. (z elektrycznym elementem grzewczym podgrzewu wstępnego, wyposażenie dodatkowe)	°C	-20
Min. (bez elektrycznego elementu grzewczego podgrzewu wstępnego)	°C	-15
Maks.	°C	+40
Temperatura otoczenia w pomieszczeniu technicznym		
Min.	°C	3
Maks.	°C	40
Wilgotność		
Maks. względna wilgotność powietrza w pomieszczeniu (przy temperaturze pomieszczenia 20°C)	%	70
Maks. bezwzględna wilgotność powietrza usuwanego	g/kg	12
Obudowa		
Materiał		Blacha stalowa/tworzywo sztuczne
Kolor		Biały (vitoppearl)
Wymiary bez króćca przyłączeniowego		
Długość całkowita	mm	1252
Szerokość całkowita	mm	808
Wysokość całkowita	mm	243
Masa całkowita	kg	40
Liczba wentylatorów promieniowych		
Ze stałą regulacją przepływu objętościowego		2
Klasa filtra wg ISO 16890		
Filtr powietrza zewnętrznego		
– Stan fabryczny		ISO Coarse 60%
– Wyposażenie dodatkowe		ISO ePM1 55%
Filtr powietrza usuwanego		
– Stan fabryczny		ISO Coarse 60%
Odzysk ciepła		
Sprawność energetyczna zgodnie z dyrektywą ErP	%	80
Stopień dyspozycyjności ciepła wg Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej	%	80
Stopień dostarczania ciepła wg PHI	%	80
Materiał entalpicznego wymiennika ciepła		PETG
Stopień zmiany wilgotności	%	do maks. 84
Napięcie znamionowe		
		1/N/PE
		230 V/50 Hz
Zabezpieczenie przyłącza elektrycznego		
		1 x B16A
Bezpiecznik urządzenia	A	6,3
Jednostkowy pobór mocy elektrycznej według DIBt	W/(m ³ /h)	0,19
Maks. pobór mocy elektrycznej		
Praca bez elektrycznego elementu grzewczego podgrzewu wstępnego	W	150
Praca z elektrycznym elementem grzewczym podgrzewu wstępnego (wyposażenie dodatkowe)	W	1950
Mobilna transmisja danych		
WLAN		
– Standard transmisji danych		IEEE 802.11 b/g/n
– Zakres częstotliwości	MHz	2412 do 2472
– Maks. moc nadawcza	dBm	< 20

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Nadajnik radiowy Low-Power		
– Standard transmisji danych		IEEE 802.15.4
– Zakres częstotliwości	MHz	2405 do 2480
– Maks. moc nadawcza	dBm	< 10
Klasa efektywności energetycznej wg rozporządzenia UE nr 1254/2014		
– Sterowanie ręczne		A
– Sterowanie czasowe		A
– Centralne sterowanie według zapotrzebowania		A
– Sterownik zgodny z lokalnym zapotrzebowaniem		—

Klasy filtrów

ISO 16890	EN 779
ISO Coarse 60%	G4
ISO ePM1 55%	F7

Moc akustyczna w pomieszczeniu technicznym

Wskazówka

Pomiar w pomieszczeniu technicznym wg EN ISO 3741:2010.

W pomieszczeniu, w którym ustawiono urządzenie, mogą panować specyficzne warunki będące przyczyną rozbieżnych wartości, dlatego pomiar ten nie może zastąpić wykonania projektu całej instalacji.

Przepływ objętościowy powietrza w m³/h	Zakres mocy straty ciśnienia w Pa		Moc akustyczna w dB(A)	
	Od	Do	Od	Do
100	50	50	31,6	31,6
150	50	50	34,2	34,2
210	50	100	38,7	40,2
300	100	100	47,6	47,6

Moc akustyczna w króćcu przyłączeniowym

Wskazówka

Pomiar mocy akustycznej wg EN ISO 3741:2010

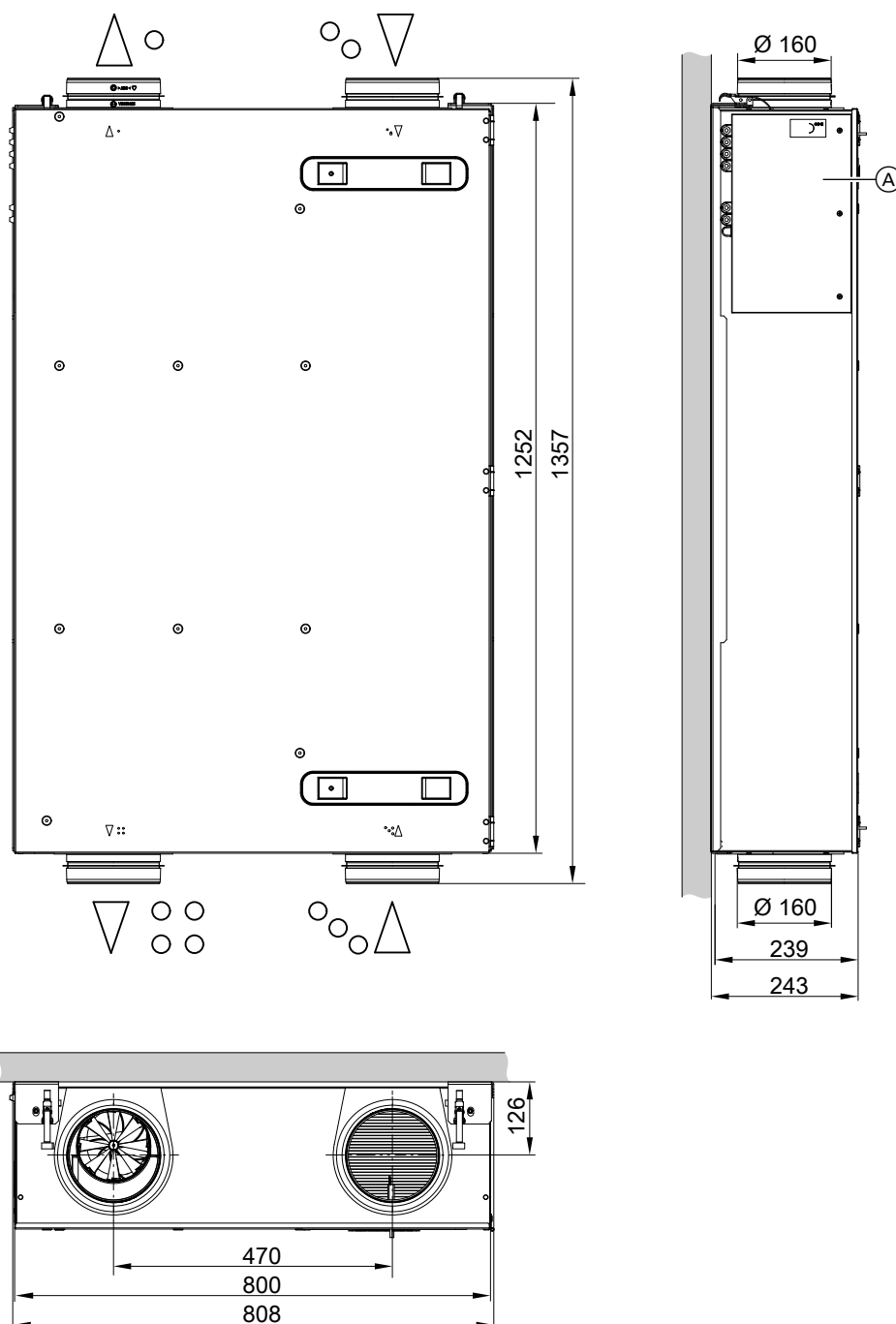
Króciec przyłączeniowy	Przepływ objętościowy powietrza w m³/h	Strata ciśnienia w systemie przewodów w Pa	Poziom mocy akustycznej w dB przy oktafowej częstotliwości środkowej w Hz								Razem dB(A)
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Powietrze dolotowe	50	25	29,3	28,0	35,6	32,1	32,9	22,0	6,6	2,9	43,4
	100	25	31,0	32,6	36,6	42,7	37,9	34,4	18,4	7,1	50,6
	100	50	33,6	33,2	43,0	45,3	38,4	38,4	23,7	10,2	54,6
	150	25	25,5	37,8	40,8	46,2	44,0	42,1	27,8	12,8	56,1
	150	50	31,6	38,3	46,5	46,8	45,5	43,6	29,8	15,5	58,4
	200	50	36,6	37,3	53,8	51,1	48,5	47,9	35,9	21,9	60,8
	200	100	38,9	47,3	52,0	56,4	51,1	50,0	38,6	25,5	63,5
	210	50	32,6	40,8	53,7	52,8	51,5	49,7	37,2	23,4	61,8
	210	100	42,3	42,8	54,1	56,2	53,6	51,5	40,2	26,6	63,7
	250	100	38,6	41,4	52,1	54,5	54,5	54,1	42,8	30,7	64,9
	250	150	42,6	48,5	55,9	56,8	56,7	55,1	44,6	33,1	68,1
	300	100	35,9	43,5	55,6	58,2	57,3	57,4	47,4	36,0	69,8
Powietrze usuwane	300	150	37,8	4,9	56,0	60,9	58,2	57,7	47,2	36,5	69,4
	50	25	13,8	17,7	22,8	25,5	10,8	5,8	5,1	3,8	34,9
	100	25	22,7	27,9	27,0	29,4	14,7	9,0	5,3	3,7	37,0
	100	50	19,0	28,4	30,6	34,1	16,5	11,3	5,6	3,7	41,2
	150	25	24,1	27,5	32,9	36,0	19,8	13,9	5,6	3,5	41,8
	150	50	20,7	25,2	35,4	37,3	22,0	17,3	6,6	3,7	44,0
	200	50	21,8	31,7	42,6	40,9	26,1	20,1	7,6	3,9	47,9
	200	100	26,4	31,2	43,6	43,0	28,0	23,1	8,7	4,1	49,4
	210	50	21,5	30,3	43,2	41,3	25,2	21,2	8,2	3,8	48,2
	210	100	24,7	31,0	43,1	43,7	27,6	23,9	9,7	4,1	49,5
	250	100	28,3	35,5	52,0	46,0	30,9	27,1	13,1	4,8	54,6
	250	150	32,7	34,3	48,2	44,5	32,5	28,7	14,2	5,4	53,5
	300	100	28,2	39,2	44,4	46,4	32,3	30,1	16,1	6,4	54,0
	300	150	29,4	34,5	42,2	49,1	34,0	31,0	16,7	7,3	56,5

6195783

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Króciec przyłączeniowy	Przepływ objętościowy powietrza w m³/h	Strata ciśnienia w systemie przewodów w Pa	Poziom mocy akustycznej w dB przy oktafowej częstotliwości środkowej w Hz									Razem dB(A)
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Powietrze zewnętrzne	200	100	26,4	31,4	46,5	41,0	27,6	21,1	10,4	3,8		50,1
	250	100	26,3	35,7	43,5	44,3	29,6	26,5	15,9	5,0		51,3
	300	150	30,3	40,1	45,7	45,8	32,7	29,6	19,4	6,8		53,2
Powietrze odprowadzane	200	100	34,4	37,9	49,1	51,9	49,6	47,3	33,4	19,8		60,8
	250	100	35,3	38,8	65,4	53,9	51,6	50,2	38,4	24,2		67,1
	300	150	36,2	44,9	62,3	55,7	55,6	55,2	44,1	31,2		68,0

Wymiary



(A) Osłona obszaru przyłączy elektrycznych

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

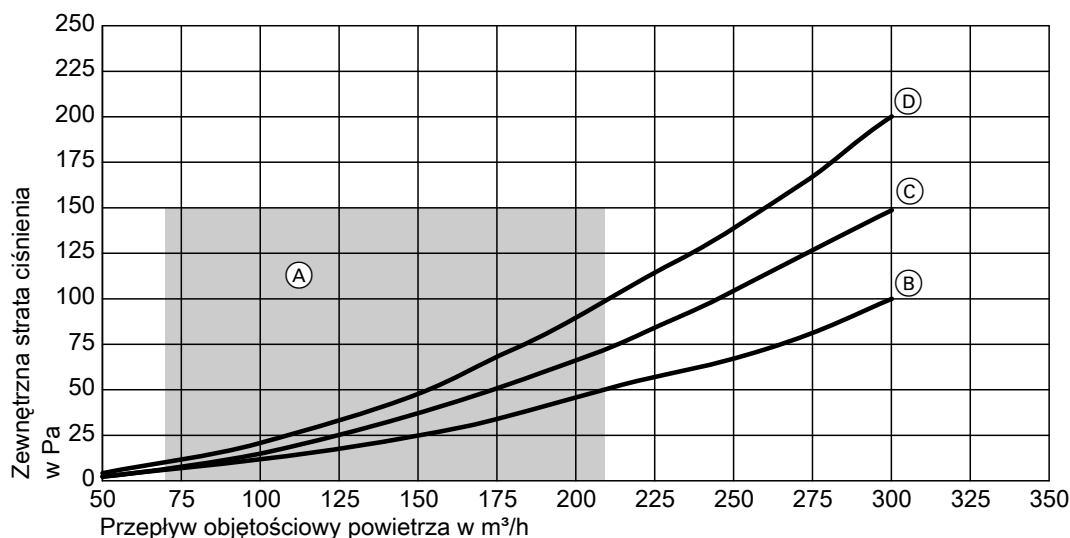
Charakterystyki wentylatorów

Wartości powietrza dolotowego/zewnętrznego oraz powietrza usuwanego/odprowadzanego nie mogą przekraczać wartości zewnętrznej straty ciśnienia wg charakterystyk.

Wersja urządzenia wentylacyjnego oraz obliczanie przepływu objętościowego powietrza i straty ciśnienia: patrz od strony 28.

Wskazówka

Pobór mocy przez wentylatory jest zmienny, zależny od przepływu objętościowego powietrza oraz strat ciśnienia w systemie przewodów.



(A) Zalecany zakres doborowy

(B) Maks. zewnętrzna strata ciśnienia 100 Pa

(C) Maks. zewnętrzna strata ciśnienia 150 Pa

(D) Maks. zewnętrzna strata ciśnienia 200 Pa

Wskazówka

Przy projektowaniu przestrzegać wymogów dotyczących izolacji akustycznej.

Instalacyjne wyposażenie dodatkowe

3.1 Przegląd modułów obsługowych

Obsługa zintegrowana w systemie

Moduł obsługowy	Złącze
Urządzenia Viessmann z Viessmann One Base, np. Vitocal 250-A, Vitocharge VX3	Przewód połączeniowy magistrali CAN Patrz rozdział „Dalsze wyposażenie dodatkowe regulatora”

Obsługa bezpośrednia

Moduł obsługowy	Złącze	Nr zam.
Przycisk 4-stopniowy	Dostarczany przez inwestora przewód do przyłącza „1-5” i „1-6” modułu elektronicznego VCU	7372092
Bezprzewodowy moduł zdalnego sterowania Vitotrol 300-E	Zintegrowane standardowe złącze radiowe	7959522
Przycisk łazienkowy	Dostarczany przez inwestora przewód do przyłącza „300” modułu elektronicznego VCU	W zakresie obowiązków inwestora
Aplikacja ViCare	Zintegrowane standardowe złącze radiowe	Patrz Apple App Store lub Google Play Store

■ Moduły obsługowe: patrz od strony 38.

■ Pozostałe wyposażenie dodatkowe: patrz od strony 40.

3.2 Przegląd dalszego wyposażenia dodatkowego

Urządzenie	Nr zam.
Wyposażenie dodatkowe: patrz od strony 17.	
Elektryczna nagrzewnica wstępna	7372079
Kompaktowy przepust powietrza zewnętrznego lub odprowadzanego	ZK01840
Przepust powietrza zewnętrznego i odprowadzanego	7377409

Instalacyjne wyposażenie dodatkowe (ciąg dalszy)

Urządzenie	Nr zam.
Filtr powietrza dolotowego i usuwanego: patrz od strony 18.	
Zestaw filtrów dokładnych ViPure F7/G4 ISO ePM1 50%/ISO Coarse 60%	7372093
Zestaw filtrów zgrubnych ViPure G4/G4 ISO Coarse 60%/ISO Coarse 60%	7372082

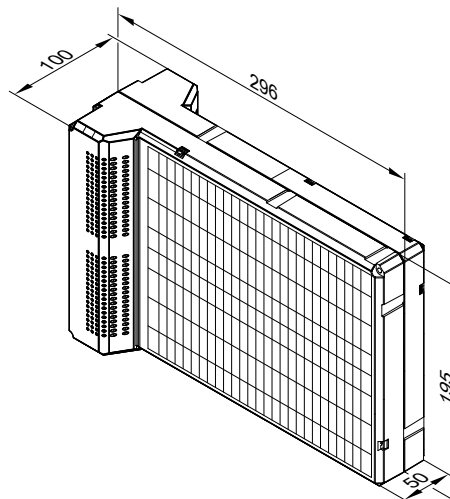
3.3 Wyposażenie dodatkowe

Elektryczny element grzewczy do podgrzewu wstępnego

Nr zam. 7372079

Do montażu w urządzeniu wentylacyjnym

- Bezstopniowa regulacja mocy odpowiednio do zapotrzebowania do maks. 1,8 kW
- Zapewnia stałą, zbalansowaną eksploatację urządzenia wentylacyjnego przy bardzo niskich temperaturach zewnętrznych (zastosowanie w domach pasywnych).
- Z okablowanymi wtykami.



Kompaktowy przepust powietrza zewnętrznego lub odprowadzanego

Nr zam. ZK01840

- Do doprowadzenia powietrza przez ścianę instalacyjną
- Rura i mufa z EPP
- Przepust w ścianie zewnętrznej, biały, z kratką zabezpieczającą przed ptakami

Przepust powietrza zewnętrznego i odprowadzanego

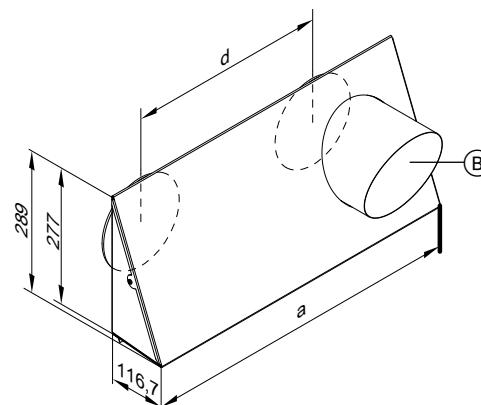
Nr zam. 7377409

Połączony przepust powietrza zewnętrznego i odprowadzanego w jednym podzespole

Z przepustem ściennym DN 160

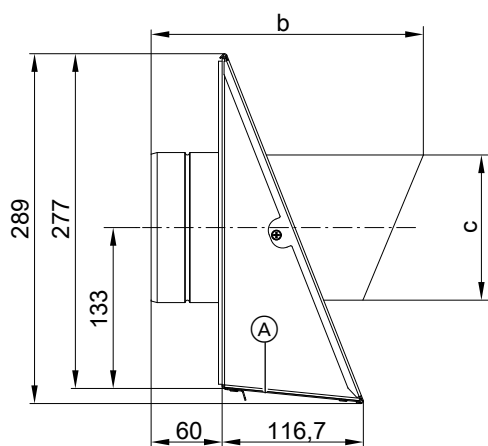
Odległość osi: 470 mm

Farba/materiał: stal nierdzewna



Ⓑ Powietrze odprowadzane

Instalacyjne wyposażenie dodatkowe (ciąg dalszy)



		a	b	c	d
Wymiary	mm	660	238	160	470

(A) Powietrze zewnętrzne

3.4 Filtr powietrza zewnętrznego i usuwanego

Zestaw filtrów dokładnych ViPure do urządzenia nawiewno-wywiewnego

Nr zam. 7372093

Zestaw na 1 wymianę filtrów

- 1 filtr powietrza dolotowego F7 / ISO ePM1 50 %
- 1 filtr powietrza usuwanego G4 / ISO Coarse 60%

Zestaw filtrów zgrubnych ViPure do urządzenia nawiewno-wywiewnego

Nr zam. 7372082

Zestaw na 1 wymianę filtrów

- 1 filtr powietrza dolotowego G4 / ISO Coarse 60%
- 1 filtr powietrza usuwanego G4 / ISO Coarse 60%

Wskazówki projektowe Vitoair FS

4.1 Wskazówki ogólne

- Centralne urządzenia wentylacyjne można stosować wyłącznie w **jednej** zamkniętej jednostce mieszkalnej, np. w domu jednorodzinnym lub w mieszkaniu.
- Urządzenie wentylacyjne można obsługiwać i sterować nim tylko za pomocą **jednego** modułu obsługowego, tak więc wentylację można dostosować do sposobu korzystania tylko w jednej jednostce mieszkalnej.
- Zgodnie z GEG stosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej obsługującej kilka małych mieszkań lub apartamentów za pomocą pojedynczego urządzenia wentylacyjnego jest **niedozwolone** (Niemcy).
- Urządzenia wentylacyjne **nie** są przeznaczone do pomieszczeń komercyjnych, np. restauracji, sklepów itp.
- Zastosowanie do wentylacji basenów kąpielowych, garaży i pomieszczeń specjalnych jest **niedopuszczalne**.
- Przestrzegać zasad użytkowania zgodnie z przeznaczeniem: patrz rozdział „Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem”.

4.2 Wymagania dotyczące ustawienia

Najlepiej zamontować urządzenie wentylacyjne w nieprzepuszczającej powietrza i zaizolowanej termicznie przegrodzie zewnętrznej budynku.

Niekorzystne warunki klimatyczne w pomieszczeniu mogą prowadzić do zakłócenia działania i uszkodzenia urządzenia.

- Pomieszczenie techniczne musi być suche i zabezpieczone przed wpływem niskich temperatur.
- Zapewnić temperatury otoczenia od 3°C do 40°C.

Wskazówki projektowe Vitoair FS (ciąg dalszy)

Ustawienie:

- W pobliżu urządzenia grzewczego
- Vitoair FS można zamontować na suficie, na ścianie lub na podłodze.
- Zagwarantować jak najkrótsze trasy prowadzenia przewodów do obszaru wywiewu i nawiewu. W razie potrzeby uwzględnić długość tłumików.
- Jeżeli przewody powietrza dołotowego i usuwanego przebiegają przez nieogrzewane obszary budynku, przewody te należy zaizolować termicznie zgodnie z normą DIN 1946-6 (nie jest to wymagane w przypadku rur lub kolan EPP).

- Dla przyłącza elektrycznego wymagane jest zabezpieczone oddzielnie gniazdo typu Schuko.
- Należy zapewnić swobodny dostęp do urządzenia wentylacyjnego w celu wykonania prac konserwacyjnych.

Możliwe miejsca montażu:

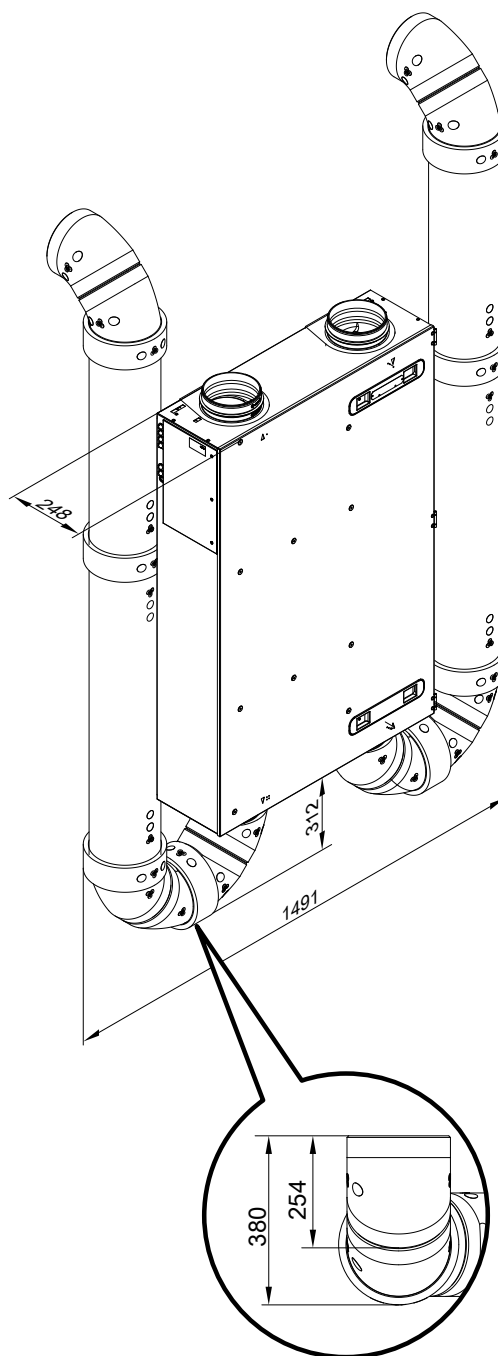
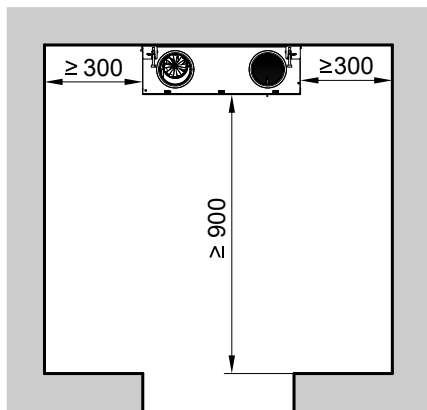
- Oddzielne pomieszczenie techniczne, komórka lub pomieszczenie gospodarcze
- Piwnica
- Korytarz
- Zabezpieczone przed mrozem pomieszczenie na poddaszu
- Łazienka, uwzględniając strefy bezpieczeństwa.

Minimalne odległości

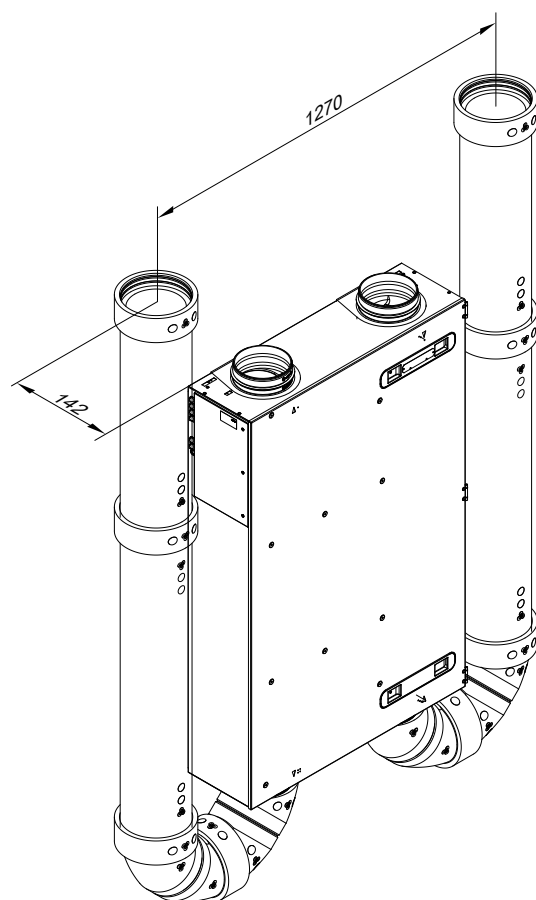
Warianty montażu:

- Wiszący na ścianie
- Pod sufitem
- W suficie podwieszanym
- Na podłodze

Na poniższym rysunku odstęp od ściany wynoszący ≥ 300 mm jest zaznaczony po obu stronach. Odstęp od ściany jest jednak potrzebny tylko po stronie z obszarem przyłączy elektrycznych.



Wskazówki projektowe Vitoair FS (ciąg dalszy)



Wskazówka

W przypadku montażu ściennego odstęp dolnej krawędzi urządzenia wentylacyjnego od podłogi musi wynosić min. 380 mm.

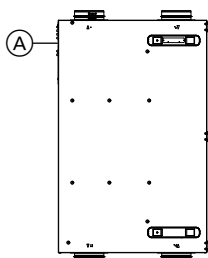
Podczas montażu uwzględnić długość elektrycznych przewodów przyłączy:owych:

- Długość zasilającego przewodu elektrycznego: 2,5 m
- Zastosować przewód połączeniowy magistrali (wyposażenie dodatkowe) o odpowiedniej długości w zależności od odstępu od pompy ciepła.

4

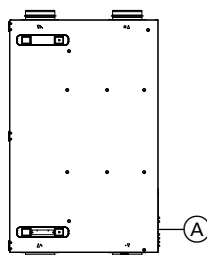
Montaż ścienny

Wariant montażu 1 z obszarem przyłączy elektrycznych po lewej



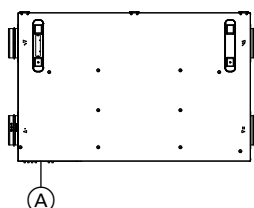
(A) Obszar przyłączy elektrycznych

Wariant montażu 2 z obszarem przyłączy elektrycznych po prawej stronie



(A) Obszar przyłączy elektrycznych

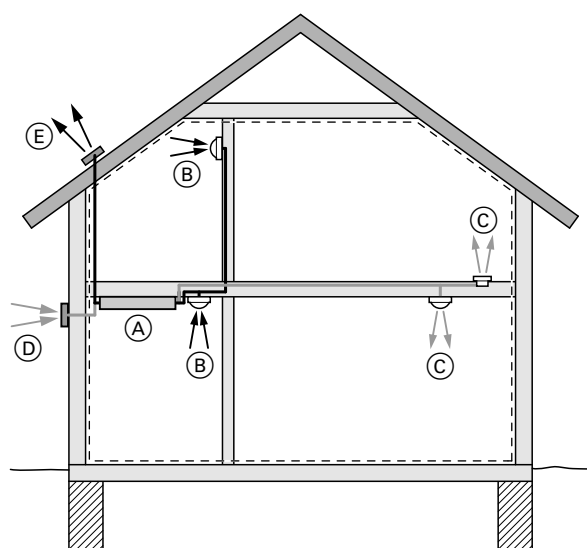
Wariant montażu 3 z obszarem przyłączy elektrycznych na dole



(A) Obszar przyłączy elektrycznych

4.3 Warianty ustawienia

Ustawienie wewnątrz szczelnego i zaizolowanego termicznie budynku.



- (C) Powietrze dolotowe
- (D) Powietrze zewnętrzne
- (E) Powietrze odprowadzane

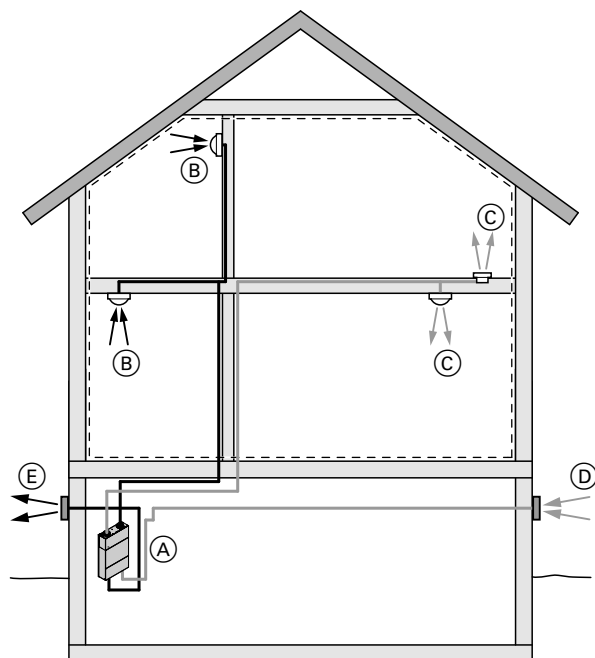
- Kanał płaski w jastrychu na piętrze.
- Dolot i usuwanie powietrza na parterze przez otwory stropowe
- Dolot powietrza do piętra przez nawiewy podłogowe
- Usuwanie powietrza z piętra przez ułożone w ścianach działowych przewody powietrza usuwanego

Zalety

- Brak niepotrzebnego przebijania szczelnej izolacji budynku.
- Tylko jeden poziom montażu do rozdzielania powietrza

- (A) Vitoair FS
- (B) Powietrze usuwane

Ustawienie w nieogrzewanej piwnicy



- (C) Powietrze dolotowe
- (D) Powietrze zewnętrzne
- (E) Powietrze odprowadzane

- Kanał płaski w jastrychu na piętrze.
- Dolot i usuwanie powietrza na parterze przez otwory stropowe
- Dolot powietrza do piętra przez nawiewy podłogowe
- Usuwanie powietrza z piętra przez ułożone w ścianach działowych przewody powietrza usuwanego

Zalety

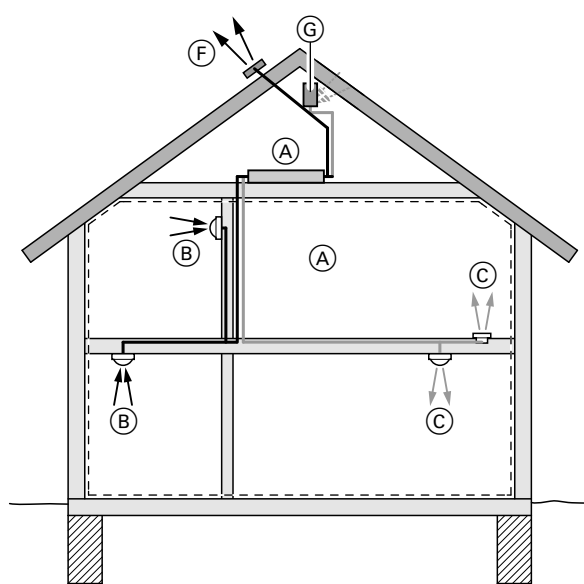
- Tylko jeden poziom montażu do rozdzielania powietrza

Wady

- System przewodów w nieogrzewanych pomieszczeniach musi być dyfuzyjnie szczelny i zaizolowany termicznie.
- Zachować min. odległość powietrza zewnętrznego/odprowadzanego 2 m lub rozdzielić strumienie powietrza na narożniku budynku.
- Piwnicę należy chronić przed mrozem.

- (A) Vitoair FS
- (B) Powietrze usuwane

Ustawienie w nieogrzewanej części przestrzeni strychowej nad belkowaniem stropu poddasza



- (A) Vitoair FS
(B) Powietrze usuwane

- (C) Powietrze dolotowe
(F) Powietrze odprowadzane przez dach
(G) Powietrze zewnętrzne przez ścianę szczytową

- Kanał płaski w jastrychu na piętrze.
- Dolot i usuwanie powietrza na parterze przez otwory stropowe
- Dolot powietrza do piętra przez nawiewy podłogowe
- Usuwanie powietrza z piętra przez ułożone w ścianach działowych przewody powietrza usuwanego
- Powietrze zewnętrzne dochodzi przez ścianę szczytową, powietrze odprowadzane przez dach

Zalety

- Tylko jeden poziom montażu do rozdzielania powietrza

Wady

- System przewodów w nieogrzewanych pomieszczeniach musi być dyfuzyjnie szczelny i zaizolowany termicznie.
- Zachować min. odległość powietrza zewnętrznego/odprowadzanego 2 m lub rozdzielić strumień powietrza na różne strony dachu.
- Część przestrzeni strychowej nad belkowaniem stropu poddasza należy chronić przed mrozem.

4.4 Ochrona przeciwpożarowa

Dla domów jednorodzinnych nie istnieją w Niemczech szczególne wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej (strop górnej kondygnacji < 7 m).

Przy przebijaniu odcinków ochrony przeciwpożarowej oraz ścian przeciwpożarowych w budynkach z więcej niż 2 piętrami należy uwzględnić normę DIN 4102 (klapy przeciwpożarowe, ukształtowanie szybu).

W zakresie ochrony przeciwpożarowej należy przestrzegać przepisów prawa budowlanego obowiązujących w danym kraju.

4.5 Szczelna izolacja budynku

Wartość orientacyjna godzinowego współczynnika wymiany powietrza dla budynku mieszkalnego uwzględniająca infiltrację wynosi 0,5. Oznacza to, że całkowita ilość powietrza w budynku ulega wymianie co 2 h.

Aby za pomocą nastawień urządzenia wentylacyjnego zapewnić zdefiniowaną wymianę powietrza, budynek powinien mieć możliwie szczelną izolację.

Szczelność izolacji budynku można wykazać za pomocą testu „blower-door”. Podczas tego testu za pomocą wentylatora wytworzona zostaje różnica ciśnień wynosząca 50 Pa (0,5 mbar) pomiędzy stroną wewnętrzną i zewnętrzną budynku.

Zgodnie z niem. ustawą o charakterystyce energetycznej budynków (GEG) w systemach wentylacji mieszkań z odzyskiem ciepła należy dążyć do wymiany powietrza $\leq 1,5$.

Dokładne obliczenia wymaganych przepływów objętościowych powietrza należy wykonać zgodnie z normą DIN 1946-6 lub wytycznymi krajowymi.

4.6 Budynek pasywny

Urządzenia wentylacyjne spełniają wymagania dot. zastosowania w budynku pasywnym.

Wymagania dotyczące budynku pasywnego

Warunki spełnienia standardu budynków pasywnych:

- Zapotrzebowanie na ciepło grzewcze < 15 kWh/(m²·a)^{*3}.
- Maks. wymagana moc grzewcza < 10 W/m²·°C³.
- Współczynnik przenikania ciepła izolacji budynku
U < 0,15 W/(m²·K), bez mostków termicznych

- Współczynnik przenikania ciepła okien U < 0,80 W/(m²·K), w stanie zamontowanym U < 0,85 W/(m²·K)

^{*3} Obliczone wg DIN 277 (obliczenie powierzchni mieszkalnej II. BV)

Wskazówki projektowe Vitoair FS (ciąg dalszy)

- Skierowanie powierzchni okien na południe ułatwia zachowanie optymalnych parametrów, nie jest jednak konieczne (np. jeśli projekt budowlany nie przewiduje takiej możliwości). W celu uniknięcia nadmiernego nagrzewania budynku w miesiącach letnich warto też zadbać o odpowiednie zacienienie.
 - Szczelność powietrzna $n_{50} < 0,6$ l/h: przy występującym w budynku nadciśnieniu lub podciśnieniu o wartości 50 Pa można doprowadzić lub wyprowadzić mniej niż 0,6-krotność ogrzanej objętości powietrza. Spełnienie tego warunku musi potwierdzać „test Blower Door”. Zalecamy wykonanie projektowania i obliczeń za pomocą dokumentacji projektowej budynku pasywnego (PHPP) Instytutu Budownictwa Pasywnego.
- Wymagania dotyczące techniki budynku**
- Instytut Budownictwa Pasywnego Darmstadt (www.passiv.de) zdefiniował następujące wymagania obowiązujące kompaktowe urządzenia do wentylacji/ogrzewania pomieszczeń w budynkach pasywnych:
- Odzysk ciepła kontrolowanego systemu wentylacji pomieszczeń mieszkalnych musi wynosić powyżej 75%.
 - System odzysku ciepła i dogrzewu powietrza dolotowego musi być zabezpieczony przed zamrożeniem.
 - Aby uniknąć pirolizy kurzu, temperatura powietrza dolotowego wentylacji nie może przekraczać 52°C.
 - Pobór mocy przez instalację wentylacyjną musi być niższy od 0,45 W/(m³/h).
 - Ilość powietrza wymienianego przez urządzenie wentylacyjne musi wynosić do 0,7 objętości pomieszczenia.
 - Wskaźnik nieszczelności wewnętrznej i zewnętrznej urządzenia musi być mniejszy niż 3%.
 - Urządzenie wentylacyjne musi posiadać regulację przepływu objętościowego.
 - W urządzeniu wentylacyjnym są zainstalowane następujące filtry:
 - Filtr powietrza zewnętrznego: ISO ePM1 50% lub ISO ePM1 60% zgodnie z ISO 16890 (F7 wg EN 779)
 - Filtr powietrza usuwanego: ISO Coarse 60% lub ISO Coarse 60% zgodnie z ISO 16890 (G4 wg EN 779)

4.7 Wymiana filtrów

Urządzenie wentylacyjne jest wyposażone w filtry powietrza zewnętrznego i usuwanego. Najpóźniej po upływie 1 roku od ostatniej wymiany filtrów wyświetlone zostanie wezwanie do wymiany filtrów na module obsługowym modułu obsługowego, na module zdalnego sterowania lub w aplikacji.

4.8 Przyłącze elektryczne

Przyłącze elektryczne

Urządzenie wentylacyjne jest dolotowe z okablowanymi wtykami. Podłączenie do gniazda z zestykiem ochronnym 230 V/50 Hz. Zabezpieczenie B 16A

Podłączenie elektryczne i zabezpieczenia wykonać zgodnie z następującymi przepisami:

- IEC 60 364-4-41
- Przepisy VDE
- Techniczne Warunki Przyłączeniowe lokalnego zakładu energetycznego (ZE)

4.9 Emisja hałasu

Natężenie hałasu w miejscu ustawienia oraz w systemie przewodów zależy przede wszystkim od poziomu mocy akustycznej urządzenia wentylacyjnego.

Przenoszenie dźwięków materiałowych silnie zależy od warunków przestrzennych i budowlanych w miejscu ustawienia urządzenia. W celu zmniejszenia emisji dźwięków w pomieszczeniu mieszkальnym w zależności od warunków zabudowy należy podjąć odpowiednie środki w celu zredukowania hałasu. Np. zastosować materiały dźwiękochłonne.

Hałas emitowany przez system przewodów można zminimalizować za pomocą tłumików. Parametry tłumików należy dobrać w zależności od danej mocy akustycznej.

Wskazówka

Tłumik w systemie przewodów: patrz wytyczne projektowe dot. „systemu rozdziału powietrza”.

Środki zaradcze przeciwko dźwiękom materiałowym

Urządzenie wentylacyjne posiada wyciszające poduszki gumowe na szynach montażowych służące do izolacji akustycznej. Przy ustawieniu urządzenia wentylacyjnego na podłożu betonowym lub jastrychowym i na masywnych ścianach nie trzeba więc stosować dodatkowych rozwiązań.

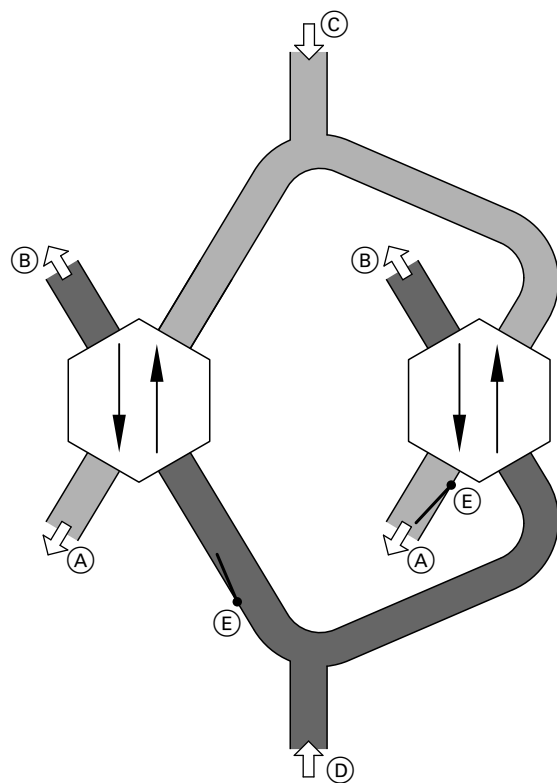
Przy ustawieniu na stropie z belek drewnianych zalecamy dodatkowe odsprężenie w postaci płyty betonowej lub tłumików drgań. W przypadku stropów z belek drewnianych nie należy umieszczać urządzenia wentylacyjnego na środku stropu.

Zapobieganie szumom przepływu i stratom ciśnienia

- Zamontować skrzynki rozdziału powietrza możliwie blisko urządzenia wentylacyjnego.
- Symetryczne ułożenie ciągów przewodów powietrza dolotowego i usuwanego
- Krótkie drogi przewodzenia, niewielka ilość załamań
- Unikać zmniejszania przekroju poprzecznego.

4.10 Praca z odzyskiem ciepła i bez

Tryb z odzyskiem ciepła



- Ⓒ Powietrze zewnętrzne (T_{PZ})
- Ⓓ Powietrze usuwane (T_{PU})
- Ⓔ Kłapa obejścia (otwarta)

Podgrzew wstępny powietrza zewnętrznego następuje przez odzysk ciepła z powietrza usuwanego.

Stopień dyspozycyjności ciepła w odniesieniu do temperatury η_{OC}

oblicza się w następujący sposób:

$$\eta_{OC} = ((T_{PD} - T_{PZ}) / (T_{PU} - T_{PZ})) \cdot 100 [\%]$$

Temperaturę powietrza dolotowego można więc obliczyć w następujący sposób:

$$T_{PD} = \eta_{OC} \cdot (T_{PU} - T_{PZ}) + T_{PZ}$$

Przykład:

Obliczanie temperatury powietrza dolotowego

Stopień dyspozycyjności ciepła wg Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej: 80%

$$T_{PU} = +21^{\circ}\text{C}$$

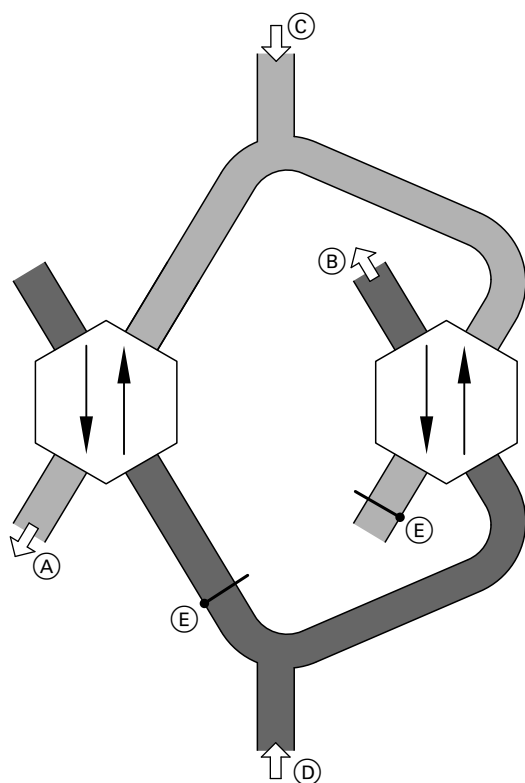
$$T_{PZ} = +5^{\circ}\text{C}$$

$$T_{ZU} = 0,8 \cdot (+21 - (+5)) + (+5) = 17,8^{\circ}\text{C}$$

Schemat

- Ⓐ Powietrze dolotowe (T_{PD})
- Ⓑ Powietrze odprowadzane (T_{PW})

Praca bez odzysku ciepła (np. w lecie)



Schemat

- (A) Powietrze dolotowe (T_{PD})
- (B) Powietrze odprowadzane (T_{PW})

- (C) Powietrze zewnętrzne (T_{PZ})
- (D) Powietrze usuwane (T_{PU})
- (E) Klapa obejścia (zamknięta)

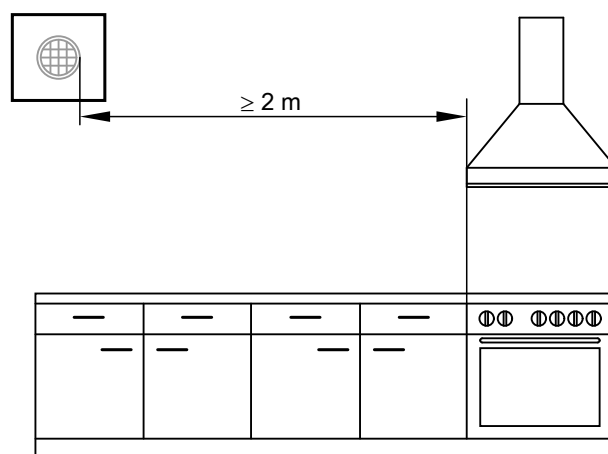
Przy zamkniętej klapie obejścia powietrze zewnętrzne zostaje poprowadzone poprzez jeden wymiennik ciepła, a powietrze usuwane poprzez drugi wymiennik ciepła. Tym samym do powietrza zewnętrznego nie jest przenoszono ciepło z powietrza usuwanego.

4.11 Jednoczesna praca z urządzeniami wywiewnymi i grzewczymi

Okap wywiewny, suszarka do bielizny usuwająca zużyte powietrze, centralne instalacje odpylające

- Jednoczesna eksploatacja okapu wywiewnego, suszarki do bielizny usuwającej zużyte powietrze lub centralnej instalacji odpylającej oraz urządzenia wentylacyjnego w tym samym obszarze dopływu powietrza prowadzi do powstania podciśnienia w pomieszczeniu.
- **Nie** włączać okapu wywiewnego, suszarki do bielizny usuwającej zużyte powietrze i centralnej instalacji odpylającej do systemu przewodów urządzenia wentylacyjnego.

Okap wywiewny: powietrze cyrkulujące/usuwane



Ze względów energetycznych zalecamy zastosowanie **okapów wywiewnych powietrza obiegowego** wyposażonych w filtr tłuszczu.

Z wymienionych niżej względów istniejących **okapów wywiewnych** **nie** należy podłączać do przewodu powietrza usuwanego systemu wentylacji pomieszczeń mieszkalnych:

Wskazówki projektowe Vitoair FS (ciąg dalszy)

- Higiena, zanieczyszczenie:
Odkładanie się tłuszczu w systemie wyciągowym
- Powstawanie hałasu w anemostatach nawiewnych:
Okapy kuchenne są przystosowane do znacznie większych przepływów objętościowych (> 300 m³/h).
Dodatkowy, znacznie większy przepływ objętościowy powietrza usuwanego prowadzi do spięcia w systemie, ponieważ różnicowa ilość powietrza z powodu wytworzonego podciśnienia musi przepłynąć w dużym stopniu przez system wentylacji pomieszczeń mieszkalnych.

Podłączyć okapy wywiewne powietrza usuwanego przez wspólny system powietrza odprowadzanego, przez który może dopłynąć również odpowiednia ilość powietrza różnicowego. Zapobiega to negatywnemu wpływowi na system wentylacji pomieszczeń mieszkalnych na skutek spiętrzenia.

Przy okapach wywiewnych usuwających zużyte powietrze w połączeniu z urządzeniami grzewczymi z zasysaniem powietrza do spalania z pomieszczenia należy zaplanować blokadę okapu: patrz rozdział „Urządzenie grzewcze z zasysaniem powietrza do spalania z pomieszczenia”.

Urządzenie grzewcze z zasysaniem powietrza do spalania z pomieszczenia technicznego

Jednoczesna eksploatacja instalacji grzewczej z zasysaniem powietrza do spalania z pomieszczenia (np. otwartego kominka) oraz urządzenia wentylacyjnego w tym samym obszarze dopływu powietrza do spalania prowadzi do powstania w pomieszczeniu niebezpiecznego podciśnienia. Podciśnienie sprawia, że spaliny przedostają się z powrotem do pomieszczenia.

- Zalecamy eksploatację instalacji grzewczej tylko z oddzielnym zasysaniem powietrza do spalania **z zewnątrz**. W/w instalacje grzewcze muszą posiadać wydane przez nadzór budowlany dopuszczenie do eksploatacji jako instalacja z zasysaniem powietrza do spalania **z zewnątrz** wg norm Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej DIBt.
- Drzwi do kotłowni, które nie tworzą obszaru dopływu powietrza do spalania z pomieszczeniami mieszkalnymi, muszą być szczelne i stale zamknięte.

Wskazówki dot. eksploatacji urządzenia wentylacyjnego w połączeniu z urządzeniem grzewczym z zasysaniem powietrza do spalania z pomieszczenia technicznego

- Należy zainstalować urządzenie zabezpieczające (w zakresie obowiązków inwestora), które wyłączy urządzenie wentylacyjne w przypadku wystąpienia podciśnienia w pomieszczeniu.
- **Wymagane jest pozwolenie rejonowego zakładu kominarskiego. Uzgodnić wymagania przed montażem.**

Wskazówka

Zalecamy wczesne zaangażowanie okręgowego kominarza w **każdym przypadku** na etapie projektowania systemu wentylacyjnego, także w połączeniu z urządzeniami grzewczymi z zasysaniem powietrza do spalania **z zewnątrz**.

4.12 Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego

Wskazówka

W celu ochrony przed wilgocią zainstalowany system wentylacji pomieszczeń mieszkalnych musi **stałe** pracować co najmniej przy min. poziomie wentylacji.

Jeśli urządzenie wentylacyjne zostanie **wyłączone**, w urządzeniu i budynku zachodzi **ryzyko** powstania kondensatu (**szkody spowodowane wilgocią**).

Minimalną wartość całkowitego przepływu objętościowego powietrza zewnętrznego dla powierzchni użytkowych w Niemczech określa norma DIN 1946-6. Można ją znaleźć w poniższej tabeli. Urządzenie wentylacyjne należy projektować przynajmniej dla wentylacji normalnej (znamionowej).

Minimalne wartości całkowitego przepływu objętościowego powietrza zewnętrznego (wraz z infiltracją) dla powierzchni użytkowych (PU) zgodnie z DIN 1946-6

Powierzchnia użytkowa	m²	≤ 20	30	50	70	90	110	130	150	170	190	210
Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią	Niski stopień wykorzystania* ⁴	m³/h	b.d.	b.d.	15	15	20	25	25	30	30	35
Wysoki stopień izolacji termicznej	Wysoki stopień wykorzystania* ⁴	m³/h	10	15	20	25	30	35	40	40	45	50
Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią	Niski stopień wykorzystania* ⁴	m³/h	b.d.	b.d.	20	25	30	35	40	40	45	50
Niski stopień izolacji termicznej	Wysoki stopień wykorzystania* ⁴	m³/h	15	20	25	35	40	45	50	55	60	65
Wentylacja zredukowana		m³/h	25	30	45	55	70	80	90	95	105	115
Wentylacja normalna (wentylacja znamionowa)		m³/h	35	45	65	80	100	115	125	140	150	165
Maks. wentylacja (wentylacja intensywna)		m³/h	45	55	85	105	130	145	165	180	195	215

*⁴ Niski stopień wykorzystania: powierzchnia mieszkalna > 40 m² na osobę
Wysoki stopień wykorzystania: powierzchnia mieszkalna < 40 m² na osobę

Wskazówki projektowe Vitoair FS (ciąg dalszy)

Objaśnienia dot. powyższej tabeli

		Symbol	Wzór	Objaśnienia
Powierzchnia użytkowa		A_{PU}		Ogrzewana powierzchnia wewnątrz budynku, którą należy uwzględnić w ramach projektu wentylacji. – Przy $A_{PU} < 30 \text{ m}^2$ (na mieszkanie lub powierzchnię użytkową) stosuje się $A_{PU} = 30 \text{ m}^2$. – Przy $A_{PU} > 210 \text{ m}^2$ (na mieszkanie lub powierzchnię użytkową) należy dostosować planowe przepływy objętościowe powietrza zewnętrznego w odpowiedni sposób (np. zgodnie z równaniem dot. wentylacji normalnej) do planowanego wykorzystania (liczba osób przebywających w pomieszczeniu).
Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią Wysoki stopień izolacji termicznej	Niski stopień wykorzystania ^{*4}	$q_{v,cal,PO,WWH}$	$q_{v,cal,NE,FLh} = 0,2 \cdot q_{v,cal,NE,GL}$	Wysoki stopień izolacji termicznej: Nowe budynki po 1995 r. lub całkowita modernizacja przy odpowiednim poziomie izolacji termicznej (min. wg rozp. o izolacjach termicznych 95, obejmuje postanowienia niem. ustawa o charakterystyce energetycznej budynków)
	Wysoki stopień wykorzystania ^{*4}		$q_{v,cal,PU,WWH} = 0,3 \cdot q_{v,cal,PU,GL}$	
Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią Niski stopień izolacji termicznej	Niski stopień wykorzystania ^{*4}	$q_{v,cal,PU,WW}$	$q_{v,cal,PU,WW} = 0,3 \cdot q_{v,cal,PU,WZn}$	Niski stopień izolacji termicznej: Niezmodyfikowane lub częściowo zmodernizowane budynki (np. tylko wymiana okien i zwiększenie szczelności izolacji budynku przy niższym standardzie ciepła) i wszystkie budynki powstałe przed 1995 r.
	Wysoki stopień wykorzystania ^{*4}		$q_{v,cal,PU,WW} = 0,3 \cdot q_{v,cal,PU,WZn}$	
Wentylacja zredukowana		$q_{v,cal,PU,WZr}$	$q_{v,cal,PU,WZr} = 0,7 \cdot q_{v,cal,PU,WZn}$	Zredukowanie przepływu objętościowego powietrza dla wentylacji zredukowanej jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy jest to uzasadnione ze względu na wykorzystanie pomieszczeń.
Wentylacja normalna (wentylacja znamionowa)		$q_{v,cal,PU,WZn}$	$q_{v,cal,NE,NL} = -0,002 \cdot A_{NE}^2 + 1,15 \cdot A_{NE} + 11$ A_{PU} w m^2 $q_{v,cal}$ w m^3/h	Wartości całkowitych przepływów objętościowych powietrza zewnętrznego podane dla wentylacji normalnej (znamionowej) obowiązują w przypadku, gdy przy przyjmowanej planowo liczbie osób na powierzchnię użytkową dostępny jest przepływ wynoszący min. $30 \text{ m}^3/\text{h}$ na osobę. Do obliczenia wartości przyjęto wysokość pomieszczenia $2,5 \text{ m}$. Przy wyższych wymogach, np. przy wysokim poziomie substancji szkodliwych, który przekracza standardowe wartości można zwiększyć przepływy objętościowe powietrza zewnętrznego. Przy wyższej niż planowana liczbie osób przypadających na powierzchnię użytkową można zmniejszyć właściwy przepływ objętościowy powietrza wynoszący $30 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{osoba})$, jednak nie może on być niższy od min. $20 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{osoba})$. Jeśli $A_{NE} > 210 \text{ m}^2$ na każde pomieszczenie użytkowe, należy dostosować planowe przepływy objętościowy powietrza. Przeznaczony do powierzchni 210 m^2 przepływ objętościowy powietrza zostaje podwyższony o $4 \text{ m}^3/\text{h}$ na każde 10 m^2. Zmniejszenie przepływów objętościowych powietrza przy powiększającej się powierzchni pomieszczenia użytkowego jest niedozwolone.
Wentylacja maksymalna (wentylacja intensywna)		$q_{v,cal,PU,WI}$	$q_{v,cal,PU,WI} = 1,3 \cdot q_{v,cal,PU,WZn}$	

4.13 Ochrona przeciwwamrożeniowa

Przegląd środków ochrony przed zamrożeniem

Bez elementu grzewczego do podgrzewu wstępnego: zbalansowana redukcja przepływu objętościowego powietrza	Elektryczny element grzewczy do podgrzewu wstępnego Montaż w urządzeniu wentylacyjnym
X	Nr zam. 7372079

^{*4} Niski stopień wykorzystania: powierzchnia mieszkalna $> 40 \text{ m}^2$ na osobę
Wysoki stopień wykorzystania: powierzchnia mieszkalna $< 40 \text{ m}^2$ na osobę

Bez elementu grzewczego do podgrzewu wstępnego

Przepływy objętościowe powietrza regulowane są w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego i straty ciśnienia w entalpicznym wymienniku ciepła. W celu zabezpieczenia przed zamrożeniem obniżany jest przepływ objętościowy powietrza dolotowego i usuwanego, w razie potrzeby aż do zatrzymania wentylatorów. Chroni to wymiennik ciepła przed oblodzeniem. Regulator stale kontroluje, czy wentylatory mogą pracować, a jeśli tak, to na jakich obrotach.

4.14 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem

Zgodnie z przeznaczeniem urządzenie można instalować i eksploatować tylko w zamkniętych systemach grzewczych wg DIN 1946-6, uwzględniając odpowiednie instrukcje montażu, serwisu i obsługi. Przewidziane jest tylko do kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych.

Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem zakłada, że wykonano stacjonarną instalację w połączeniu z dopuszczonymi komponentami, charakterystycznymi dla danej instalacji.

Zastosowanie komercyjne lub przemysłowe w celu innym niż wentylacja pomieszczeń mieszkalnych nie jest zastosowaniem zgodnym z przeznaczeniem.

Zastosowanie wykraczające poza podany zakres jest dopuszczane przez producenta w zależności od konkretnego przypadku.

Niewłaściwe użycie urządzenia wzgl. niefachowa obsługa (np. otwarcie urządzenia przez użytkownika instalacji) jest zabronione i skutkuje wyłączeniem odpowiedzialności. Niewłaściwe użycie obejmuje także zmianę zgodnej z przeznaczeniem funkcji komponentów systemu wentylacyjnego.

Wskazówka

Urządzenie przewidziane jest wyłącznie do użytku domowego, co oznacza, że nawet nieprzeszkolone osoby mogą je bezpiecznie obsługiwać.

Dobór

5.1 Wymagane czynności związane z wentylacją

Przykładowe obliczenia dotyczące instalacji wentylacyjnej wykonywane są zgodnie z normą DIN 1946-6.

W przypadku nowych budynków lub modernizacji budynków obejmującej istotne zmiany w systemie wentylacji należy stworzyć nowy projekt wentylacji. Projekt wentylacji obejmuje stwierdzenie, czy konieczne jest zastosowanie rozwiązań związanych z wentylacją, oraz wybór systemu wentylacji. Należy przy tym uwzględnić aspekty budowlano-fizyczne, aspekty związane z techniką wentylacji i budynku oraz względy higieniczne.

Remont/modernizacja istniejącego budynku ma znaczenie dla wentylacji wtedy, gdy przy założeniu dla danego budownictwa wartości n_{50} wynoszącej $4,5 \text{ h}^{-1}$ spełnione są następujące warunki:

- W domu wielorodzinnym wymienia się ponad $\frac{1}{3}$ zamontowanych okien.
- W domu jednorodzinnym wymienia się ponad $\frac{1}{3}$ zamontowanych okien lub uszczelnia ponad $\frac{1}{3}$ powierzchni dachu.

Czynności związane z wentylacją w pomieszczeniach użytkowych są wymagane, jeśli spełnione zostanie równanie (1): patrz rozdział „Przegląd zastosowanych równań”.

W przypadku dodatkowych, wyższych wymagań dotyczących wydajności energetycznej, higieny lub hałasu należy zawsze rozważyć wykonanie czynności związanych z wentylacją.

5.2 Przegląd przebiegu projektowania systemu wentylacji mieszkania

Warunkiem wykonania szczegółowego planu jest zwymiarowany przekrój poprzeczny **oraz** zwymiarowany rzut pionowy planowego/istniejącego budynku.

Zalecany sposób postępowania podczas projektowania zgodnie z normą DIN 1946-6:

1.	Określenie przepływów objętościowych powietrza zewnętrznego.	Patrz strona 29.
2.	Podział przepływów objętościowych powietrza na poszczególne pomieszczenia.	Patrz strona 32.
3.	Wybór urządzenia wentylacyjnego.	Patrz strona 33.
4.	Obliczenie liczby otworów nawiewno-wywiewnych w każdym pomieszczeniu.	Patrz strona 33.
5.	Określenie miejsca ustawienia urządzenia wentylacyjnego i systemu przewodów.	Patrz strona 34.
6.	Obliczenie zewnętrznej straty ciśnienia.	Patrz strona 34.
7.	Przegląd komponentów	 Wytyczne projektowe „Systemy rozdziału powietrza”
8.	Przegląd zastosowanych równań	Patrz strona 35.

5.3 Określenie przepływów objętościowych powietrza zewnętrznego

Istniejący w budynkach lub powierzchniach użytkowych, całkowity przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego $q_{v,cal}$ jest zgodnie z równaniem (3) sumą 3 wartości przepływu objętościowego powietrza zewnętrznego: patrz rozdział „Przegląd zastosowanych równań”. Całkowity przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego $q_{v,cal}$ dzieli się przy tym w zależności od wykorzystania na 4 stopnie eksploatacyjne wentylacji:

Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią	$q_{v,cal,PO}$
Wentylacja zredukowana	$q_{v,cal,WZr}$
Wentylacja normalna (wentylacja znamionowa)	$q_{v,cal,WZn}$
Wentylacja maksymalna (wentylacja intensywna)	$q_{v,cal,WI}$

$$q_{v,cal,NL} = \max. (q_{v,cal,NE,NL}; \min. (\sum_{P,us} q_{v,cal,R,ab,NL}; 1,2 \cdot q_{v,cal,NE,NL}))$$

Dane potrzebne do obliczenia całkowitego przepływu objętościowego powietrza zewnętrznego dla powierzchni użytkowej podane są w poniższych tabelach. Całkowity przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w systemach wspieranych wentylatorami obliczany jest dla wentylacji normalnej (znamionowej).

Ustalenie wymaganego przepływu objętościowego powietrza zewnętrznego

Celem ustalenia wymaganego przepływu objętościowego powietrza zewnętrznego przyjmuje się 3 założenia:

- Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w zależności od **powierzchni użytkowej**
- Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w zależności od zakładanej **liczby osób** (obłożenia): min. 30 m³/h na osobę
- Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w zależności od **sposobu użytkowania pomieszczeń**

Największa z tych 3 wartości przyjmowana jest jako wartość wymaganego przepływu objętościowego powietrza zewnętrznego dla analizowanej powierzchni użytkowej.

Wskazówka

Wpływ pomieszczeń wywiewnych jest ograniczony do maksymalnie 1,2 przepływu objętościowego powietrza zewnętrznego w zależności od powierzchni

Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w zależności od sposobu użytkowania pomieszczeń
Całkowite przepływy objętościowe powietrza usuwanego $q_{v,cal,R,ab}$ przy wentylacji wspieranej wentylatorami f

Pomieszczenie	Całkowite przepływy objętościowe powietrza usuwanego (wraz z efektywną infiltracją) $q_{v,cal,P,us}$ w m ³ /h			
	Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią PO	Wentylacja zredukowana RL	Wentylacja normalna (wentylacja znamionowa) NL	Wentylacja maksymalna (wentylacja intensywna) IL
Pomieszczenie robocze	Równanie: patrz rozdział „Przegląd zastosowanych równań”.	Równanie: patrz rozdział „Przegląd zastosowanych równań”.	20	Równanie (12): patrz rozdział „Przegląd zastosowanych równań”.
Piwnica (np. pomieszczenie rekreacyjne), ogrzewana, z izolacją termiczną ^{*5}				
WC ^{*6}				
Kuchnia, aneks kuchenny ^{*6}			40	
Łazienka z/bez WC ^{*6}				
Pomieszczenie z prysznicem			40	
Sauna lub sala gimnastyczna				

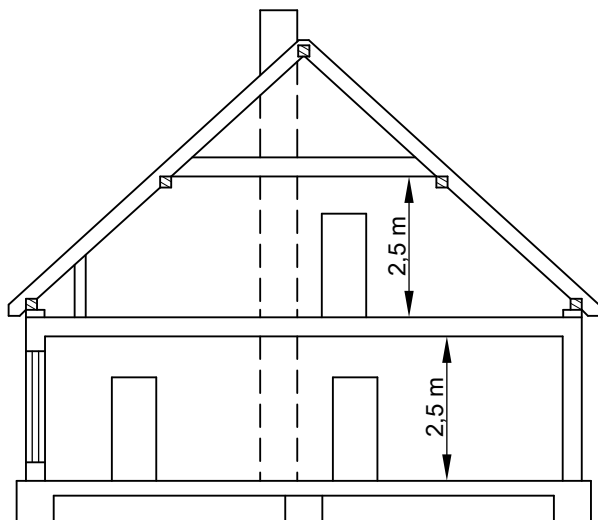
Jeśli zgodnie z projektem wentylacji jest to konieczne, można również zaprojektować korytarz z przepływem objętościowym powietrza usuwanego wynoszącym 20 m³/h. Jeśli w pomieszczeniach suszone jest pranie, należy zaplanować strumień objętości powietrza zużytego 40 m³/h.

^{*5} Pomieszczenia, których użytkowanie prowadzi do wyższego poziomu wilgotności lub obciążenia substancjami szkodliwymi, należy analizować oddzielnie.

^{*6} Maksymalna wentylacja (wentylacja intensywna) pomieszczeń bez okien: wytyczna nadzoru budowlanego wymaga dla kuchni bez okien 200 m³/h.

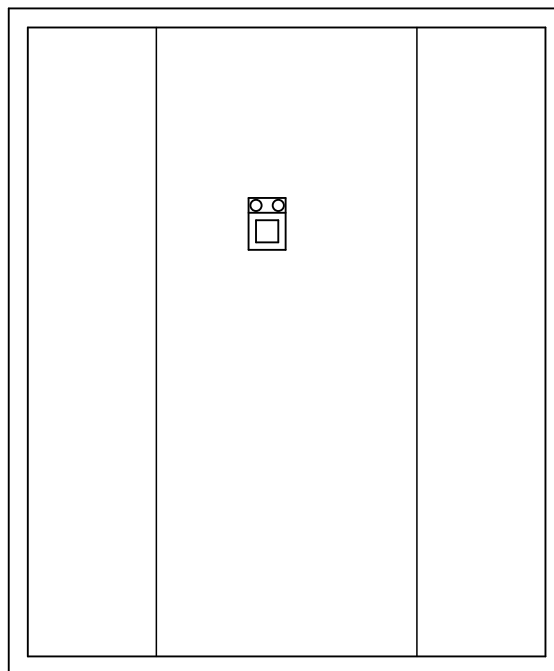
Dobór (ciąg dalszy)

Przykład: wolnostojący dom jednorodzinny, całkowita powierzchnia użytkowa 140 m², mało wietrzna okolica, zamieszkały przez 4 osoby, wysokość pomieszczeń 2,5 m

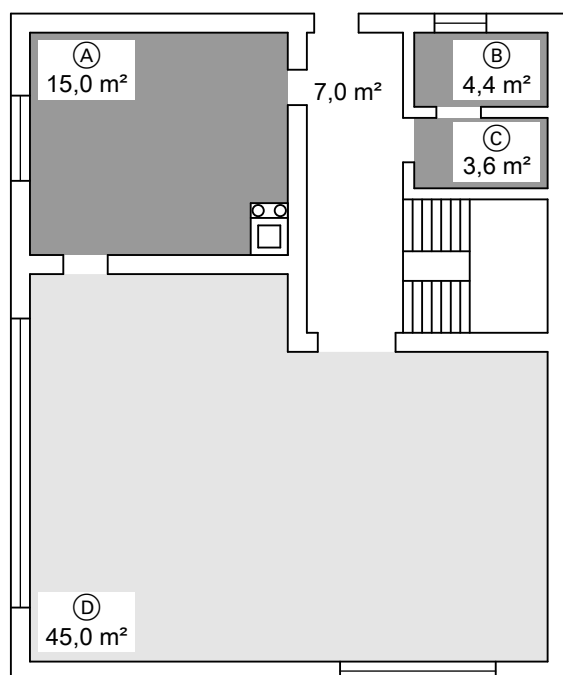


Wolnostojący dom jednorodzinny (przekrój)

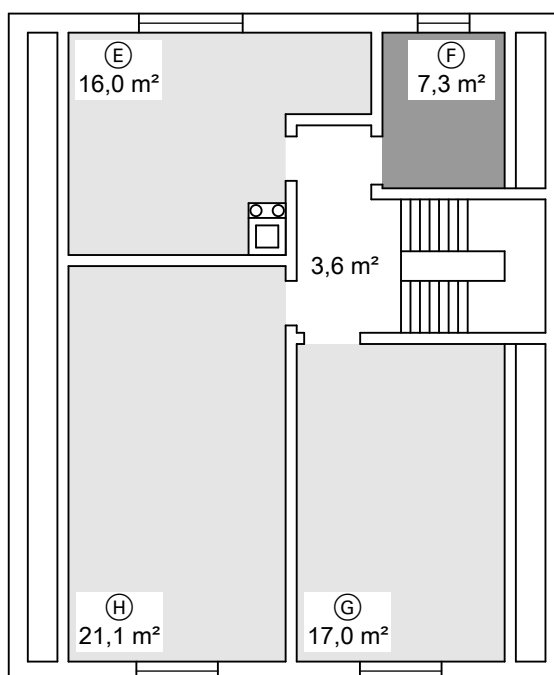
- Obszar wywiewu
- Obszar nawiewu



Część przestrzeni strychowej nad belkowaniem stropu poddasza



Parter



Poddasze

Obszar nawiewu	Obszar wywiewu
Ⓓ Strefa mieszkalna Ⓔ Sypialnia Ⓖ Pokój dziecięcy 1 Ⓗ Pokój dziecięcy 2	Ⓐ Kuchnia Ⓑ WC Ⓒ Pomieszczenie gospodarcze Ⓕ Łazienka

Dobór (ciąg dalszy)

Założenie	Obliczenia	Całkowity przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego
Wg powierzchni użytkowej: 140 m ²	-0,002 · (140 · 140) m ² + 1,15 · 140 m ² + 11 Patrz rozdział „Przepływ objętościowy powietrza”	132,8 m ³ /h
Wg liczby osób: 4 osoby	4 osoby · 30 m ³ /h na osobę = 120 m ³ /h	120 m ³ /h
Wg sposobu użytkowania pomieszczeń	Patrz tabela na stronie 30: Kuchnia na parterze: 40 m ³ /h WC na parterze: 20 m ³ /h Pomieszczenie gospodarcze na parterze: 20 m ³ /h Łazienka na piętrze: 40 m ³ /h Suma: 120 m ³ /h	120 m ³ /h
Całkowity przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego $q_{v,cal}$		132,8 m ³ /h

Obliczanie przepływu objętościowego powietrza zewnętrznego na skutek czynności związanej z wentylacją

Do projektowania instalacji wentylacyjnej konieczne jest obliczenie przepływu objętościowego powietrza zewnętrznego. Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego to różnica całkowitego przepływu objętościowego powietrza zewnętrznego i przepływu objętościowego powietrza zewnętrznego na skutek infiltracji. Przepływ objętościowy powietrza na skutek otwierania okien nie jest tutaj uwzględniany. Centralne systemy wentylacyjne Vitoair zaliczają się do zrównoważonych systemów powietrza dolotowego / systemów wyciągowych. W przypadku projektu tego rodzaju czynności związanej z wentylacją infiltracja nie jest uwzględniana. Stosownie do tego obliczony całkowity przepływ objętościowy powietrza jest równy przepływowi objętościowemu powietrza zewnętrznego czynności związanej z wentylacją.

$$q_{v,LtM,vg} = q_{v,cal} = 132,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

5.4 Podział przepływów objętościowych powietrza na poszczególne pomieszczenia

Pomieszczenia wywiewne

Przepływy objętościowe powietrza usuwanego z pomieszczeń wywiewnych obliczane są w nast. sposób:

Stosunek przepływu objętościowego powietrza usuwanego z pomieszczenia wywiewnego przy wentylacji normalnej (znamionowej) zgodnie z rozdziałem „Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w zależności od przeznaczenia pomieszczeń” (wg DIN 1946-6) do całkowitej ilości powietrza usuwanego ze wszystkich pomieszczeń wg równania (12) w rozdziale „Przegląd zastosowanych równań”.

W „przykładzie: wolnostojący dom jednorodzinny”

$$q_{v,CW,P,kuchnia} = \frac{40 \text{ m}^3/\text{h}}{120 \text{ m}^3/\text{h}} \cdot 132,8 \text{ m}^3/\text{h} = 44,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pomieszczenie	Przepływ objętościowy powietrza (wentylacja znamionowa) w m ³ /h: patrz rozdział „Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w zależności od przeznaczenia pomieszczeń”	Udział przepływu objętościowego powietrza usuwanego	Przepływ objętościowy powietrza usuwanego z pomieszczenia wywiewnego w m ³ /h
Kuchnia na parterze	40	0,332	44
WC na parterze	20	0,167	22
Pomieszczenie gospodarcze na parterze	20	0,167	22
Łazienka na piętrze	40	0,332	44
Suma	120	1	132

Pomieszczenia nawiewne

Przepływy objętościowe powietrza dolotowego napływającego do pomieszczeń nawiewnych obliczane są przy użyciu współczynników podziału dla danego wykorzystania pomieszczenia wg równania (11) w rozdziale „Przegląd zastosowanych równań”.

W uzasadnionych przypadkach współczynniki można skorygować ręcznie.

Dobór (ciąg dalszy)

Zalecany podział przepływów objętościowych powietrza dolotowego wg DIN 1946-6

Pomieszczenie	Współczynnik $f_{R,zu}$ planowanego podziału przepływów objętościowych powietrza dolotowego
Pokój dzienny	3 ($\pm 0,5$)
Sypialnia/pokój dziecięcy	2 ($\pm 1,0$)
Jadalnia	1,5 ($\pm 0,5$)
Gabinet	
Pokój gościnny	

Jeśli pomieszczenia mają być wykorzystywane do suszenia prania, należy zrezygnować z wentylacji zredukowanej. Jako minimalny wymóg obowiązuje wówczas wartość wentylacji normalnej (znamionowej).

Wskazówka

Współczynniki można zmienić, jeśli liczba osób mieszkających w budynku znacznie odbiega od średnich wartości. Zmiany te należy udokumentować.

W „przykładzie: wolnostojący dom jednorodzinny” ze strumieniem objętościowym powietrza dostarczanego 144,1 m³/h

Pomieszczenie	Współczynniki: patrz poprzednia tabela.	Korekta ręczna	Udział przepływu objętościowego powietrza dolotowego	Przepływ objętościowy powietrza dolotowego do pomieszczenia wywiewnego w m ³ /h
Pokój dzienny/jadalnia na parterze	3		3/8,6 = 0,35	46,4
Pokój rodziców na piętrze	2	+ 0,6	2,6/8,6 = 0,303	40,2
Pokój dziecięcy 1 na piętrze	2	- 0,5	1,5/8,6 = 0,174	23,1
Pokój dziecięcy 2 na piętrze	2	- 0,5	1,5/8,6 = 0,174	23,1
Suma	9	- 0,4	1	132,8

Jeśli znana jest np. stała liczba osób przebywających w poszczególnych pomieszczeniach, należy uwzględnić na osobę 20 m³/h powietrza dolotowego.

5.5 Wybór urządzenia wentylacyjnego

Obliczone przepływy objętościowe powietrza w pomieszczeniach nawiewnych są dostosowywane do zakresów nastawy przepływu objętościowego powietrza urządzenia wentylacyjnego: patrz rozdział „Dane techniczne Vitoair”.

W „przykładzie: wolnostojący dom jednorodzinny”:

- Całkowity przepływ objętościowy powietrza w pomieszczeniach wywiewnych/nawiewnych wymagany na podstawie obliczeń $\dot{V} = 143 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dzięki maks. przepływowi objętościowemu powietrza 300 m³/h urządzenie wentylacyjne Vitoair posiada wystarczającą rezerwę na pokrycie zapotrzebowania funkcji komfortowych. Można zastosować urządzenie wentylacyjne Vitoair.

Wymagane ustawienia stopnia wentylacji dla Vitoair

Wartość ustawionego przepływu objętościowego powietrza	stopnia wentylacji
0,7 · 132,8 m ³ /h = 93 m ³ /h	Wentylacja zredukowana
132,8 m ³ /h	Wentylacja znamionowa
1,3 · 132,8 m ³ /h = 172,6 m ³ /h	Wentylacja intensywna

Przepływy objętościowe powietrza do wentylacji podstawowej

Urządzenie wentylacyjne	Przepływ objętościowy powietrza w m ³ /h
Vitoair FS	54 (nastawa fabryczna, nie zmieniać)

Wskazówka

Aby wentylacja pracowała szczególnie wydajnie i cicho, zalecamy zaprojektowanie wersji do wentylacji intensywnej.

5.6 Obliczenie liczby otworów nawiewno-wywiewnych w każdym pomieszczeniu

Wymagana liczba otworów nawiewno-wywiewnych zależy od obliczonego przepływu objętościowego powietrza w pomieszczeniu i

maks. dopuszczalnego przepływu objętościowego powietrza dla otworów nawiewno-wywiewnych.

-  Wytyczne projektowe „System rozdziału powietrza”

- Każdorazowo dla maks. 45 m³/h należy zaprojektować jeden wylot powietrza z przyłączem.
- W przypadku otworu wywiewnego w kuchni dopuszczalna jest wartość ok. 60 m³/h.

Liczba otworów nawiewno-wywiewnych w „przykładzie: wolnostojącym domu jednorodzinnym”:

Pomieszczenia nawiewne			Pomieszczenia wywiewne		
Nazwa pomieszczenia	Obliczony przepływ objętościowy powietrza dla pomieszczenia nawiewnego $\dot{V}_{NAW,i}$ w m ³ /h	Liczba otworów	Nazwa pomieszczenia	Obliczony przepływ objętościowy powietrza dla pomieszczenia wywiewnego $\dot{V}_{PU,i}$ w m ³ /h	Liczba otworów
Pokój dzienny	46	2	Kuchnia	44	1
Sypialnia	40	1	WC	22	1
Pokój dziecięcy 1	23	1	Łazienka	44	1
Pokój dziecięcy 2	23	1	Pomieszczenie gospodarcze	22	1

5.7 Określenie miejsca ustawienia urządzenia wentylacyjnego i systemu przewodów

Miejsce ustawienia urządzenia wentylacyjnego i systemu przewodów nanosi się na rzut poziomy budynku i ew. na jego przekrój:

- Narysować urządzenie wentylacyjne w planowanym pomieszczeniu technicznym.
- Umieścić w pomieszczeniach otwory nawiewne i wywiewne. Uwzględnić określoną ilość.
- Rozmieszczyć skrzynki rozdzielcze powietrza jak najbliżej urządzenia wentylacyjnego (strata ciśnienia).
- Zaznaczyć przewody prowadzące od otworów nawiewno-wywiewnych do odpowiedniej skrzynki rozdzielczej powietrza. Unikać krzyżowania się przewodów.
- Nanieść przewód powietrza zewnętrznego i odprowadzanego.
- Rozmieszczając otwory ssawne powietrza zewnętrznego, uwzględnić odległości minimalne od otworów wylotowych kominów. Przestrzegać przepisów obowiązującego rozporządzenia o instalacjach paleniskowych.
- Zaznaczyć odcinki częściowe.
- Określić system przewodów dla odcinka częściowego: system przewodów (okrągłych) DN 125/160/180 i modułowy system przewodów (płaskich/okrągłych)

Miejsce ustawienia urządzenia wentylacyjnego i systemu przewodów w „przykładzie: wolnostojący dom jednorodzinny”

W przedstawionym przykładzie urządzenie wentylacyjne znajduje się w pomieszczeniu gospodarczym. Rozdział powietrza następuje przez kanały płaskie w stropie surowym na 1. piętrze. Wskazówki dotyczące konstrukcji podłogi, patrz wytyczne projektowe dot. systemu rozdziału powietrza.

5.8 Obliczenie straty ciśnienia w przewodach systemu wentylacji pomieszczeń mieszkalnych

Wybrane urządzenie wentylacyjne musi nie tylko generować obliczony przepływ objętościowy powietrza, ale też niwelować stratę ciśnienia w systemie przewodów. W celach kontrolnych maks. strata ciśnienia w systemie przewodów obliczana jest oddzielnie dla powietrza zewnętrznego/powietrza dolotowego oraz dla powietrza usuwanego/powietrza odprowadzanego.

Należy wykonać następujące czynności:

- Obliczyć długości odcinków częściowych w zależności od systemu przewodów.
- Obliczyć liczbę poszczególnych podzespołów dla odcinka częściowego (kolanka, kształtki rurowe rozgałęźne, tłumiki itp.).
- Obliczyć straty ciśnienia poszczególnych podzespołów na podstawie właściwych wykresów straty ciśnienia.

Wskazówka

Straty ciśnienia dla elementów składowych systemów rozdziału powietrza można znaleźć w wytycznych projektowych dot. systemu rozdziału powietrza.

Wskazówka

- Dla wszystkich trójników, kolanek, złączek redukcyjnych i elementów przejściowych należy przyjąć stratę ciśnienia o wartości 5 Pa.
- Dla tłumików należy przyjąć stratę ciśnienia równą stracie odpowiadającej długości rury/kanału płaskiego (giętkiego lub sztywnego).

- Zsumować wartości strat ciśnienia podzespołów w poszczególnych odcinkach częściowych.
- Określić odcinki częściowe do pomieszczenia nawiewnego i wywiewnego z największą stratą ciśnienia.
- Zsumować następujące wartości strat ciśnienia:
 - Strata ciśnienia na odcinku częściowym do pomieszczenia nawiewnego i wywiewnego z największą stratą ciśnienia
 - Strata ciśnienia na odcinku częściowym od urządzenia wentylacyjnego do skrzynki rozdziału powietrza
 - Strata ciśnienia na odcinku częściowym powietrza zewnętrznego i odprowadzanego do urządzenia wentylacyjnego
- Skontrolować na podstawie charakterystyki wentylatorów, czy całkowita strata ciśnienia mieści się w dopuszczalnym zakresie dla wybranego urządzenia wentylacyjnego (powietrze dolotowe/powietrze zewnętrzne oraz powietrze usuwane/powietrze odprowadzane): patrz rozdział „Dane techniczne”.

5.9 Przegląd zastosowanych równań

- (1) $q_{v,cal,PU,PO} > q_{v,inf,ef}$
- (2) $q_{v,inf,projekt} = e_{z,proj} \cdot V_{NE} \cdot n_{50}$
- (3) $q_{v,cal} = q_{v,CW} + q_{v,inf,ef} + q_{v,okn,ef}$
- (4) $q_{v,cal,NE} = f_{LSt} \cdot (-0,002 \cdot A_{NE}^2 + 1,15 \cdot A_{NE} + 11)$
- (5) $q_{v,inf,dzial} = e_z \cdot V_{NE} \cdot n_{50}$
- (6) $q_{v,cal,PO} = \frac{q_{v,cal,WZn}}{q_{v,cal,PU,WZn}} \cdot q_{v,cal,PU,PO}$
- (7) $q_{v,cal,WZr} = \frac{q_{v,cal,WZn}}{q_{v,cal,PU,WZn}} \cdot q_{v,cal,PU,WZr}$
- (8) $q_{v,cal,WI} = \frac{q_{v,cal,WZn}}{q_{v,cal,PU,WZn}} \cdot q_{v,cal,PU,WI}$
- (9) $q_{v,CW,vent} = q_{v,cal} - (q_{v,inf,ef} + q_{v,okn,ef})$
- (10) $q_{v,CW,P,us} = \frac{q_{v,cal,P,us,WZn}}{\sum_{P,us} q_{v,cal,P,us,WZn}} \cdot q_{v,CW,vent,WZn}$
- (11) $q_{v,CW,P,dol} = \frac{f_{P,dol}}{\sum_{P,dol} f_{P,dol}} \cdot q_{v,CW,vent,WZn}$
- (12) $q_{v,cal,NL} = \begin{matrix} \text{maks.} \\ (q_{v,cal,NE,NL}; \\ \text{min. (} \end{matrix} \sum_{P,us} q_{v,cal,R,ab,NL} \cdot 1,2 \cdot q_{v,cal,NE,NL}))$

Symbol	Znaczenie	Źródło
e_z	Współczynnik przepływu objętościowego e_z system wyciągowy = 0,17, system powietrza dolotowego / system wyciągowy = 0	
$e_{z,proj}$	Współczynnik przepływu objętościowego (projekt) – 1-piętrowe pomieszczenie użytkowe: mało wietrzne / wietrzne 0,04/0,08 – Wielopiętrowe PU: mało wietrzne / wietrzne 0,06/0,09	Równanie (2)
$f_{P,dol}$	Współczynnik podziału przepływów objętościowych powietrza dolotowego	Rozdział „Pomieszczenia nawiewne” (DIN 1946-6)
f_{os}	Współczynnik do uwzględnienia izolacji cieplnej w budynku Wysoki stopień izolacji termicznej^{*7} Niski stopień izolacji termicznej^{*8} Niski stopień wykorzystania^{*4} Wysoki stopień wykorzystania^{*4} 0,2 0,3 0,3 0,4	
f_{LSt}	Współczynnik do uwzględnienia stopnia wentylacji	
n_{50}	Wartość zadana podana w normie DIN 1946-6 lub zmierzona wartość wymiany powietrza przy różnicy ciśnienia $\Delta p = 50 \text{ Pa}$ w h^{-1}	Zgodnie z normą DIN 1946-6: 1,0
$q_{v,OKN,ef}$	Efektywny przepływ objętościowy powietrza na skutek ręcznego otwierania okien	Niewykorzystywane podczas projektowania wg normy DIN 1946-6.
$q_{v,cal}$	Całkowity przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w m^3/h	Równanie (3)
$q_{v,cal,PO}$	Całkowity przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w wentylacji w celu ochrony przed wilgocią, w zależności od izolacji termicznej w m^3/h	Równanie (6)
$q_{v,cal,WI}$	Całkowity przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego z wentylacją maksymalną (wentylacja intensywna) w m^3/h	Równanie (8)
$q_{v,cal,NE}$	Przepływ objętościowy powietrza dla stopnia wentylacji w m^3/h	Równanie (4)

^{*7} Nowe budynki po 1995 r. lub całkowita modernizacja przy odpowiednim poziomie izolacji termicznej

^{*8} Niezmodernizowane lub częściowo zmodernizowane budynki (np. tylko wymiana okien i zwiększenie szczelności izolacji budynku przy niższym standardzie izolacji cieplnej)

^{*4} Niski stopień wykorzystania: powierzchnia mieszkalna > 40 m^2 na osobę
Wysoki stopień wykorzystania: powierzchnia mieszkalna < 40 m^2 na osobę

Dobór (ciąg dalszy)

Symbol	Znaczenie	Źródło
$q_{v,cal,PU,PO}$	Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w celu ochrony przed wilgocią przypadający na pomieszczenie użytkowe, wyrażony w m^3/h	Rozdział „Przepływ objętościowy powietrza”
$q_{v,cal,PU,WI}$	Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w pomieszczeniu użytkowym z wentylacją maksymalną (intensywną) w m^3/h	
$q_{v,cal,PU,WZn}$	Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w pomieszczeniu użytkowym z wentylacją normalną (znamionową) w m^3/h	
$q_{v,cal,PU,WZr}$	Całkowity przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w pomieszczeniu użytkowym z wentylacją zredukowaną w m^3/h	
$q_{v,cal,WZn}$	Całkowity przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego z wentylacją normalną (znamionową) w m^3/h	
$q_{v,cal,P,us,WZn}$	Przepływ objętościowy powietrza usuwanego w pomieszczeniu wywiewnym przy wentylacji normalnej (znamionowej) w m^3/h	Równanie (12) Rozdział „Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego w zależności od sposobu użytkowania pomieszczeń”
$q_{v,cal,WZr}$	Całkowity przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego z wentylacją zredukowaną w m^3/h	Równanie (7)
$q_{v,inf,ef}$	Efektywny przepływ objętościowy powietrza na skutek infiltracji przypadający na pomieszczenie użytkowe, wyrażony w m^3/h	Równanie (9)
$q_{v,inf,projekt}$	Efektywny przepływ objętościowy powietrza wskutek infiltracji celem udowodnienia konieczności czynności związanych z wentylacją, wyrażony w m^3/h	
$q_{v,CW}$	Przepływ objętościowy powietrza na skutek czynności związanych z wentylacją (wolny) w m^3/h	Równanie (7)
$q_{v,CW,P,us}$	Przepływ objętościowy powietrza usuwanego na skutek czynności związanych z wentylacją w pomieszczeniu wywiewnym w m^3/h	Równanie (10)
$q_{v,CW,P,dol}$	Przepływ objętościowy powietrza dolotowego na skutek czynności związanych z wentylacją w pomieszczeniu nawiewnym w m^3/h	Równanie (11)
$q_{v,CW,vent}$	Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego na skutek czynności związanych z wentylacją (wspomagany wentylatorami) w m^3/h	Równanie (9)
$q_{v,CW,vent,WZn}$	Przepływ objętościowy powietrza usuwanego na skutek czynności związanych z wentylacją powierzchni użytkowej przy wentylacji normalnej (znamionowej) w m^3/h	Równanie (10)
V_{PU}	Objętość powietrza powierzchni użytkowej w m^3	Rzut poziomy: patrz „Przykład: wolnostojący dom jednorodzinny”

Regulator

6.1 Budowa

Regulator składa się z modułów elektronicznych, zamontowanych w urządzeniu wentylacyjnym.

W celu obsługi można podłączać różne moduły obsługowe: patrz rozdział „Przegląd modułów obsługowych” na stronie 16.

Za pomocą dostępnego w handlu przycisku (w gestii inwestora) lub aplikacji ViCare można **tymczasowo** włączyć „wentylację intensywną”, niezależnie od aktywnego programu roboczego lub czasowego.

6.2 Funkcje

- Cztery stopnie wentylacji z regulacją stałego przepływu objętościowego i balansu
- Funkcja zabezpieczenia przed zamrożeniem ze sterowaniem i regulacją elektrycznego elementu grzewczego do podgrzewu wstępnego (wyposażenie dodatkowe)
- Automatyczne otwieranie i zamykanie kłapy obejścia w zależności od temperatur i wilgotności powietrza panujących wewnątrz i na zewnątrz budynku
- Monitorowanie filtra powietrza zewnętrznego i usuwanego
- Wbudowany system diagnostyczny: komunikaty o wymianie filtrów i usterkach za pośrednictwem urządzeń obsługowych i aplikacji ViCare

Obejście

Urządzenie wentylacyjne posiada obejście. Przy otwartej klapie obejścia powietrze zewnętrzne jest prowadzone przez ten sam wymiennik ciepła, co powietrze usuwane. Odzyskiwanie ciepła i wilgoci jest aktywne. Przy zamkniętej klapie obejścia powietrze zewnętrzne zostaje poprowadzone poprzez jeden wymiennik ciepła, a powietrze usuwane poprzez drugi wymiennik ciepła. Zapobiega to przekazywaniu ciepła i wilgoci np. do pasywnego chłodzenia pomieszczeń podczas letnich nocy. Aktywacja i dezaktywacja obejścia następuje automatycznie, zależnie od temperatury i wilgotności powietrza zewnętrznego i usuwanego.

Chłodzenie pasywne

Obejście jest aktywne, jeśli **wszystkie** poniższe warunki temperatury i wilgotności powietrza oraz warunki zewnętrzne są spełnione.

Regulator (ciąg dalszy)

Warunki wilgotności powietrza dla chłodzenia pasywnego (ustawienie fabryczne)

- Bezwzględna wilgotność powietrza zewnętrznego musi być mniejsza niż komfortowa wartość graniczna (ustawienie fabryczne).
- Bezwzględna wilgotność powietrza usuwanego musi być mniejsza niż komfortowa wartość graniczna (ustawienie fabryczne).
- Bezwzględna wilgotność powietrza usuwanego musi być większa niż wilgotność powietrza zewnętrznego plus histereza.

Warunki zewnętrzne dla chłodzenia pasywnego (ustawienie fabryczne):

- Przepływ objętościowy jest większy niż 50 m³/h.
- Element grzewczy do podgrzewu wstępnego (wyposażenie dodatkowe) jest wyłączony.
- Ogrzewanie pomieszczenia podłączonego wymiennika ciepła jest wyłączone.

Warunki temperaturowe dla chłodzenia pasywnego (ustawienie fabryczne):

- Temperatura powietrza zewnętrznego (wlot powietrza do wymiennika ciepła) < temperatura powietrza usuwanego
- Temperatura powietrza zewnętrznego (wlot powietrza do wymiennika ciepła) > min. temperatura powietrza doprowadzanego dla obejścia
- Temperatura powietrza usuwanego > Wartość wymagana temperatury powietrza usuwanego

Kontrola zabezpieczenia przed zmrózeniem

Funkcja kontroli zabezpieczenia przed zamrożeniem jest automatycznie aktywowana w przypadku oblodzenia wymiennika ciepła.

Bez elementu grzewczego podgrzewu wstępnego: 2 różne funkcje zabezpieczenia przed zamrożeniem aktywują się automatycznie w zależności od warunków:

- Redukcja przepływu objętościowego:
W przypadku wykrycia oblodzenia w wymienniku ciepła przepływ objętościowy zostanie stopniowo zredukowany.
- Wyłączenie wentylatorów:
Jeśli oblodzenie jest wykrywane przy minimalnym przepływie objętościowym, wentylatory wyłączają się. Po 2 h następuje kolejna próba włączenia. Jeśli oblodzenie jest nadal wykrywane, urządzenie ponownie wyłącza wentylatory.

Z elektrycznym elementem grzewczym podgrzewu wstępnego (funkcja komfortowa)

- W przypadku funkcji komfortowej zabezpieczenia przed zamrożeniem zapobiega oszronieniu wymiennika ciepła. Elektryczny element grzewczy do podgrzewu wstępnego jest włączany zależnie od zapotrzebowania, dzięki czemu można trwale zapewnić min. temperaturę powietrza dołotowego wynoszącą 16,5°C. Pozwala to uniknąć nieprzyjemnej temperatury powietrza wdmuchiwanego, ale zużycie energii w przypadku skrajnych warunków pogodowych jest nieco wyższe.

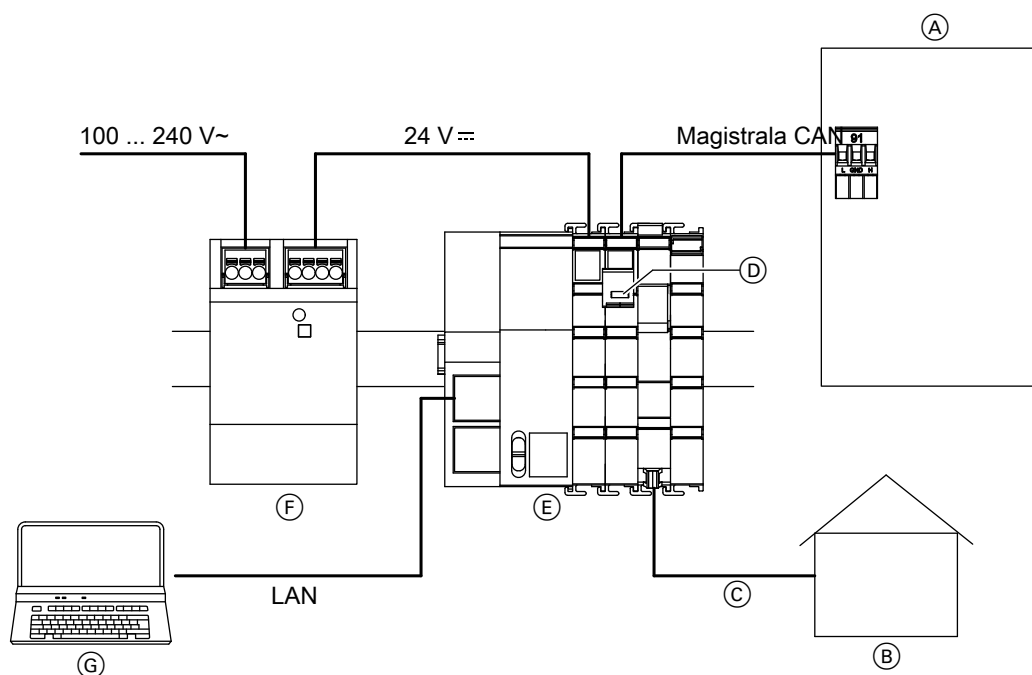
Regulacja wyrównawcza

Dzięki zintegrowanej funkcji regulacji wyrównawczej w normalnym trybie pracy wentylacji masowe natężenie przepływu powietrza usuwanego jest zawsze równe masowemu natężeniu przepływu powietrza doprowadzanego. Jeżeli np. masowe natężenie przepływu powietrza doprowadzanego lekko spadnie, następuje automatyczna redukcja prędkości obrotowej wentylatora powietrza usuwanego i tym samym odpowiednie dostosowanie masowego natężenia przepływu powietrza usuwanego. W przypadku usterki któregoś z wentylatorów drugi wentylator także wyłącza się automatycznie.

Aby zapewnić trwale zbilansowaną pracę wentylacji, należy regularnie czyścić i w razie potrzeby wymieniać filtry w urządzeniu wentylacyjnym oraz otworach wywiewnych. Ponadto należy regularnie czyścić przepusty powietrza i otwory wentylacyjne.

6.3 Połączenie z systemem sterowania budynku

Vitoair FS można włączyć w system sterowania budynku (system GLT) zgodnie z poniższym schematem.



- (A) Urządzenie wentylacyjne Vitoair FS
- (B) System sterowania budynku
- (C) Przewód łączący magistralę z systemem sterowania budynku, np. KNX
- (D) Opornik obciążenia 120 Ω
- (E) Gateway (wyposażenie dodatkowe):
 - Bramka WAGO KNX/TP lub
 - Bramka WAGO MB/TCP lub
 - Bramka WAGO MB/RTU
- (F) Zasilacz
- (G) Laptop z wyszukiwarką internetową i oprogramowaniem „WAGO Web-Visu”

Moduły obsługowe

7.1 Przegląd

Obsługa zintegrowana w systemie

Moduł obsługowy	Złącze
Urządzenia Viessmann z Viessmann One Base, np. Vitocal 250-A, Vitocharge VX3	Przewód połączeniowy magistrali CAN Patrz „Dalsze wyposażenie dodatkowe regulatora”

Obsługa bezpośrednia

Moduł obsługowy	Nr zam.	Złącze
Przycisk 4-stopniowy	7372092	Dostarczany przez inwestora przewód do przyłącza „1-5” i „1-6” modułu elektronicznego VCU Zintegrowane standardowe złącze radiowe
Bezprzewodowy moduł zdalnego sterowania Vitotrol 300-E	7959522	
Przycisk łazienkowy	W zakresie obowiązków inwestora	Dostarczany przez inwestora przewód do przyłącza „300” modułu elektronicznego VCU Zintegrowane standardowe złącze radiowe
Aplikacja ViCare	Patrz Apple App Store lub Google Play Store	

7.2 Moduły zdalnego sterowania

Vitotrol 300-E

Nr zam. 7959522

- Bezprzewodowy moduł zdalnego sterowania z wbudowanym nadajnikiem radiowym Low-Power
- Do maks. 4 obiegów grzewczych/chłodzących i 1 urządzenia wentylacyjnego
- Nie w połączeniu z przewodowymi modułami zdalnego sterowania

Wskazówka

Nie jest stosowany w przypadku, gdy urządzenie grzewcze jest skonfigurowane jako „dom wielorodzinny”.

Wskazania

- Temperatura pomieszczenia
- Temperatura zewnętrzna
- Wilgotność powietrza w pomieszczeniu

Ustawienia

- Wartość wymagana temperatury pomieszczenia dla eksploatacji zredukowanej (zredukowana temperatura pomieszczenia), eksploatacji normalnej (normalna temperatura pomieszczenia) i eksploatacji komfortowej (komfortowa temperatura pomieszczenia) na obieg grzewczy/chłodzący
- Programy robocze „Wakacje w domu” i „program wakacyjny”
- Sterowanie temperaturą pomieszczenia za pośrednictwem wbudowanego czujnika temperatury pomieszczenia
- Programy robocze obiegów grzewczych/chłodzących i podgrzewu ciepłej wody użytkowej
- Panel energetyczny
- W przypadku regulacji temperatury poszczególnych pomieszczeń ViCare: temperatury i program czasowy dla pomieszczenia

Wskazówka

W przypadku regulacji temperatury poszczególnych pomieszczeń potrzebne są inne podzespoły ViCare.

Dodatkowe ustawienia dla urządzenia wentylacyjnego:

- Programy wentylacji
- Stopnie wentylacji
- Praca z redukcją hałasu i intensywna wentylacja
- Funkcja obejścia
- Kokpit wentylacji

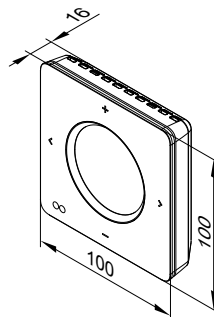
Miejsce montażu

- Eksploatacja pogodowa:
Montaż w dowolnym miejscu w budynku
- Sterowanie temp. pomieszczenia:
Wbudowany czujnik temperatury pomieszczenia mierzy temperaturę w pomieszczeniu i w razie potrzeby koryguje temperaturę na zasilaniu.
Mierzona temperatura w pomieszczeniu jest zależna od miejsca montażu:
 - Montaż tylko w zamkniętym budynku
 - Odległość od podłogi min. 1,5 m
 - Z dala od okien i drzwi
 - Nie nad grzejnikami
 - Z wyłączeniem regałów, wnęk itp.
 - Z dala od źródeł ciepła (bezpośrednie promieniowanie słoneczne, kominek, odbiornik telewizyjny itp.)

Zakres dostawy

- Bezprzewodowy moduł zdalnego sterowania
- Zasilacz wtykowy
- Materiał mocujący

Dane techniczne



Vitotrol 300-E

Napięcie znamionowe	– Zasilacz wtykowy: 5 V~ – Zasilacz do montażu podtynkowego: 12 V~
Prąd znamionowy	– Zasilacz wtykowy: 0,8 A – Zasilacz do montażu podtynkowego: 0,33 A
Protokół internetowy	IPv4
Przyporządkowanie IP	DHCP
Pobór mocy	4 W
Klasa zabezpieczenia	III
Stopień ochrony	IP20D zgodny z normą EN 60529 zapewniony poprzez sposób montażu.

WLAN

Częstotliwość WLAN	2,4 GHz
Szyfrowanie WLAN	Niezaszyfrowana lub WPA2
Zakres częstotliwości	2400,0 do 2483,5 MHz
Maks. moc nadawcza	0,1 W (e.i.r.p.)

Nadajnik radiowy Low-Power

Pasma częstotliwości	2,4 GHz
Szyfrowanie	Zaszyfrowany
Zasięg działania instalacji bezprzewodowej przez ściany	Do 14 m (w zależności od grubości i typu ściany)

Dopuszczalna temperatura otoczenia

– Eksploatacja	+5 do +40°C Zastosowanie w pomieszczeniach technicznych i kotłowniach (normalne warunki otoczenia)
– Przechowywanie i transport	–20 do +60°C

Zasilacz wtykowy

Napięcie znamionowe	100 do 240 V~
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz
Napięcie wyjściowe	5 V~
Prąd wyjściowy	2 A
Klasa zabezpieczenia	II
Dopuszczalna temperatura otoczenia	
– Eksploatacja	+5 do +40°C Zastosowanie w pomieszczeniach technicznych i kotłowniach (normalne warunki otoczenia)
– Przechowywanie i transport	–20 do +60°C

Moduły obsługowe (ciąg dalszy)

Zasilacz do montażu podtynkowego

Nr zam. ZK03842

Do zasilania Vitotrol 300-E, alternatywnie do zasilacza sieciowego. Zasilacz przełączny pasuje do dostępnej w handlu puszkii podtynkowej.

- Zgodnie z dyrektywą ramową w sprawie ekoprojektu 2009/125/WE
- Wejście i wyjście przez zaciski śrubowe

- Moc wyjściowa: 12 V $\overline{\text{=}}$ /500 mA
- Wymiary 54 x 26 mm

Przycisk 4-stopniowy

Nr zam. 7372092

Przewodowy przycisk 4-stopniowy

- Możliwość ręcznego wyboru stopnia wentylacji 1 do 4
- Wskaźnik wymiany filtrów

Zalecany przewód przyłączeniowy (dostarcza inwestor):

- 11-żyłowy, np. YR 12 x 0,8 mm²
- Przekrój przewodu od 0,2 do 1,0 mm² sztywny lub od 0,25 do 0,75 mm² elastyczny

Montaż

- W centralnym miejscu ściany wewnętrznej, ok. 1,5 m od podłogi, np. w pokoju dziennym
- Nie w pobliżu źródeł ciepła, np. kominka
- Montaż w puszcze podtynkowej u inwestora

Przycisk do wentylacji intensywnej (w gestii inwestora)

Za pomocą dostępnego w handlu przycisku (w gestii inwestora) można **tymczasowo** włączyć „wentylację intensywną”, niezależnie od aktywnego programu roboczego lub czasowego.

Zalecany przewód przyłączeniowy (dostarcza inwestor):

- min. 2-żyłowy, np. H05VV-F 2 x 0,75 mm² lub NYM-J 3 x 1,5 mm²

Montaż

- W pomieszczeniu, w którym przez pewien czas może następować wzrost wilgoci, np. łazienka.
- W puszcze do montażu podtynkowego u inwestora

Dalsze wyposażenie dodatkowe regulatora

8.1 Przegląd

Wyposażenie dodatkowe	Nr zam.
Przewody połączeniowe magistrali: patrz strona 40.	
Przewód połączeniowy magistrali do połączenia odbiorników magistrali w jedną sieć	
– Długość 5 m	ZK06219
– Długość 15 m	ZK06220
– Długość 30 m	ZK06221
Wyposażenie dodatkowe zdalnego sterowania radiowego, patrz od strony 41.	
Czujnik CO2 ViCare	7377019
Czujnik klimatyczny ViCare - czujnik temperatury i wilgoci	ZK03839
Wzmacniacz ViCare Repeater do montażu natynkowego	ZK05390
Wzmacniacz do montażu podtynkowego	ZK05462
Technika komunikacji, patrz od strony 42.	
Bramka WAGO KNX/TP	Z024994
Bramka WAGO MB/TCP	Z019286
Bramka WAGO MB/RTU	Z019287
Obudowa ścienna do bramki WAGO	ZK04917
Przewód połączeniowy magistrali CAN	ZK04974

8.2 Przewody połączeniowe magistrali

Przewód połączeniowy magistrali CAN

Długość	Nr zam.
5 m	ZK06219
15 m	ZK06220
30 m	ZK06221

Ekranowany przewód połączeniowy magistrali CAN z okablowanymi wtykami do połączenia odbiorników magistrali w jeden system np. Vitoair, Vitocal, Vitocharge itd.

Dalsze wyposażenie dodatkowe regulatora (ciąg dalszy)

8.3 Bezprzewodowe wyposażenie dodatkowe

Czujnik CO₂ ViCare

Nr zam. 7377019

Zasilany bateryjnie czujnik CO₂-, temperatury i wilgotności do kontroli klimatu w pomieszczeniu.

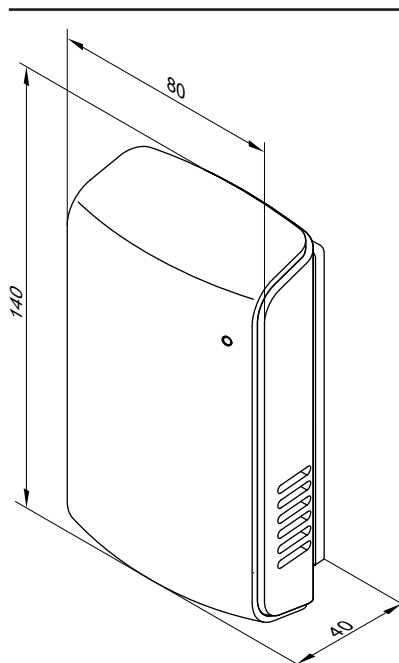
Czujnik można przy użyciu słabego sygnału radiowego połączyć z systemem wentylacji pomieszczeń mieszkalnych Vitoair, z urządzeniem grzewczym / kotłem grzewczym ze zintegrowanym modułem komunikacyjnym lub modułem Vitoconnect.

- Czujnik CO₂ ViCare rejestruje wartość CO₂, temperaturę i względną wilgotność powietrza w pomieszczeniu.
- W połączeniu z systemem wentylacji pomieszczeń mieszkalnych Vitoair można automatycznie regulować przepływ objętościowy powietrza na podstawie wartości CO₂.

Zakres dostawy:

- Czujnik CO₂ ViCare
- Baterie 1,5 V (typ AA, 4 sztuki)
- Materiał montażowy do zamocowania ściennego

Zalecamy stosowanie w każdym pomieszczeniu mieszkalnym i sypialnym czujnika CO₂ ViCare do dokładnej regulacji instalacji wentylacyjnej w trybie automatycznym.



Dane techniczne

Zasilanie elektryczne	Bateria: 4 x AA/LR6 1,5 V Zasilacz: 5 V, 230 mA
Maks. moc nadawcza	0,1 W (e.i.r.p.)
Stopień ochrony	IP20D zgodny z normą EN 60529 zapewniony poprzez sposób montażu.
Klasa zabezpieczenia	III
Nadajnik radiowy Low-Power	
– Pasmo częstotliwości	2,4 GHz
– Zakres częstotliwości	2405 do 2480 MHz
– Szyfrowanie	Tk
– Zasięg działania instalacji bezprzewodowej przez ściany	Do 14 m (w zależności od grubości i konstrukcji ściany)
Dopuszczalna temperatura otoczenia	
– Eksploatacja	0 do +45°C Zastosowanie w pomieszczeniach technicznych i kotłowniach (normalne warunki otoczenia)
– Przechowywanie i transport	–30 do +60°C
Maks. wilgotność powietrza otoczenia	10 do 90%, bez kondensacji
Zakres pomiaru	
– Stężenie CO ₂	400 do 5000 ppm
– Temperatura	0 do +45°C
– Wilgotność powietrza	0 do 100%

Czujnik klimatyczny ViCare - czujnik temperatury i wilgoci

(Słaby sygnał radiowy)

Nr zam. ZK03839

Czujnik temperatury i wilgotności zasilany bateryjnie do kontroli klimatu w pomieszczeniu.

Czujnik można połączyć z systemem wentylacji pomieszczeń mieszkalnych Vitoair FS, z urządzeniem grzewczym / kotłem grzewczym ze zintegrowanym modułem komunikacyjnym lub modułem Vitoconnect.

- Czujnik klimatyczny ViCare rejestruje temperaturę i względną wilgotność powietrza w pomieszczeniu.
- W pomieszczeniach z termostatem grzejnikowym ViCare lub termostatem podłogowym ViCare dzięki czujnikowi klimatycznemu ViCare możliwa jest precyzyjna regulacja temperatury poszczególnych pomieszczeń.

Zakres dostawy:

- Czujnik klimatyczny ViCare
- Bateria płaska CR2450, 600 mAh
- Materiał montażowy do zamocowania ściennego

Dalsze wyposażenie dodatkowe regulatora (ciąg dalszy)

Dane techniczne

Zasilanie elektryczne	Bateria: 1 x 3,0 V CR2450 (płaska)
Pobór mocy	0,5 W
Maks. moc nadawcza	0,1 W (e.i.r.p.)
Stopień ochrony	IP20D zgodny z normą EN 60529 zapewniony poprzez sposób montażu.
Klasa zabezpieczenia	III
Nadajnik radiowy Low-Power	
– Pasmo częstotliwości	2,4 GHz
– Zakres częstotliwości	2405 do 2480 MHz
– Szyfrowanie	Tk
– Zasięg działania instalacji bezprzewodowej przez ściany	Do 14 m (w zależności od grubości i konstrukcji ściany)
Dopuszczalna temperatura otoczenia	
– Eksploatacja	+5 do +40°C Zastosowanie w pomieszczeniach technicznych i kotłowniach (normalne warunki otoczenia)
– Przechowywanie i transport	–20 do +60°C

Wzmacniacz bezprzewodowy ViCare do montażu natynkowego

(Słaby sygnał radiowy)

Wskazówka

Brak możliwości zasilania baterijnego. Konieczne gniazdo wtykowe w pobliżu miejsca ustawienia.

Nr zam. ZK05390

- Zestaw uzupełniający sieci ze słabym sygnałem radiowym w celu lepszego połączenia komponentów ViCare.

Zakres dostawy:

- 1 wzmacniacz bezprzewodowy ViCare
- 1 zasilacz wtykowy z przewodem przyłączeniowym
- Materiał montażowy do zamocowania ściennego

Wzmacniacz bezprzewodowy do montażu podtynkowego

(Słaby sygnał radiowy)

Zakres dostawy:

- 1 wzmacniacz bezprzewodowy
- Materiał przyłączeniowy

Nr zam. ZK05462

- Do retransmisji danych w dużych budynkach.
- Montaż w dostępnym w handlu gnieździe podtynkowym. Głębokie gniazdo podtynkowe, jeśli ma być zamontowane za przełącznikiem lub gniazdem wtykowym.

8.4 Technika komunikacji

Wskazówka

Więcej informacji na temat techniki komunikacji: patrz dokumentacja projektowa „Przesyłanie danych”.

Bramka WAGO KNX/TP

Nr katalog. Z024994

Do wymiany danych z systemem zewnętrznym na podstawie standardu komunikacyjnego KNX/TP

- Bramka WAGO KNX/TP do montażu na szynie

Przyłącza:

- Zaciski przyłączeniowe KNX/TP-1 do podłączania do systemu KNX inwestora
- Zaciski przyłączeniowe magistrali CAN do podłączania przewodu połączeniowego do urządzenia grzewczego
- Zasilanie elektryczne 230 V~ przez zasilacz sieciowy
- Zasilacz montowany na szynie

Wyposażenie dodatkowe

- Obudowa ścienna: nr zam. ZK04917
- Przewód połączeniowy magistrali CAN, długość: 7 m: nr zam. ZK04974

Funkcje

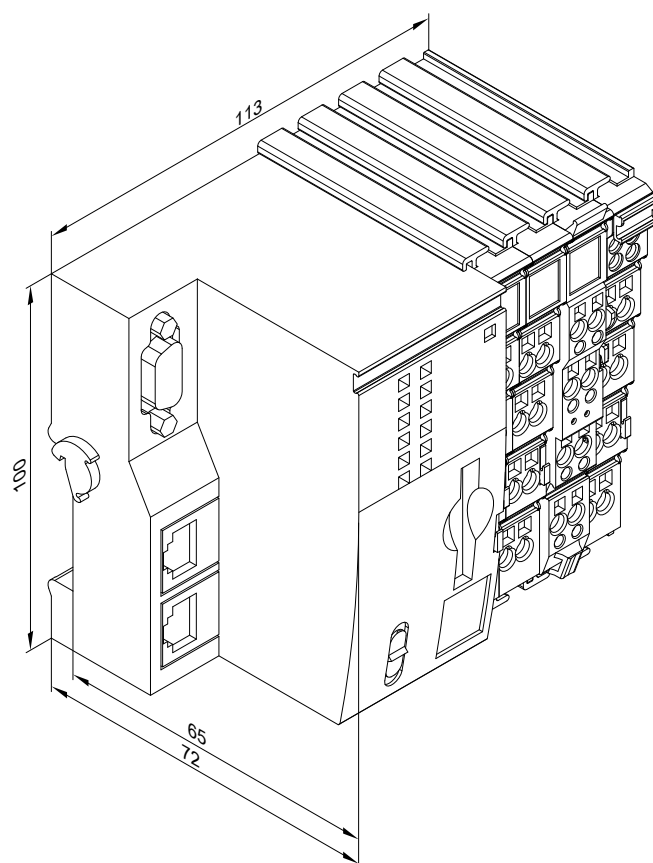
- Przekazywanie danych urządzenia i danych roboczych:
 - Transmisja danych z regulatora Viessmann do bramki WAGO KNX/TP poprzez magistralę CAN
 - Transmisja danych z bramki WAGO KNX/TP do systemu Modbus poprzez magistralę Modbus (przewód połączeniowy dostarczany przez inwestora)
- Zdalna obsługa urządzenia grzewczego / kotła grzewczego poprzez odpowiednią wizualizację, np. przełączanie, zmiana wartości zadanych
- Zdalne nadzorowanie urządzenia grzewczego przez system Modbus inwestora, np. wartości rzeczywiste, stany robocze.
- Dalsze przekazywanie zgłoszeń usterek i komunikatów serwisowych

Dalsze wyposażenie dodatkowe regulatora (ciąg dalszy)

Dane techniczne

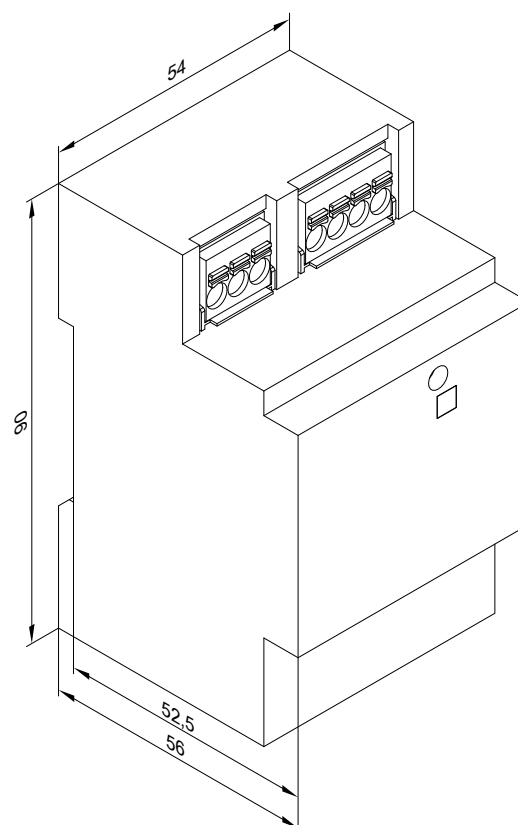
Bramka WAGO KNX/TP

Napięcie sieci	24 V _~
Maks. pobór prądu	124 mA
Moc znamionowa	3,0 W
Stopień ochrony	IP 20
Dopuszczalna temperatura otoczenia	
– Eksploatacja	od 0 do + 40°C
– Magazynowanie	–20 do +60°C
– Transport	–od 20 do +60°C na maks. 3 miesiące lub wartość średnia: 35°C
Dopuszczalna względna wilgotność powietrza	
– eksploatacja w temp. od 0 do 39°C	– Do 95%
– eksploatacja w temp. 40°C	– Do 50%
– Magazynowanie i transport	Do 95%, bez kondensacji
Montaż	Szyna TS 35 zgodnie z EN 50022



Zasilacz

Napięcie znamionowe	100 do 240 V _~
Częstotliwość znamionowa	50 do 60 Hz
Natężenie znamionowe	1,34 A _~
Napięcie wyjściowe	24 V _~
Klasa zabezpieczenia	II
Stopień ochrony	IP20
Rozdział potencjałów po stronie uzwojenia pierwotnego/wtórniego	SELV wg EN 60335
Bezpieczeństwo elektryczne	EN 60335
Dopuszczalna temperatura otoczenia	
– Eksploatacja	od 0 do + 40°C
– Magazynowanie i transport	–40 do +85°C



Wskazówka

Więcej informacji: patrz www.automation-gateway.info.
Podłączenie do zewnętrznego systemu sterowania inwestora i konfiguracja bramki WAGO muszą zostać wykonane przez certyfikowanego specjalistę.

Dalsze wyposażenie dodatkowe regulatora (ciąg dalszy)

Bramka WAGO MB/TCP

Nr zam. Z019286

Do wymiany danych z systemem zewnętrznym na podstawie standardu komunikacyjnego Modbus/TCP

- Bramka WAGO MB/TCP do montażu na szynie

Przyłącza:

- Zaciski przyłączeniowe Modbus/TCP do podłączania do systemu Modbus inwestora
- Zaciski przyłączeniowe magistrali CAN do podłączania przewodu połączeniowego do urządzenia grzewczego
- Zasilanie elektryczne 230 V~ przez zasilacz sieciowy
- Zasilacz montowany na szynie

Wyposażenie dodatkowe

- Obudowa ścienna: **nr zam. ZK04917**
- Przewód połączeniowy magistrali CAN, długość: 7 m: **nr zam. ZK04974**

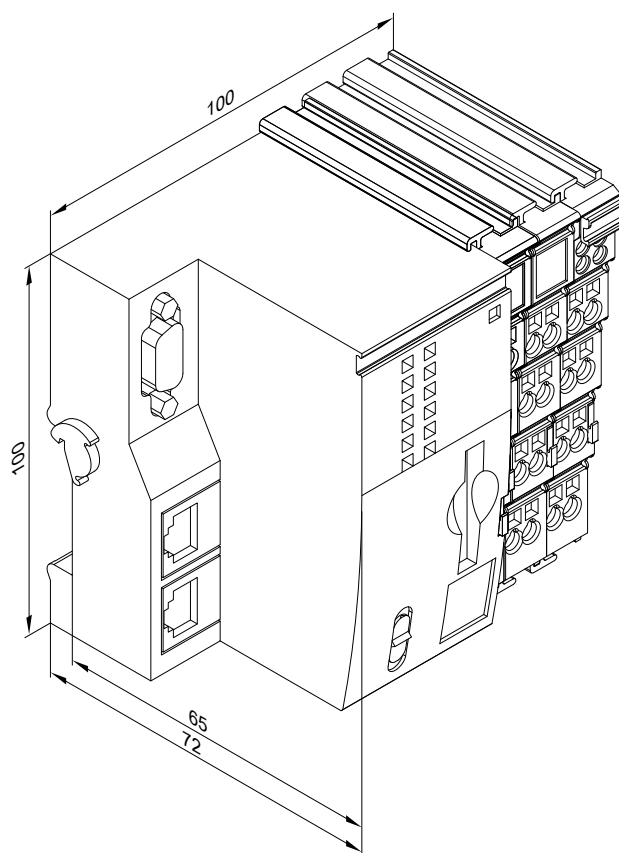
Funkcje

- Przekazywanie danych urządzenia i danych roboczych:
 - Transmisja danych z regulatora Viessmann do bramki WAGO MB/TCP poprzez magistralę CAN
 - Transmisja danych z bramki WAGO MB/TCP do systemu Modbus poprzez magistralę Modbus (przewód połączeniowy dostarczany przez inwestora)
- Zdalna obsługa urządzenia grzewczego / kotła grzewczego poprzez odpowiednią wizualizację, np. przełączanie, zmiana wartości zadanych
- Zdalne nadzorowanie urządzenia grzewczego przez system Modbus inwestora, np. wartości rzeczywiste, stany robocze.
- Dalsze przekazywanie zgłoszeń usterek i komunikatów serwisowych

Dane techniczne

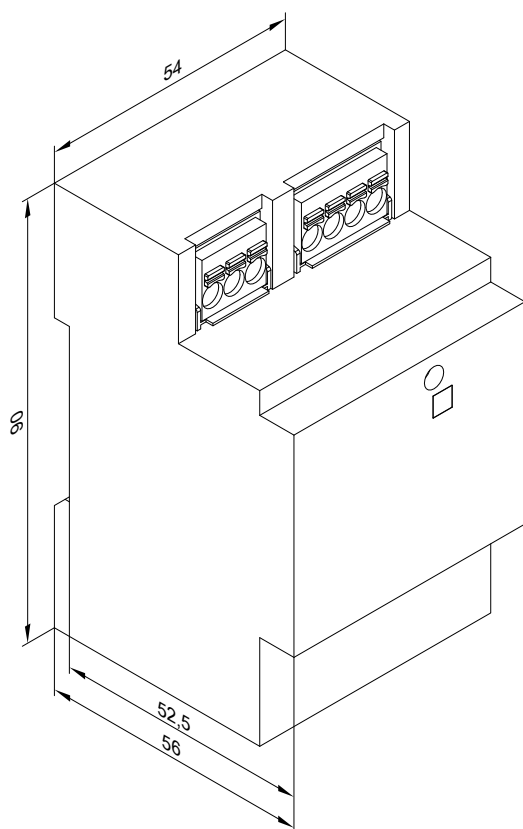
Bramka WAGO MB/TCP

Napięcie sieci	24 V $\overline{=}$
Maks. pobór prądu	116 mA
Moc znamionowa	2,8 W
Stopień ochrony	IP 20
Dopuszczalna temperatura otoczenia	
– Eksploatacja	od 0 do + 40°C
– Magazynowanie	–20 do +60°C –od 20 do +60°C na maks. 3 miesiące lub wartość średnia: 35°C
– Transport	35°C
Montaż	Szyna TS 35 zgodnie z EN 50022



Zasilacz

Napięcie znamionowe	100 do 240 V~
Częstotliwość znamionowa	50 do 60 Hz
Natężenie znamionowe	1,34 A $\overline{=}$
Napięcie wyjściowe	24 V $\overline{=}$
Klasa zabezpieczenia	II
Stopień ochrony	IP20
Rozdział potencjałów po stronie uzwojenia pierwotnego/wtórnicznego	SELV wg EN 60335
Bezpieczeństwo elektryczne	EN 60335
Dopuszczalna temperatura otoczenia	
– Eksploatacja	od 0 do + 40°C
– Magazynowanie i transport	–40 do +85°C



Wskazówka

Więcej informacji: patrz www.automation-gateway.info.

Podłączenie do zewnętrznego systemu sterowania inwestora i konfiguracja bramki WAGO muszą zostać wykonane przez certyfikowanego specjalistę.

Bramka WAGO MB/RTU

Nr zam. Z019287

Do wymiany danych z systemem zewnętrznym na podstawie standardu komunikacyjnego Modbus/RTU

■ Bramka WAGO MB/RTU do montażu na szynie

Przyłącza:

- Zaciski przyłączeniowe Modbus/RTU do podłączania do systemu Modbus inwestora
- Zaciski przyłączeniowe magistrali CAN do podłączania przewodu połączeniowego do urządzenia grzewczego
- Zasilanie elektryczne 230 V~ przez zasilacz sieciowy

■ Zasilacz montowany na szynie

Wyposażenie dodatkowe

■ Obudowa ścienna: nr zam. ZK04917

■ Przewód połączeniowy magistrali CAN, długość: 7 m: nr zam. ZK04974

Funkcje

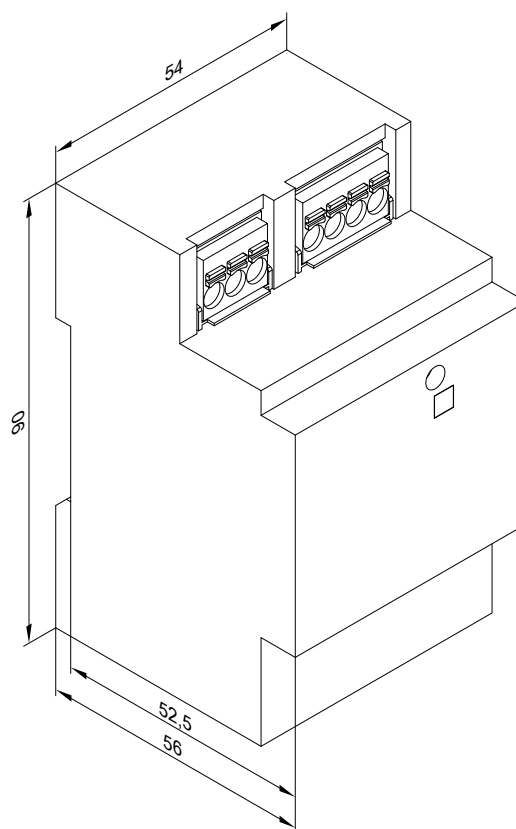
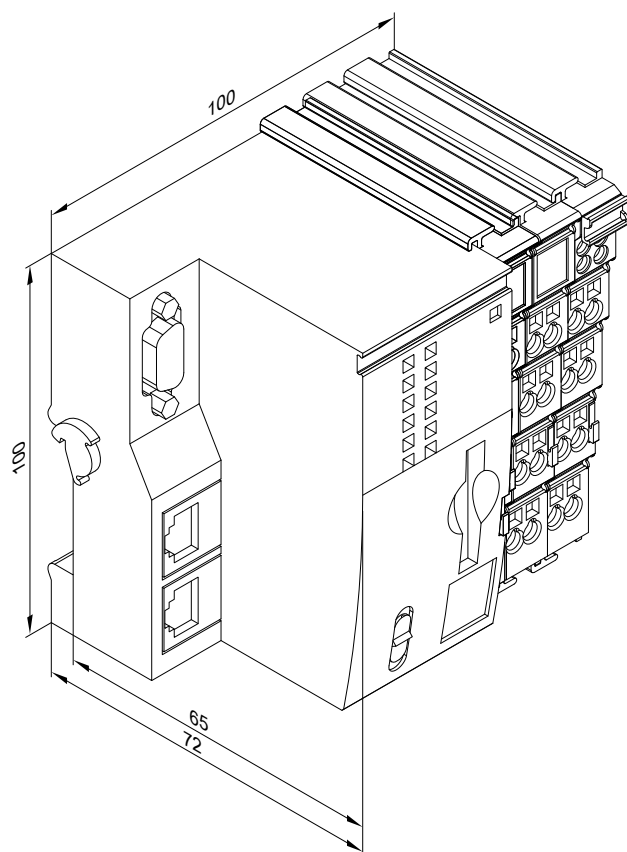
- Przekazywanie danych urządzenia i danych roboczych:
 - Transmisja danych z regulatora Viessmann do bramki WAGO MB/RTU poprzez magistralę CAN
 - Transmisja danych z bramki WAGO MB/RTU do systemu Modbus poprzez magistralę Modbus (przewód połączeniowy dostarczany przez inwestora)
- Zdalna obsługa urządzenia grzewczego poprzez odpowiednią wizualizację, np. przełączanie, zmiana wartości zadanych
- Zdalne nadzorowanie urządzenia grzewczego przez system Modbus inwestora, np. wartości rzeczywiste, stany robocze.
- Dalsze przekazywanie zgłoszeń usterek i komunikatów serwisowych

Dane techniczne

Bramka WAGO MB/RTU

Napięcie sieci	24 V $\overline{\text{---}}$
Maks. pobór prądu	141 mA
Moc znamionowa	3,4 W
Stopień ochrony	IP 20
Dopuszczalna temperatura otoczenia	
– Eksploatacja	od 0 do + 40°C
– Magazynowanie	–20 do +60°C –od 20 do +60°C na maks. 3 miesiące lub wartość średnia: 35°C
– Transport	35°C
Montaż	Szyna TS 35 zgodnie z EN 50022

Dalsze wyposażenie dodatkowe regulatora (ciąg dalszy)



Zasilacz

Napięcie znamionowe	100 do 240 V~
Częstotliwość znamionowa	50 do 60 Hz
Natężenie znamionowe	1,34 A _~
Napięcie wyjściowe	24 V _~
Klasa zabezpieczenia	II
Stopień ochrony	IP20
Rozdział potencjałów po stronie uzwojenia pierwotnego/wtórniego	SELV wg EN 60335
Bezpieczeństwo elektryczne	EN 60335
Dopuszczalna temperatura otoczenia	
– Eksploatacja	od 0 do + 40°C
– Magazynowanie i transport	–40 do +85°C

Wskazówka

Więcej informacji: patrz www.automation-gateway.info.

Podłączenie do zewnętrznego systemu sterowania inwestora i konfiguracja bramki WAGO muszą zostać wykonane przez certyfikowanego specjalistę.

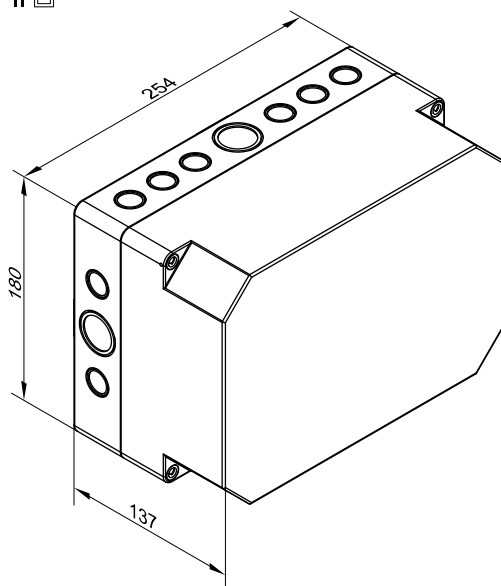
Obudowa ścienna (wyposażenie dodatkowe) do bramki WAGO

Nr zam. ZK04917

Obudowa bramki Wago do montażu na ścianie

Dalsze wyposażenie dodatkowe regulatora (ciąg dalszy)

IP66
II □



Przewód połączeniowy magistrali CAN

Nr zam. ZK04974

Przewód połączeniowy do podłączania bramki WAGO do generatora energii

- Długość: 7 m
- Wtyczka konfekcjonowana

Informacje dodatkowe

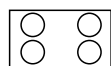
9.1 Lista kontrolna do projektowania / Sporządzenia oferty

Na stronie www.vibooks.de jest dostępna do pobrania w formacie PDF lista kontrolna do projektowania/sporządzenia oferty systemów wentylacji mieszkań. Ustawić filtry na „listy kontrolne dystrybucji” i wyszukać „Vitoair”.

Zamawianie propozycji projektowej

Indywidualną propozycję projektową wraz z ofertą można zamówić na stronie www.schnelle-lueftung.de.

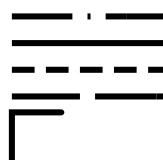
9.2 Symbole



Urządzenie wentylacyjne



Tłumik



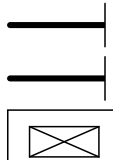
Powietrze zewnętrzne
Powietrze dolotowe
Powietrze usuwane
Powietrze odprowadzane
Kolano



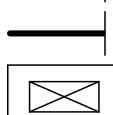
Odgałęzienie



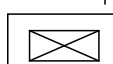
Punkt rozdziału powietrza



Otwór wywiewny



Otwór nawiewny



Otwór wyczystkowy

9.3 Przepisy i wytyczne

Podczas projektowania i wykonania należy przestrzegać poniższych norm i przepisów.

Przepisy i wytyczne:

- TA Lärm
- DIN 4701
- EN 12831
- DIN 4108
- DIN 1946-6
- VDI 6022
- GEG
- VDI 2081

Przepisy dotyczące instalacji elektrycznej

- EN 60335
- DIN VDE 730
- VDE 0100

9.4 Słownik

Powietrze wywiewne

Powietrze usuwane z pomieszczeń mieszkalnych przez system wentylacji

Otwór wywiewny

Patrz „otwór wywiewny”.

Otwór wywiewny

Otwór, przez który powietrze usuwane jest odsysane z pomieszczenia.

Powietrze zewnętrzne

Całe powietrze zasysanego z zewnątrz

„Test blower-door”

Postępowanie podczas kontroli szczelności budynków

Fałszywe powietrze

Niekontrolowana, wolna wentylacja zachodząca przez fugi budowlane, np. przy drzwiach i oknach.

Wentylacja okienna

Wymiana powietrza spowodowana otwarciem okien (niekontrolowana wymiana powietrza).

Filtry

Materiał przepuszczający powietrze, zatrzymujący zanieczyszczenia.

Powietrze odprowadzane

Powietrze odprowadzane na zewnątrz

Wentylacja intensywna

Zgodnie z normą DIN 1946-6.

Wymiana powietrza konieczna do utrzymania higieny i dobrej jakości powietrza w pomieszczeniach przy dużej ilości osób w pomieszczeniach mieszkalnych lub przy dużym obciążeniu powietrza (np. na skutek palenia tytoniu).

Zapotrzebowanie na ciepło do wentylacji

Wskutek wentylacji ciepłe powietrze opuszcza mieszkanie, przez co do mieszkania dostaje się taka sama ilość zimnego powietrza. Zapotrzebowanie na ciepło do wentylacji to ilość ciepła potrzebna do podgrzania doprowadzonego powietrza zewnętrznego do żądanej temperatury pomieszczenia.

Ilość powietrza wymienianego

Wskaźnik wymiany powietrza w budynku. Wskaźnik ilości powietrza wymienianego podający częstotliwość całkowitej wymiany powietrza w budynku na godzinę.

Wentylacja maksymalna

= „Wentylacja intensywna” zgodnie z DIN 1946-6

Wentylacja normalna

= „wentylacja znamionowa” zgodnie z DIN 1946-6.

Wymiana powietrza konieczna do utrzymania higieny i dobrej jakości powietrza w pomieszczeniach przy normalnej aktywności mieszkańców.

Wentylacja w trybie „Party”

Patrz „wentylacja maksymalna”.

Wentylacja zredukowana

Zgodnie z normą DIN 1946-6.

Wymiana powietrza konieczna do utrzymania higieny i dobrej jakości powietrza w pomieszczeniach przy niewielkiej aktywności lub nieobecności domowników.

Informacje dodatkowe (ciąg dalszy)

Odzyskiwanie ciepła

Czynności podejmowane do odzysku ciepła z powietrza usuwanego. Ciepło usuwane wraz z powietrzem zostaje odzyskane i przekazane do powietrza dolotowego.

Powietrze dolotowe

Całe powietrze doprowadzane do pomieszczenia

Otwór nawiewny

Otwór, przez który powietrze dolotowe dostaje się do pomieszczenia.

Wykaz haseł

A		I	
Aplikacje.....	11	Ilość powietrza wymienianego.....	48
B		Ilość wymienianego powietrza.....	23
Bezpiecznik.....	13	Infiltracja.....	32
Bezpiecznik urządzenia.....	13	Instalacja grzewcza.....	26
Bezprzewodowy moduł zdalnego sterowania.....	39	Instalacja grzewcza z zasysaniem powietrza do spalania z pomieszczenia technicznego.....	26
Bramka		Instalacje odpylające.....	25
– Moc znamionowa.....	43, 44, 45	Instalacyjne wyposażenie dodatkowe.....	16, 17
– Napięcie sieci.....	43, 44, 45	– Przegląd.....	16
– Pobór prądu.....	43, 44, 45	Izolacja akustyczna.....	23
– Stopień ochrony.....	43, 44, 45	Izolacja budynku.....	21
– Temperatura otoczenia.....	43, 44, 45	Izolacja cieplna.....	19
Bramka WAGO.....	46	Izolacja termiczna.....	4
Bramka WAGO KNX/TP.....	42		
Bramka WAGO MB/RTU.....	45	J	
Bramka WAGO MB/TCP.....	44	Jednostka mieszkalna.....	9, 18
Budynek.....	22	Jednostkowy pobór mocy elektrycznej.....	13
Budynek niskoenergetyczny.....	4		
Budynek pasywny.....	4, 11, 22	K	
C		Klasa efektywności energetycznej.....	14
Całkowity przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego.....	29, 36	Klasa zabezpieczenia.....	43, 44, 46
– Zgodnie z DIN 1946-6.....	26	Klasy filtrów.....	13, 14
Centralne instalacje odpylające.....	25	Króćce przyłączeniowe.....	12
Centralne sterowanie według zapotrzebowania.....	10	Króćce przyłączeniowe powietrza.....	9
Charakterystyki wentylatorów.....	16		
Częstotliwość znamionowa.....	43, 44, 46	L	
Czujnik		Liczba osób.....	29
– Czujnik klimatyczny.....	41	Liczba otworów nawiewno-wywiewnych.....	33
Czujnik ciśnienia powietrza.....	26	Lista kontrolna do projektowania / Sporządzenia oferty.....	47
Czujnik klimatyczny ViCare.....	41		
D		M	
Dane techniczne.....	13, 41	Maks. przepływ objętościowy powietrza.....	13
– Bramka.....	43, 44, 45	Maks. zewnętrzna strata ciśnienia.....	13
– Czujnik klimatyczny ViCare.....	42	Masa całkowita.....	13
– Zasilacz.....	43, 44, 46	Miejsce ustawienia	
DIN 1946-6.....	26, 28, 29, 35	– Określenie.....	34
Długość przewodu.....	20	Minimalne odległości.....	19
Dopuszczalne temperatury otoczenia.....	41, 42	Moc akustyczna.....	14
Dźwięk.....	5, 48	Moc znamionowa.....	43, 44, 45
Dźwięki powietrzne.....	5, 6	Moduł obsługowy.....	16, 38
Dźwięk materiałowy.....	23	– Przegląd.....	16, 38
E		N	
Echo.....	6, 7	Nadajnik radiowy Low-Power.....	14
Efektywny przepływ objętościowy powietrza.....	35	Napięcie sieci.....	43, 44, 45
Eksploatacja z instalacją.....	26	Napięcie wyjściowe.....	43, 44, 46
Elektryczny element grzewczy do podgrzewu wstępnego.....	17	Napięcie znamionowe.....	13, 43, 44, 46
Element grzewczy podgrzewu wstępnego.....	9	Natężenie znamionowe.....	43, 44, 46
Emisja hałasu.....	5, 23	Nawiew podłogowy.....	21, 22
Entalpiczny wymiennik ciepła.....	9, 13		
F		O	
Fale dźwiękowe w ciałach stałych.....	5, 6	Obejście.....	9, 36
Fale dźwiękowe w cieczach.....	5	Obsługa zintegrowana w systemie.....	16, 38
Fałszywe powietrze.....	48	Obszar dopływu powietrza do spalania.....	26
Filtr.....	11	Ochrona przeciwpożarowa.....	22
Filtr powietrza usuwanego.....	13	Ochrona przeciwwamrożeńiowa.....	27
Filtr powietrza zewnętrznego.....	13	Ochrona przed wilgocią.....	26, 27, 29, 30, 35, 36
Filtry.....	48	Odcinek częściowy.....	34
Funkcja.....	11	Odzysk ciepła.....	13, 24
Funkcje regulacyjne.....	36	Odzyskiwanie ciepła.....	25, 49
G		Okap wywiewny.....	25
GEG.....	4	Otwór nawiewny.....	48, 49
		Otwór wyczystkowy.....	48
		Otwór wywiewny.....	48

Wykaz haseł

P

Pobór mocy elektrycznej	13
Pobór prądu	43, 44, 45
Pochłanianie dźwięku	7
Podzespoły bezprzewodowe	39
Podział przepływów objętościowych powietrza	32
Powietrze dolotowe	48, 49
Powietrze odprowadzane	48
Powietrze usuwane	48
Powietrze wywiewne	48
Powietrze zewnętrzne	48
Poziom ciśnienia akustycznego	7
Poziom mocy akustycznej	6, 7, 23
Propozycja projektowa	47
Prowadzenie przewodów	19
Przeciwprądowy wymiennik ciepła	11
Przegląd	
– Instalacyjne wyposażenie dodatkowe	16
– Moduły obsługowe	38
– Przebieg projektowania	28
– Wyposażenie dodatkowe regulatora	40
– Zastosowane równania	35
Przegląd funkcji zgodnie z dyrektywą ErP	9
Przełącznik łazienkowy	16, 38
Przenoszenie dźwięku	23
Przepisy	48
Przepisy VDE	23
Przepływ objętościowy	
– Wentylacja do ochrony przed wilgocią	13
– Wentylacja intensywna	13
– Wentylacja znamionowa	13
– Wentylacja zredukowana	13
Przepływ objętościowy powietrza	
– Ustawienie fabryczne	13
– Zakresy regulacji	13
Przepływ objętościowy powietrza zewnętrznego	32
– Określenie	29
– Pomieszczenie użytkowe	36
– Wg DIN 1946-6	26
Przepust w ścianie zewnętrznej	11
Przewody połączeniowe magistrali	40
Przycisk 4-stopniowy	40
– Montaż	40
Przycisk do wentylacji intensywnej	
– Montaż	40
Przycisk łazienkowy	40
Przyłącze elektryczne	19, 23
Przyłącze powietrza dolotowego	9
Przyłącze powietrza odprowadzanego	9
Przyłącze powietrza usuwanego	9
Przyłącze powietrza zewnętrznego	9

R

Regulacja przepływu objętościowego	11
Regulacja strumienia objętościowego	9
Regulacja wyrównawcza	37
Regulator	36
Roczne zapotrzebowanie na ciepło grzewcze	4
Rozchodzenie się dźwięku	6
Równania	35
Rzut poziomy	28

S

Skrzynka rozdziału powietrza	24, 34
Słownik	48
Sposób użytkowania	30
Sprawność energetyczna	13
Stan wysyłkowy	12
Sterowanie czasowe	10
Sterowanie ręczne	10
Sterowanie według lokalnego zapotrzebowania	10
Stopień dyspozycyjności ciepła	13
Stopień ochrony	43, 44, 45, 46
Stopień zmiany wilgotności	13
Stopy regulacyjne	23
Strata ciśnienia	34
– Obliczanie	34
Straty ciepła	4
Suszarka do bielizny	25
Symbole	48
System diagnostyczny	36
System GLT	38
System przewodów	34
System sterowania budynku	38
Szczelność powietrzna	23

T

Temperatura otoczenia	43, 44, 45, 46
Temperatura powietrza dolotowego	24
Temperatura powietrza na wlocie	13
Temperatury otoczenia	13, 18, 41, 42
Test blower door	22, 23
Test blower-door	48
Tłumik	23
Tłumik drgań	23

U

Urządzenia obsługowe	11
Urządzenie grzewcze	26
Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków	4
Ustawienie	18
– Na stropach z belek drewnianych	23
– wewnątrz budynku	21
– w nieogrzewanej części przestrzeni strychowej nad belkowaniem stropu poddasza	22
– W nieogrzewanej piwnicy	21
Uszkodzenia wywołane przez wilgoć	11
Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem	28

V

Vitotrol 300-E	39
----------------------	----

Wykaz haseł

W

Warianty montażu.....	20
Warianty ustawienia.....	21
Warunki przyłączeniowe.....	23
Wentylacja intensywna.....	26, 29, 30, 36, 48
Wentylacja maksymalna.....	26, 27, 29, 30, 35, 36, 48
Wentylacja normalna.....	24, 26, 27, 29, 30, 36, 48
Wentylacja okienna.....	48
Wentylacja w trybie „Party”.....	48
Wentylacja znamionowa.....	26, 29, 30, 36
Wentylacja zredukowana.....	26, 27, 29, 30, 36, 48
Wentylator promieniowy.....	13
Wersje sterowania zgodne z dyrektywą ErP.....	10
Wilgotność.....	13
Wskazówki ogólne.....	18
Wskazówki projektowe.....	18
Wskaźnik.....	7
Współczynnik kierunkowości Q.....	6
Współczynnik przenikania ciepła.....	22
Wybór urządzenia wentylacyjnego.....	33
Wymagania	
– Budynek pasywny.....	22
– Infrastruktura techniczna budynku.....	23
Wymagania dotyczące ustawienia.....	18
Wymiana filtrów.....	23
Wymiana powietrza.....	4, 22
Wymiary.....	13, 15
Wytyczne.....	48
Wzmocniacz bezprzewodowy do montażu podtynkowego.....	42
Wzmocniacz bezprzewodowy ViCare do montażu natynkowego.....	42

Z

Zabezpieczenia.....	23
Zabezpieczenie przed zamrożeniem	
– Bez elementu grzewczego do podgrzewu wstępnego.....	28
Zabezpieczenie przed zmrózeniem.....	37
Zakres nastawy	
– Wentylacja do ochrony przed wilgocią.....	13
– Wentylacja znamionowa.....	13
Zakres regulacji	
– Wentylacja intensywna.....	13
– Wentylacja znamionowa.....	13
– Wentylacja zredukowana.....	13
Zapobieganie szumom przepływu.....	24
zapotrzebowanie na ciepło do wentylacji.....	4
Zapotrzebowanie na ciepło do wentylacji.....	4, 48
Zapotrzebowanie na ciepło grzewcze.....	4
Zasilacz	
– Częstotliwość znamionowa.....	43, 44, 46
– Klasa zabezpieczenia.....	43, 44, 46
– Napięcie wyjściowe.....	43, 44, 46
– Napięcie znamionowe.....	43, 44, 46
– Natężenie znamionowe.....	43, 44, 46
– Stopień ochrony.....	43, 44, 46
– Temperatura otoczenia.....	43, 44, 46
Zastosowane równania.....	35
Zestaw filtrów dokładnych.....	18
Zestaw filtrów zgrubnych.....	18
Złącze.....	16, 38

Zmiany techniczne zastrzeżone!

Viessmann Sp. z o.o.
ul. Gen. Ziętka 126
41 - 400 Mysłowice
tel.: (801) 0801 24
(32) 22 20 330
mail: serwis@viessmann.pl
www.viessmann.pl

6195783