

**Ważne wskazówki**

- Wentylatory MAICO i ich sterowniki spełniają wymagania norm DIN VDE w zakresie ustawy o bezpieczeństwie urządzeń i produktów.
- Charakterystyka ciśnienia / przepływu oraz dane dot. elektryki: Pomiary przeprowadzane na stanowisku kontrolnym zgodnie z DIN 24163, względnie ISO 5801.

**Oznaczenia CE**

- Wentylatory MAICO spełniają podstawowe wymagania Dyrektywy niskonapięciowej 2006/95/WE, dot. kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/WE oraz rozporządzenia UE VO 327/11

**Podłączenie do sieci elektrycznej**

- Podłączenie do sieci elektrycznej mogą wykonywać wykwalifikowani elektrycy.
- Wentylatory należy przyłączyć do ułożonych trwale (stałych) sieci elektrycznych. Musi być ona wyposażona w urządzenie do rozdzielania sieci z otworem kontaktowym co najmniej 3 mm na każdym biegunie.

**Ochrona silnika**

- Większość wentylatorów posiada wbudowany wyłącznik termiczny, który chroni silnik przed przegrzaniem lepiej niż przekaźnik zabezpieczający przed nadmiernym napięciem. Jest to szczególnie ważne wtedy, gdy wentylator jest sterowany za pośrednictwem redukcji napięcia, ponieważ w tym przypadku nie jest możliwe dokładne ustalenie prądu przeciążeniowego.
- Przełączniki ciepłe znajdują się na uzwojeniu silnika. Otwierają się i przerywają dopływ prądu do wentylatora, gdy osiągnięta zostaje temperatura krytyczna.
- Wentylatory z przełącznikami ciepłymi (dwie żyły, które podłączone są do zintegrowanych przełączników ciepłych; na schemacie połączeń oznaczony literami TK) w każdym przypadku muszą być podłączone do wyłącznika ochronnego silnika.

**Odzysk ciepła**

- Stopień odzysku ciepła: stosunek pomiędzy wielkością entalpii powietrza nawiewanego i powietrza wywiewanego według normy DIN 45635:1986-0.
- Stopień odzyskanego ciepła: stosunek odzyskanego ciepła włącznie z ciepłem wygenerowanym przez urządzenia elektryczne i dostających się do pomieszczenia wraz z powietrzem nawiewanym, do różnicy entalpii.

**Wydajność**

- O ile nie zaznaczono inaczej, wszystkie dane dotyczące wydajności powietrza odnoszą się do swobodnego zasysania/wywiewania.

**Poziom mocy akustycznej**

- Pomiary poziomu mocy akustycznej przeprowadza się przy napięciu pomiarowym.
- $L_{WA2}$  = Obudowa- poziom mocy akustycznej wentylatorów kanałowych w dB.
- $L_{WA5}$  = zasysanie-poziom mocy akustycznej wentylatorów kanałowych w dB.
- $L_{WA6}$  = wydmuchiwanie-poziom mocy akustycznej wentylatorów kanałowych w dB.
- $L_{WA7}$  = zasysanie-poziom mocy akustycznej wentylatorów ściennych w dB
- $L_{WA8}$  = wydmuchiwanie-poziom mocy akustycznej wentylatorów ściennych w dB

**Układ regulacji obrotów**

- Wentylatory MAICO są standardowo przystosowane do sterowania liczbą obrotów poprzez zmienne napięcie o stałej częstotliwości, tzn. do pracy z transformatorami lub z kątem fazowym.
- Zaletą sterowania liczbą obrotów jest słyszalna redukcja hałasu. Dzięki temu nadaje się szczególnie do nocnej eksploatacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Redukcja może wynosić do
  - $\Delta L \approx 50 L_g (n/n_0)$  dB.
  - ( $n_0$ : Znamionowa liczba obrotów)
- Przykład: Przy zmniejszeniu liczby obrotów o połowę poziom hałasu zmniejsza się o 15 dB.
- Przez technikę nacinania fazy przy dolnym zakresie liczby obrotów może wystąpić fizycznie uwarunkowany odgłos buczenia. W pomieszczeniach, w których wymaga się cichej pracy wentylatora, do regulacji liczby obrotów zastosowano 5-stopniowy transformator TRE.
- W celu rozplanowania nastawników liczby obrotów i transformatorów w katalogu głównym wentylatorów MAICO oraz na stronie internetowej podano wartości IMax .
- W celu sterowania liczbą obrotów wentylatorów serii EZ/DZ oraz DPK EC można także zastosować przetwornicę częstotliwości z następującymi wartościami granicznymi:
  - 1) U szczyt < 1000 V
  - 2)  $du/dt < 500 V/\mu s$
 W przypadku nieprzestrzegania tychże wartości należy wyposażyć przetwornicę częstotliwości w dodatkowe filtry sinusoidalne..
- Przy sterowaniu liczbą obrotów za pomocą przetwornicy częstotliwości bezwzględnie wymagany jest kontakt z zakładem.

**Urządzenie sterujące liczbą obrotów**

- Z proponowanych urządzeń sterujących liczbą obrotów mogą korzystać jeden lub więcej wentylatorów (do momentu osiągnięcia maks. prądu znamionowego).

**Transformatory**

Poziom	1	2	3	4	5
Napięcie, jedna faza [V]	85 V	115 V	150 V	180 V	230 V
Napięcie, trzy fazy [V]	105 V	150 V	190 V	250 V	400 V

**Poziom mocy akustycznej centralnych urządzeń wentylacyjnych z odzyskiem ciepła**

- $L_{WA2}$  = Obudowa- poziom mocy akustycznej w dB.
- $L_{WA5}$  = zasysanie-poziom mocy akustycznej w dB. Moc akustyczna emitowana do otoczenia. Pomiar dokonany w punkcie znamionowym pracy przy króćcu zwróconym do pomieszczenia (powietrze zużyte)
- $L_{WA6}$  = wydmuchiwanie-poziom mocy akustycznej w dB. Moc akustyczna emitowana do otoczenia. Pomiar dokonany w punkcie znamionowym pracy przy króćcu zwróconym do pomieszczenia (powietrze zasilające).

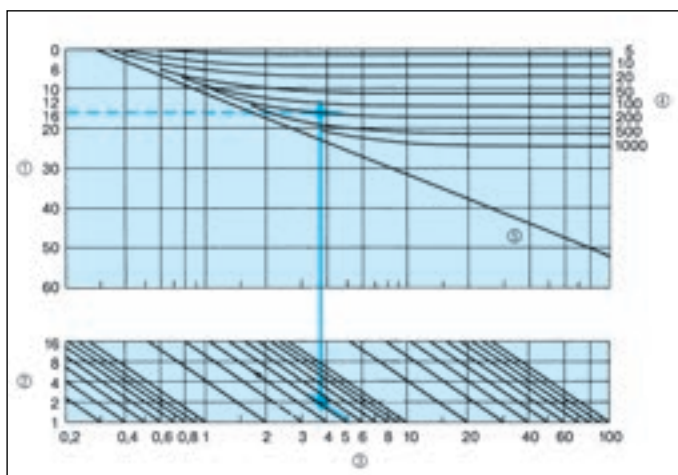
### Pomiary akustyczne

- Wszystkie pomiary przeprowadza się w wyciszonym pomieszczeniu z polem swobodnym. Urządzenia pomiarowe odpowiadają DIN EN 60651, klasa 1.
- Moc  $L_{WA}$  to moc akustyczna wytworzona przez źródło dźwięku (wentylator). Jest ona niezależna od odległości pomiarowych oraz wpływów pomieszczenia.
- Poziom ciśnienia akustycznego  $L_P$  zmienia się wraz z oddalaniem od źródła dźwięku (wentylatora) i zdolności otoczenia do pochłaniania dźwięków.

### Przykład przeliczenia

- Poniżej przedstawiony jest sposób przeliczenia poziomu mocy akustycznej  $L_{WA}$  na poziom ciśnienia akustycznego  $L_P$  na przykładzie wentylatora EZQ 30/2 B.
- Poziom ciśnienia akustycznego  $L_P$  powinien być ustalony dla odległości 5m, równoważnej powierzchni absorpcji pomieszczenia równej 200 m<sup>2</sup> oraz przy współczynniku kierunkowego  $Q=2$ .
- Dane techniczne EZQ 30/2 B:
- Poziom mocy akustycznej obudowy i wolnego wylotu
- $L_{WA8} = 88$  dB (A).
- Różnica w poziomie ciśnienia akustycznego według diagramu = 16 dB(A).
- $L_P = 88$  dB (A) - 16 db (A) = 72 dB (A).

### Ustalenie różnicy poziomu ciśnienia akustycznego



- Różnica poziomu ciśnienia akustycznego w dB.
- Współczynnik kierunkowy  $Q$  dla emisji dźwięku, w zależności od pozycji montażowej wentylatora.  
 $Q = 1$ : Korzystny, np. przy montażu wentylatora sufitowego pośrodku pomieszczenia. Dźwięk rozchodzi się sferycznie, we wszystkich kierunkach.  
 $Q = 4$ : Mniej korzystny, np. przy montażu wentylatora w suficie. W celu dokładnego określenia  $Q$  patrz VDI 2081.
- Odległość od źródła dźwięku w metrach
- Równoważna powierzchnia absorpcji pomieszczenia w m<sup>2</sup>.
- Pole swobodne

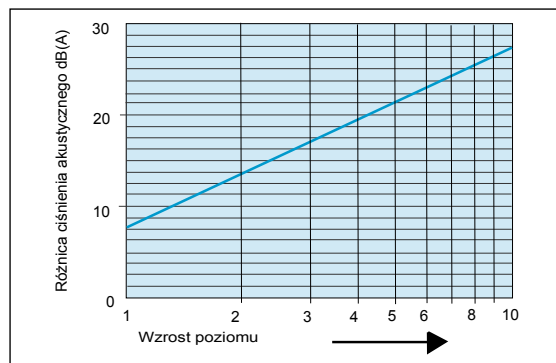
- Poziom ciśnienia akustycznego ważonego krzywą korekcyjną
- A: Poziom ciśnienia akustycznego podane w Danych Technicznych odnoszą się do montowanych w ścianach wentylatorów ze swobodnym ssaniem i wolnym wylotem i mierzone po stronie ssawnej. Wartości odnoszą się do wartości pola swobodnego w odległości 1 m. I współczynnika kierunkowego  $Q=2$ .
- Poziom mocy akustycznej  $L_{WA7}$  = poziom mocy akustycznej obudowy i wolnego wlotu w dB. Dla wentylatorów ściennych ze swobodnym ssaniem i wolnym wylotem.

### Poziom szumów w miejscu pracy

- Według wytycznych rozporządzenia dot. miejsca pracy nie można przekraczać niżej podanych wartości.

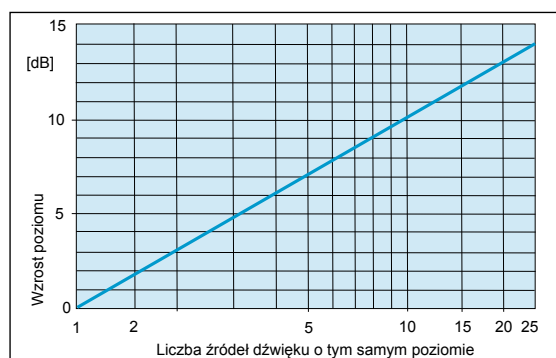
Działalność	db (A)
Przeważająca praca umysłowa	55
Mechaniczna praca biurowa	70
Wszystkie inne (maks. Dopuszczalne przekroczenie 5 db(A))	85
Szatnie, portiernie, pomieszczenia sanitarne i wypoczynkowe	55

### Różnica mocy akustycznej w stosunku do ciśnienia akustycznego z odległością



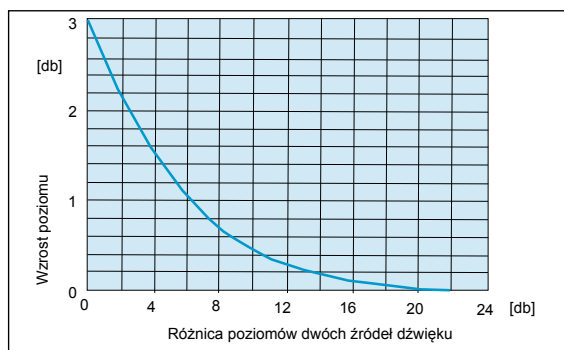
- Przykład: Moc akustyczna wentylatora = 70 dB(A)  
Ciśnienie akustyczne w odległości 1 m (pole swobodne) = 70 dB(A) po odliczeniu 8 = 62 dB(A)

### Dodanie kolejnych źródeł dźwięku o takim samym poziomie ciśnienia akustycznego



- Przykład: 10 źródeł dźwięku a 60 dB(A)  
łączna moc akustyczna: 60 dB(A) + 10 dB(A) = 70 dB(A)

**Dodanie kolejnych źródeł dźwięku o różnym poziomie ciśnienia akustycznego**



■ Przykład: 2 źródła dźwięku 60 dB(A) i 64 dB(A) łączna głośność: 64 dB(A) + 1,5 dB(A) = 65,5 dB(A)

**Wskaźniki emisji dla przenoszenia dźwięku**

- Wskaźniki emisji = wskaźniki dla poziomu ciśnienia akustycznego  $L_p$  w dB (A).
- Pomiar zewnętrzny (według DIN VDI 2058, karta 1): 0,5 m na zewnątrz, niedaleko środka otwartego okna

Orientacyjne wartości zewnętrzne	Pora dnia	$L_p$ dB(A)
Dla terenu przemysłowego	-	70
Dla terenów mieszanych z przemysłowymi instalacjami oraz mieszkaniami	w ciągu dnia nocą	60 45
Dla terenów tylko i wyłącznie z Mieszkaniem	w ciągu dnia nocą	50 35
Dla obszarów uzdrowskich, szpitalnych, instytucji opiekuńczych	w ciągu dnia nocą	45 35

**Wentylacja mieszkań według DIN 1946-6**

**Wskazówki do tabeli poniżej**

- Podane wskaźniki służą jako pomoc orientacyjna w celu obliczenia instalacji wentylacyjnej. Wartości zależne od lokalnych okoliczności ulegają zmianie przy zmienionych warunkach ramowych.
- Przedstawione poniżej tabele są oparte na DIN 1946-9:2009.
- Podane liczby wymiany powietrza są wartościami czysto empirycznymi. Służą one wyłącznie do kontroli strumieni objętości uzyskanych z wymiany powietrza lub bilansów.
- Podczas planowania i realizacji proszę mieć na uwadze także Normy i dyrektywy.
- Przed wymiarowaniem instalacji wentylacyjnej zgodnie z DIN EN 13779 należy przestrzegać ustaleń między zleceniodawcą a projektantem.
- W jednostkach eksploatacyjnych środki techniczno-wentylacyjne są wymagane, jeśli strumień objętości powietrza wymagany w celu ochrony przed wilgocią  $q_{v,ges,NE,FL}$  jest większy niż strumień objętości powietrza przez infiltrację  $q_{v,Inf,wirk}$ .
- Strumień objętości powietrza w celu ochrony przed wilgocią:  
 $q_{v,ges,NE,FL} = f_{WS} \cdot (-0,001 \cdot A_{NE}^2 + 1,15 \cdot A_{NE} + 20)$
- Strumień objętości powietrza przez infiltrację:  
 $q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk,Komp} \cdot A_{NE} \cdot H_R \cdot n_{50} \cdot (f_{wirk,Lage} \cdot \Delta p / 50)^n$
- W których:
  - $f_{WS} = 0,3$  przy wysokiej izolacji cieplnej (budynki z izolacją cieplną co najmniej wg wschv 95) lub 0,4 dla niskiej izolacji cieplnej
  - $f_{wirk,Komp} = 0,5$  (upraszczające dla stwierdzenia środków wentylacyjno-technicznych)
  - $f_{wirk,Lage} = 1,0$  (upraszczające dla stwierdzenia środków wentylacyjno-technicznych)
  - $H_R$  = wysokość pomieszczenia
  - $n_{50}$  = wartość mierzona lub wartość zadana patrz tabela na następnym stronie.
  - $\Delta p$  = planowane ciśnienie różnicowe dla jednopiętrowego budynku:
    - obszary, gdzie występują słabe wiatry = 2 Pa,
    - obszary, gdzie występują silne wiatry = 4 Pa
 Dla wielopiętrowego budynku:
    - obszary, gdzie występują słabe wiatry = 5 Pa,
    - obszary, gdzie występują silne wiatry = 7 Pa
  - $n$  = wartość zadana 2/3 lub wartość pomiarowa

**Minimalne łączne strumienie objętości zewn. dla jednostek eksploatacyjnych wraz z infiltracją.**

	Powierzchnia jednostki eksploatacyjnej $A_{NE}$ (in m <sup>2</sup> )									
	$\leq 30$	50	70	90	110	130	150	170	190	210
Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią, wysoka izolacja cieplna $q_{v,ges,NE,FLH}$ (m <sup>3</sup> /h)	15	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią, niska izolacja cieplna $q_{v,ges,BE,FLG}$ (m <sup>3</sup> /h)	20	30	40	45	55	60	70	75	80	85
Zredukowana wentylacja $q_{v,ges,NE,RL}$ (m <sup>3</sup> /h)	40	55	65	80	95	105	120	130	140	150
Wentylacja nominalna $q_{v,ges,NE,NL}$ (m <sup>3</sup> /h)	55	75	95	115	135	155	170	185	200	215
Intensywna wentylacja $q_{v,ges,NE,IL}$ (m <sup>3</sup> /h)	70	100	125	150	175	200	220	245	265	285

**Łączne strumienie objętości powietrza zużytego  $q_{v,ges,R,ab}$  przy wentylacji z wykorzystaniem wentylatorów, dla pojedynczych pomieszczeń z oknami lub bez. Wraz ze skuteczną infiltracją.**

	Wentylacja znamionowa	Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią LF	Zredukowana Wentylacja RL	Intensywna wentylacja IL
Gabinet w domu, piwnica (hobby), sieni (opcjonalnie) WC	25	$q_{v,ges,FL}$ = $(q_{v,ges,NL} / q_{v,ges,NE,NL}) \cdot q_{v,ges,NE,FL}$	$q_{v,ges,RL}$ = $(q_{v,ges,NL} / q_{v,ges,NE,NL}) \cdot q_{v,ges,NE,RL}$	$q_{v,ges,IL}$ = $(q_{v,ges,NL} / q_{v,ges,NE,NL}) \cdot q_{v,ges,NE,IL}$
Kuchnia, aneks kuchenny, łazienka z WC/ bez WC,	45	$q_{v,ges,NE,FL}$	$q_{v,ges,NE,RL}$	$q_{v,ges,NE,IL}$
Sauna, sala fitness	100			

**Ustalenie strumienia powietrza zewnętrznego przez infiltrację**

■  $q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk,Komp} \cdot V_{NE} \cdot n_{50} \cdot (\Delta p \cdot f_{wirk,Lage} / 50)^n$

**Wartości zadane planowanej wymiany powietrza przy ciśnieniu różnicowym 50 Pa**

Planowana wymiana powietrza $n_{50,AusI}$ dla nowej budowy i modernizacji w 1/4		
Kategoria <sup>1)</sup>		
A	B	C
1,0 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>3)</sup> , 5), 6)	2,0 <sup>4)</sup> , 5), 6)

- Średni stan budynku opisany jest za pomocą  $n_{50,AusI}$ , rozplanowanie 4,5 1/h
- Wentylacja z wykorzystaniem wentylatorów w jedno- lub wielopiętrowych budynkach.
- Swobodna wentylacja w przypadku nowego budownictwa, w budynkach jedno i wielopiętrowych, jak i w przypadku modernizacji budynków jednopiętrowych (np. typowe dla
- Swobodna wentylacja w przypadku modernizacji, w wielopiętrowych budynkach (np. w domach jednorodzinnych)
- Dla środków modernizacyjnych przewiduje się co najmniej jedną trwałą warstwę budynku przepuszczającą powietrze zgodnie z uznanymi regulami techniki.
- Przy częściowej modernizacji warstwy budynku, np. w formie częściowej wymiany okien, zaleca się pomiar środków wentylacyjno-technicznych według wartości  $n_{50}$  podanych dla pełnej modernizacji warstw budynku

**Łączny strumień objętości powietrza z zewnątrz**

$$Q_{v,ges} = Q_{v,LtM} + Q_{v,Inf,wirk} + Q_{v,FE,wirk}$$

**Strumień objętości powietrza z zewnątrz na budynek, ochrona przed wilgocią.**

**Wysoka izolacja cieplna (nowe budownictwo po 1995, pełna modernizacja)**

$$Q_{v,ges,NE,FL} = 0,3 \cdot Q_{v,ges,NE,NL}$$

**Niska izolacja cieplna (niemodernizowane stare budownictwo, budowa przed 1995)**

$$Q_{v,ges,NE,FL} = 0,4 \cdot Q_{v,ges,NE,NL}$$

**Strumień objętości powietrza z zewnątrz na budynek, zredukowana wentylacja**

$$Q_{v,ges,NE,RL} = 0,7 \cdot Q_{v,ges,NE,NL}$$

**Strumień objętości powietrza z zewnątrz na budynek, wentylacja znamionowa**

$$Q_{v,ges,NE,NL} = -0,001 \cdot A_{NE}^2 + 1,15 \cdot A_{NE} + 20$$

**Strumień objętości powietrza z zewnątrz na budynek, intensywna wentylacja**

$$Q_{v,ges,NE,IL} = 1,3 \cdot Q_{v,ges,NE,NL}$$

- $Q_{v,ges}$  = oddziałujący łączny strumień objętości powietrza z zewnątrz
- $Q_{v,LtM}$  = strumień objętości powietrza przez środki Wentylacyjno-techniczne (swobodne bądź z wykorzystaniem wentylatorów)
- $Q_{v,Inf,wirk}$  = oddziałujący strumień objętości powietrza przez infiltrację
- $Q_{v,FE,wirk}$  = oddziałujący strumień objętości powietrza przez aktywne otwarcie okien (nie stosuje się do projektowania środków wentylacyjno-technicznych według DIN 1946.6:2009)
- $Q_{v,ges,FL}$  = wentylacja ochronna przed wilgocią
- $Q_{v,ges,NE,FL}$  = strumień objętości powietrza z zewnątrz na jednostkę użytkownika do wentylacji ochronnej przed wilgocią

**Współczynnik korekcyjny dla efektywnej ilości powietrza infiltrowanego  $f_{wirk,Komp}$**

System went.	Swobodna wentylacja w wentylację poprzeczną	I szyb wentylacyjny	Wentylacja wspomagana wentylatorem System doprowadzający i odprowadzający powietrze	System doprowadzający lub odprowadzający powietrze	
				Jednopiętrowe jednostki użytkownika	Wielopiętrowe jednostki użytkownika (dom jednorodzinny)
Rodzaj mieszkania	Wszystkie typy budynków			z	bez
				Szyb instalacyjny	
ALD	0,5	0,6	-	0,65	0,7
ULD	0,15		0,45	0,15	
Szyb	-	0,35	-		
Wentylator	-	-	0,45	0,15	0,2

- $Q_{v,ges,RL}$  = łączny strumień objętości powietrza z zewnątrz zredukowana wentylacja
- $Q_{v,ges,NE,RL}$  = strumień objętości powietrza z zewnątrz na jednostkę użytkownika przy zredukowanej wentylacji
- $Q_{v,ges,NL}$  = łączny strumień objętości powietrza z zewnątrz wentylacja znamionowa
- $Q_{v,ges,NE,NL}$  = strumień objętości powietrza z zewnątrz na jednostkę użytkownika do wentylacji znamionowej
- $Q_{v,ges,IL}$  = łączny strumień objętości powietrza z zewnątrz wentylacja intensywna
- $Q_{v,ges,NE,IL}$  = strumień objętości powietrza z zewnątrz na jednostkę użytkownika do wentylacji intensywnej
- $Q_{v,Inf,wirk}$  = skuteczny strumień objętości powietrza przez infiltrację w  $m^3/h$
- $f_{wirk,Komp}$  = współczynnik korekcyjny dla skutecznego udziału powietrza infiltrowanego przy składowych wentylacji w  $m^3/h$ , wartości wg tabeli
- $f_{wirk,Lage}$  = współczynnik korekcyjny dla skutecznego udziału powietrza infiltrowanego w zależności od położenia budynku w  $m^3/h$ , wartość standardowa = 1
- $V_{NE}$  = objętość powietrza budynków w  $m^3$
- $n_{50}$  = wymiana powietrza w ciągu 1/h, wartość zadana  $n_{50}$ , rozplanowanie z tabeli lub wartość pomiaru wymiany powietrza przy 50Pa
- $n$  = wykładnik ciśnienia (wartość wynosi 0,67 jeśli nie istnieją żadne inne dane z badań szczelności powietrznej)
- $\Delta p$  = planowane ciśnienie różnicowe w Pa
  - Jednopiętrowe budynki: słaby wiatr = 2 Pa, mocny wiatr = 4 Pa; jednopiętrowe jednostki użytkownika są typowymi mieszkaniami w domach wielorodzinnych.
  - Wielopiętrowe budynki: słaby wiatr = 5 Pa, mocny wiatr = 7 Pa; wielopiętrowe jednostki użytkownika są to np. dom jednorodzinny lub mieszkania wielopoziome.

**Wentylacja nie-mieszkalnych budynków wg DIN EN 13779, DIN EN 15251 oraz dyrektyw dot. miejsc pracy**

**Ustalenie strumienia objętości przez liczbę wymiany powietrza**

■ Ilość wymian powietrza (patrz tabela poniżej) są wartościami empirycznymi bez szczególnego obciążenia substancjami szkodliwymi oraz zanieczyszczeniami.

$$V = VR \cdot LW/h \text{ [m}^3/h\text{]}$$

VR: Objętość pomieszczenia m<sup>3</sup>

LW: Wymiana powietrza 1/h z tabeli poniżej

**Ustalenie strumienia objętości przez liczbę osób**

$$V = P \cdot ARP \text{ [m}^3/h\text{]}$$

P: Liczba osób

ARP: ilość powietrza z zewnątrz na osobę z tabeli poniżej

**Ustalenie strumienia objętości do odprowadzania ciepła**

$$V = (Q \cdot 3600) / (p \cdot cp \cdot \Delta T) \text{ [m}^3/h\text{]}$$

Q: moc cieplna do odprowadzenia kW

cp: ciepło właściwe powietrza kJ/(kg \* K) (powietrze 20 °C: cp około 1)

$\Delta T$ : Różnica temperatur pomiędzy świeżym i ogrzanim powietrzem K

p: gęstość powietrza kg/m<sup>3</sup> (powietrze 20°C, 1013mbar = 1,2 kg/m<sup>3</sup> (1 kWh = 3600 kJ))

**Ustalenie mocy cieplnej do ogrzania powietrza z zewnątrz**

$$QL = (V \cdot p \cdot cp \cdot \Delta T) / 3600 \text{ [m}^3/h\text{]}$$

Ciepło wentylacji / moc cieplna kW

V: Strumień objętości m<sup>3</sup>/h

■ p: Gęstość powietrza 1,2 kg/m<sup>3</sup> (20 °C)

cp: ciepło właściwe kJ/(kg \* K)

$\Delta T$ : Różnica temperatur (K) między  $T_i$  temperatury pomieszczenia i

$T_a$  temperatury zewnętrznej

$$\Delta T = T_i - T_a \text{ [K]}$$

**Wskazówki do tabeli poniżej**

■ Podane wskaźniki służą jako pomoc orientacyjna w celu obliczenia instalacji wentylacyjnej. Wartości zależne od lokalnych okoliczności ulegają zmianie przy zmienionych warunkach ramowych.

■ Podane ilości wymian powietrza są wartościami czysto empirycznymi.

■ Służą one wyłącznie do kontroli strumieni objętości uzyskanych z wymiany powietrza lub bilansów.

■ Podczas planowania i realizacji proszę mieć na uwadze także normy i dyrektywy.

■ Przed wymiarowaniem instalacji wentylacyjnej zgodnie z DIN EN 13779 należy przestrzegać ustaleń między zleceniodawcą a projektantem.

**Wytyczne dla budynków nie-mieszkalnych oraz miejsc pracy**

	Minimalny strumień powietrza z zewnątrz według DIN EN 15251 / DN EN 13779 Dyrektywa dot. miejsc pracy		Na godzinę Wymiana powietrza	Dopuszczalny poziom ciśnienia akustycznego zgodnie z DIN EN 13779	Normy i dyrektywy	Wskazanie szczególnych Wymagań
	na osobę m <sup>3</sup> /h <sup>1</sup> )	na m <sup>2</sup> m <sup>3</sup> / (h x m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> )				
Garaże: Mały ruch Pozostałe garaże:	-	6 12	ok. 5	70	VDI 2053 i Rozp. dot. garaży kraju	Redukcja koncentracji substancji szkodliwych (CO)
Hale sportowe oraz wielozadaniowe: każdy sportowiec każdy widz Hale targowe	60 20 20	-	2 - 3	45 - 50	DIN 18032-1	-
Pływalnie	-	-	3 - 4	45 - 50	VDI 2089	usuwanie wilgoci
Poczekalnie	-	-	4 - 7	40 - 45	-	-
Toalety	-	-	5	45	-	-
Każdy Pisuar	25	-	-	-	-	-
Każde Wc	25	-	-	-	-	-
Przebieralnia	-	-	4 - 8	35	-	Odpowietrzanie
Laboratoria	-	25	6 - 15	52	VDI 2051 DIN 1946-7	Odpowietrzanie Ochrona Przed Wybuchem Ochrona Przed Korozją
Farbiarnie	-	-	5 - 15	55 - 65	-	Ochrona Przed Wybuchem
Odlewnie	-	-	8 - 15	55 - 65	VDI 3802	Bilans Ciepłoty Mak-Wartości
Hartownia	-	-	60 - 100	80	VDI 3802	Ma-Wartości
Zakłady Spawalnicze	-	-	20 - 50	70 - 80	VDI 2084	Miejscowe Odciąganie Mak-Wartości
Hale Montażowe	20 - 50	-	5 - 7	60 - 70	ASR	W Zależności Od Warunków Eksploatacyjnych
Warsztaty	-	-	4 - 8	-	ASR	-
Pomiarownie I Pom. Testowe	-	-	8 - 10	50 - 65	ASR	-
Pomieszczenia z kompresorami, komputerami i transformatorami	-	-	300 m <sup>3</sup> / h pro kWh Strata ciepła	-	-	-
Kafeteria, restauracja	40	-	-	40 - 45	-	-
Strefy zakazu pal. papierosów	45	30	-	-	-	-
Strefa dla pal. papierosy	90	60	-	-	-	-
Sklepy, domy towarowe	45	11,3	-	40 - 45	-	-
Sale konferencyjne	45	15	6 - 8	30 - 40	-	-
Klasy	45	18	5 - 7	35	-	-
Duże pom. biurowe	45	3,8	-	40	-	-

1) DIN EN 13779, tabela A11

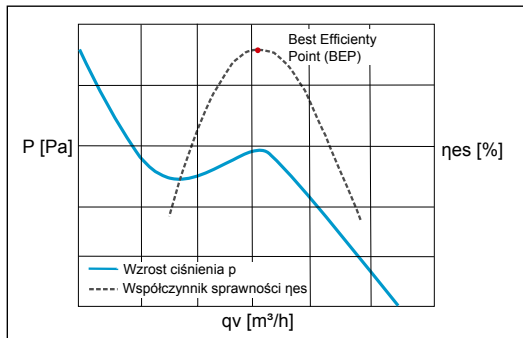
2) DIN EN 15251, wartość wzorcowa dla powierzchni podłogowej netto na osobę wg Tabeli B2



### Informacje dot. produktu w ramach rozporządzenia UE

#### Rozporządzenie 327/11 (PE)

- Informacje dot. produktu w ramach rozporządzenia 327/11 są przedstawione na ważnych stronach internetowych oraz stronach katalogu głównego, jak i na tabliczkach znamionowych produktu.
- Kilka wskazówek dot. pojęć :
- Optimum wydajności energetycznej (BEP)** przedstawia najwyższy możliwy stopień sprawności wentylatora. Obliczenie odnosi się przy tym do stosunku pobranej mocy elektrycznej do uzyskanej wydajności powietrza.



- W przypadku optimum wydajności energetycznej zebrano i opublikowano następujące dane:

Wydajność<sub>BEP</sub>, ciśnienie p<sub>BEP</sub>, liczby obrotów n<sub>BEP</sub>, pobór mocy P<sub>BEP</sub>, pobór prądu I<sub>BEP</sub>, a także poziom mocy akustycznej LWA.

- Wyliczony parametr N służy do porównania stopnia wydajności podanego przez UE. Obliczony **stopień wydajności N** musi być większy bądź równy podanemu stopniowi wydajności.
- Łączna wydajność w** zależności od kategorii wydajności jest wyliczonym statycznym lub całkowitym współczynnikiem sprawności wentylatora.
- Kategoria pomiarowa** podaje, jak i z jakimi środkami pomocniczymi przeprowadzono pomiar sprawności wentylatora:
  - A: swobodne warunki wlotu i wylotu
  - B: swobodne warunki wlotu oraz zamontowany rurociąg przy Wylocie
  - C: zamontowany rurociąg przy wlocie, swobodne warunki wylotu
  - D: zamontowane rurociągi przy wlocie i wylocie
- Kategoria sprawności** opisuje procedurę pomiarową zastosowaną przy ustalaniu wydajności energetycznej W zależności od kategorii pomiarowej używa się statycznego lub całkowitego ciśnienia wentylatora.
- Właściwy stosunek** w przypadku wszystkich istotnych dla ErP produktów MAICO wynosi  $\approx 1$ . Istnieje stosunek między ciśnieniem prędkości mierzonym na wylocie wentylatora a ciśnieniem prędkości mierzonym na wlocie wentylatora przy optimum wydajności energetycznej (BEP) wentylatora.
- Wydajność energetyczną wszystkich istotnych dla PE produktów MAICO mierzono bez dodatkowego **regulatora** liczby obrotów. Dodatkowy VSD (Variable Speed Drive) do osiągnięcia wartości BEP nie jest dostępny w przypadku wentylatorów MAICO.
- Informacje o demontażu i utylizacji wentylatora znajdują się w instrukcji montażu.
- Informacje dot. montażu, eksploatacji, konserwacji wentylatorów znajdują się także w instrukcji montażu.
- Podczas pomiaru wydajności energetycznej zastosowano tylko takie urządzenia, które są opisane poprzez poszczególne podane kategorie pomiarowe. Odchylenia są bezpośrednio zaznaczone przy produkcji, którego one dotyczą.

**Ochrona przed wybuchem według dyrektywy 94/9/WE (ATEX)**

- Wentylatory typu EX MAICO do eksploatacji w obszarach zagrożonych wybuchem lub do przenoszenia zagrożonych wybuchem mieszanek gazu, pary i powietrza spełniają wymagania dyrektywy 94/9/WE (ATEX).
- Wentylatory posiadają badania typu WE oraz odpowiednie oznaczenia.
- Wentylatory typu EX MAICO nadają się do:
  - eksploatacji w obszarach zagrożonych wybuchem
  - do przesyłania zagrożonych wybuchem mieszanek gazu, pary i powietrza
- Deklaracja zgodności według dyrektywy 94/9/WE potwierdza zgodność produktu oraz wymagania, procedury oceniania, które są ustalone według dyrektywy WE.
- System zapewnienia jakości MAICO został certyfikowany według dyrektywy 94/9/WE, załącznik VII.
- Wentylatory typu EX spełniają klasę ochrony przeciwzapłonowej „e” zwiększone bezpieczeństwo, zastosowanie w strefie 1 oraz 2. Grupa urządzeń II, kategoria 2G.
- Mechaniczna część została sporządzona zgodnie z DIN EN 14986.
- Podłączenie przeprowadzić zgodnie z właściwymi przepisami.
- Należy zapoznać się z wiążącymi danymi znajdującymi się na tabliczce znamionowej silnika. To samo dotyczy czasu tE dla wyłącznika zabezpieczającego silnika zgodnie z DIN EN 60079-0 / VDE 0170 / 0171 ewentualnie DIN EN 60079-10 / VDE 0165-101.
- Sterowanie liczbą obrotów tylko w przypadku specjalnie przewidzianych typów w połączeniu z wyłącznikiem zabezpieczającym silnik MVS 6.

**Grupy urządzeń**

- Grupa urządzeń I Zastosowanie w zakładach podziemnych oraz ich urządzeniach naziemnych, które mogą być zagrożone przez gaz kopalniany (metan) oraz łatwopalne pyły.
- Grupa urządzeń II: Zastosowanie we wszystkich pozostałych obszarach, które mogą być zagrożone przez warunki mogące doprowadzić do wybuchu.

**Kategorie urządzeń**

- 1 - bardzo wysoki poziom bezpieczeństwa
- 2 - wysoki poziom bezpieczeństwa
- 3 - zwykły poziom bezpieczeństwa
- Kategorie II grupy urządzeń są rozszerzone o literę - G dla gazów, D dla pyłu (dust),
- Wentylatory z ochroną przed wybuchem odpowiadają II grupie urządzeń, kategorii 2G (patrz wskazówki dot. Produktu), są przeznaczone do eksploatacji w strefie 1 lub 2 i przy poprawnej instalacji spełniają podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa oraz zdrowia

**Klasa ochrony przeciwzapłonowej**

- Oznaczenie:
  - „e” - wysoki poziom bezpieczeństwa
  - „d” - hermetyzacja wytrzymała na ściskanie
  - „de” - hermetyzacja wytrzymała na ściskanie z podgrupy „e”.
- W przypadku silników wentylatorów ze skrzynką przyłączową z reguły stosuje się klasę ochrony przeciwzapłonowej „e” jako podgrupę.
- Klasa ochrony przeciwzapłonowej „e” odpowiada II grupie wybuchowej.

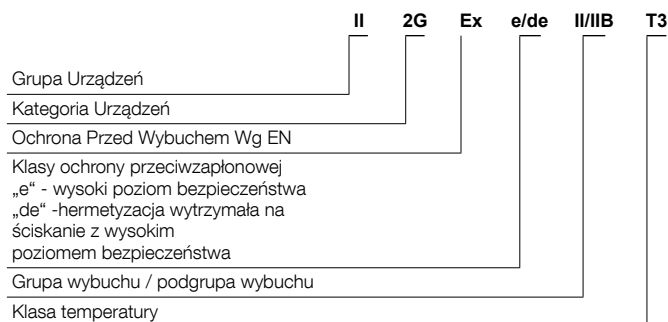
**Podział stref, grupy oraz kategorie urządzeń**

Substancje Palne	Strefy wg DIN EN 60079-10	Objaśnienia	Grupa urządzeń	Kategoria urządzeń
<b>Gazy, para, mgła</b>	Strefa 0	Obszary, gdzie ciągle lub przez dłuższy czas istnieją warunki mogące prowadzić do wybuchu.	II	1G
	Strefa 1	Obszary, gdzie należy się z tym liczyć, że okazjonalnie mogą zaistnieć warunki mogące prowadzić do wybuchu.	II	1G lub 2G
	Strefa 2	Obszary, gdzie należy się z tym liczyć, że rzadko i ewentualnie krótkotrwale mogą zaistnieć warunki mogące prowadzić do wybuchu.	II	3G, 2G lub 1G

**Klasa temperatury, temperatura powierzchni oraz zapłonu**

Klasa temperatury	Maksymalna dopuszczalna temperatura	Temperatura zapłonu substancji palnych
T1	450 °C	> 450 °C
T2	300 °C	> 300 °C
T3	200 °C	> 200 °C
T4	135 °C	> 135 °C
T5	100 °C	> 100 °C
T6	85 °C	> 85 °C

**Oznakowanie**



Techniczne liczby charakterystyczne dot. bezpieczeństwa palnegazy i para

Nazwa substancji wybuchu	Temperatura zapłonu °C	Klasa temperatury				Grupa	
Acetaldehyd	155				T4	II A	
Aceton	535	T1				II A	
Acetylene	305		T2				II C
Etan	515	T1				II A	
Octan etylu	470	T1				II A	
Eter etylowy	175				T4		II B
Alkohol etylowy	400		T2				II B
Chloroetan	510	T1				II A	
Etylen	440		T2				II B
Tlenek etylenu	435 rozpad samorzutny		T2				II B
Glikol etylowy	235			T3			II B
Amoniak	630	T1				II A	
Octan amylu	380		T2			II A	
Benzyna, paliwo gaźnikowe Początek wrzenia < 135 °C	220 to 300			T3		II A	
Benzyna ekstrakcyjna Początek wrzenia > 135 °C	220 to 300			T3		II A	
Benzen (czysty)	555	T1				II A	
n-Butan	365		T2			II A	
n-Butanol	325		T2				II B
Cykloheksanon	430		T2			II A	
1,2-Dichloretan	440		T2			II A	
Olej napędowy DIN 516010/04.78	220 to 300			T3		II A	
Paliwo do silników odrzutowych	220 to 300			T3		II A	
Kwas octowy	485	T1				II A	
Bezwodnik kwasu octowego	330		T2			II A	
Olej opałowy EL DIN 51603 część 1/12.81	220 to 300			T3		II A	
Olej opałowy L DIN 51603 część 2/10.76	220 to 300			T3		II A	
Oleje opałowe M i S DIN 51603 część 2/10.76	220 to 300			T3		II A	
n-Heksan	230			T3		II A	
Tlenek węgla	605	T1				II A	
Metan	595	T1				II A	
Metanol	440		T2			II A	
Chlorometan	625	T1				II A	
Naftalen	540	T1				II A	
Kwas oleinowy	250 rozpad samorzutny			T3			- *
Fenol	595	T1				II A	
Propan	470	T1				II A	
n-Propanol	385		T2				II B
Disoarczek węgla	95				T6		II C
Siarkowodór	270			T3			II B
Gaz miejski (gaz świetlny)	560	T1					II B
Tetrahydronaftalen (Czterowodoronaftalen)	390		T2			- *	
Toluen	535	T1				II A	
Wodór	560	T1					II C

\* Fragment z tabeli „Sicherheitstechnische Kenngrößen“, tom 1: Brennbare Flüssigkeiten und Gase, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig, E. Brandes/W. Möller. ISBN 3-89701-745-8

-\* Dla tej substancji nie ustalono jeszcze grupy wybuchowej.