

Ramy kulis o aerodynamicznie zoptymalizowanym kształcie



Spełnione wymagania VDI 6022

# Kulisy tłumiące

## RK



### Kulisy o dużym tłumieniu wtrąceniowym, także w niskich częstotliwościach oktaowych

Kulisy tłumiące z panelami rezonansowymi, gotowe do stosowania w systemach wentylacji i klimatyzacji

- Efekt tłumienia dzięki zjawisku rezonansu
- Energooszczędne dzięki aerodynamicznie ukształtowanym ramom kulis (promień krzywizny 20 mm)
- Dane akustyczne zmierzone zgodnie z PN-EN ISO 7235
- Materiał dźwiękochłonny jest biodegradowalny, a zatem higienicznie bezpieczny
- Materiał dźwiękochłonny jest niepalny, zgodnie z PN-EN 13501, klasa ogniowa A1
- Do stosowania w obszarach potencjalnie zagrożonych wybuchem (Dyrektywa 2014/34/UE (ATEX)), strefy 1, 2 oraz 21 i 22 (na zewnątrz) zgodnie z Dyrektywą 1999/92/WE
- Temperatura pracy do 100 °C, do 300 °C przez określony czas

Opcjonalne wyposażenie i akcesoria

- Warianty wykonania ze stali nierdzewnej i malowane dostępne na życzenie

Informacje ogólne	2	Kod zamówieniowy	6
Funkcja	3	Wymiary	7
Dane techniczne	4	Ciężary	7
Szybki dobór	4	Szczegóły montażu	8
Tekst do specyfikacji	5	Oznaczenia	10

## Informacje ogólne

### Zastosowanie

- Kulisy tłumiące z panelami rezonansowymi stosowane są do redukcji szumu przepływu generowanego przez wentylator i hałasu przenoszonego przez obudowę przewodów w systemach wentylacji i klimatyzacji
- Efekt tłumienia dzięki zjawisku rezonansu
- Tłumienie szerokopasmowe szczególnie w niskich częstotliwościach krytycznego hałasu wentylatora
- Spełnione wymagania higieniczne VDI 6022
- Do stosowania w obszarach potencjalnie zagrożonych wybuchem (ATEX), strefy 1, 2, 21 i 22 (na zewnątrz) zgodnie z Dyrektywą 1999/92/WE

### Cechy charakterystyczne:

- Panele rezonansowe zapewniają zwiększone tłumienie wtrąceniowe w zakresie częstotliwości krytycznego hałasu wentylatora
- Energooszczędne dzięki aerodynamicznie ukształtowanym ramom kulisy
  - Do 30% niższe straty ciśnienia
- Spełnione wymagania higieniczne VDI 6022

### Wielkość nominalna

- H: 150 – 1800 mm
- L: 500, 750, 1000, 1250, 1500 mm
- Wielkości pośrednie H: 150 – 1800 mm w odstępach co 1 mm
- Wielkości pośrednie L: 150 – 1500 mm w odstępach co 1 mm
- Konstrukcja niepodzielona: H + L 600 mm min., 3300 mm max., 80 kg max.
- Podział na wysokości i długości: brak wykonania

### Warianty wykonania

Główny zakres tłumienia

- A: 250/125 Hz
- C: 125/63 Hz

### Wykonanie

Materiały i powierzchnie

- Bez oznaczeń: stal ocynkowana 1.0917
- P1lakierowanie proszkowe RAL 7001, szary

### Części i charakterystyka

- Ramy o aerodynamicznie zoptymalizowanym kształcie
  - Zredukowany ciężar i specjalny profil zapewniający zwiększoną sztywność
  - Optymalizacja przepływu powietrza, redukcja szumu przepływu
  - Redukcja strat ciśnienia
  - Zabezpieczenie krawędzi materiału pochłaniającego dźwięk
- Zastosowano materiał dźwiękochłonny i panele rezonansowe redukujące generowany hałas dzięki zjawiskom absorpcji i rezonansu

### Cechy konstrukcyjne

- Zastosowano materiał dźwiękochłonny i panele rezonansowe redukujące generowany hałas dzięki zjawisku rezonansu
- Aerodynamicznie profilowana rama kulisy (promień 20 mm) zapewnia redukcję turbulencji zarówno od strony napływu jak i wypływu; rama z przetłoczeniami w celu zwiększenia sztywności
- W celu zabezpieczenia wypełnienia krawędzie ram są zagięte
- Temperatura pracy do 100 °C, do 300 °C przez maksymalnie 8 h.

### Materiały i powierzchnie

- Ramy kulisy, centralna poprzeczka i panele rezonansowe wykonane z blachy stalowej ocynkowanej 1.0917
- Materiałem dźwiękochłonnym jest wełna mineralna
  - Zgodnie z PN-EN 13501, klasa ogniowa A1, niepalna
  - Znak jakości RAL-GZ 388
  - Biodegradowalna w rozumieniu TRGS 905 (Zasady techniczne dla preparatów niebezpiecznych) oraz Dyrektywy 97/69/WE
  - Pokryta tkaniną z włókna szklanego w celu zabezpieczenia przed erozją przy prędkości powietrza do 20 m/s
  - Obojętna na rozwój grzybów i bakterii zgodnie z EN 846

### Normy i wytyczne

- Tłumienie wtrąceniowe i poziom mocy akustycznej szumu przepływu zmierzono zgodnie z normą PN-EN ISO 7235.
- Spełnione wymagania norm higienicznych VDI 6022 VDI 6022, VDI 3803 Część 1 i DIN 1946 Część 4
- Dyrektywa 2014/34/UE (ATEX): w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem
- Dyrektywa 1999/92/WE (ATEX): w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa

### Konserwacja

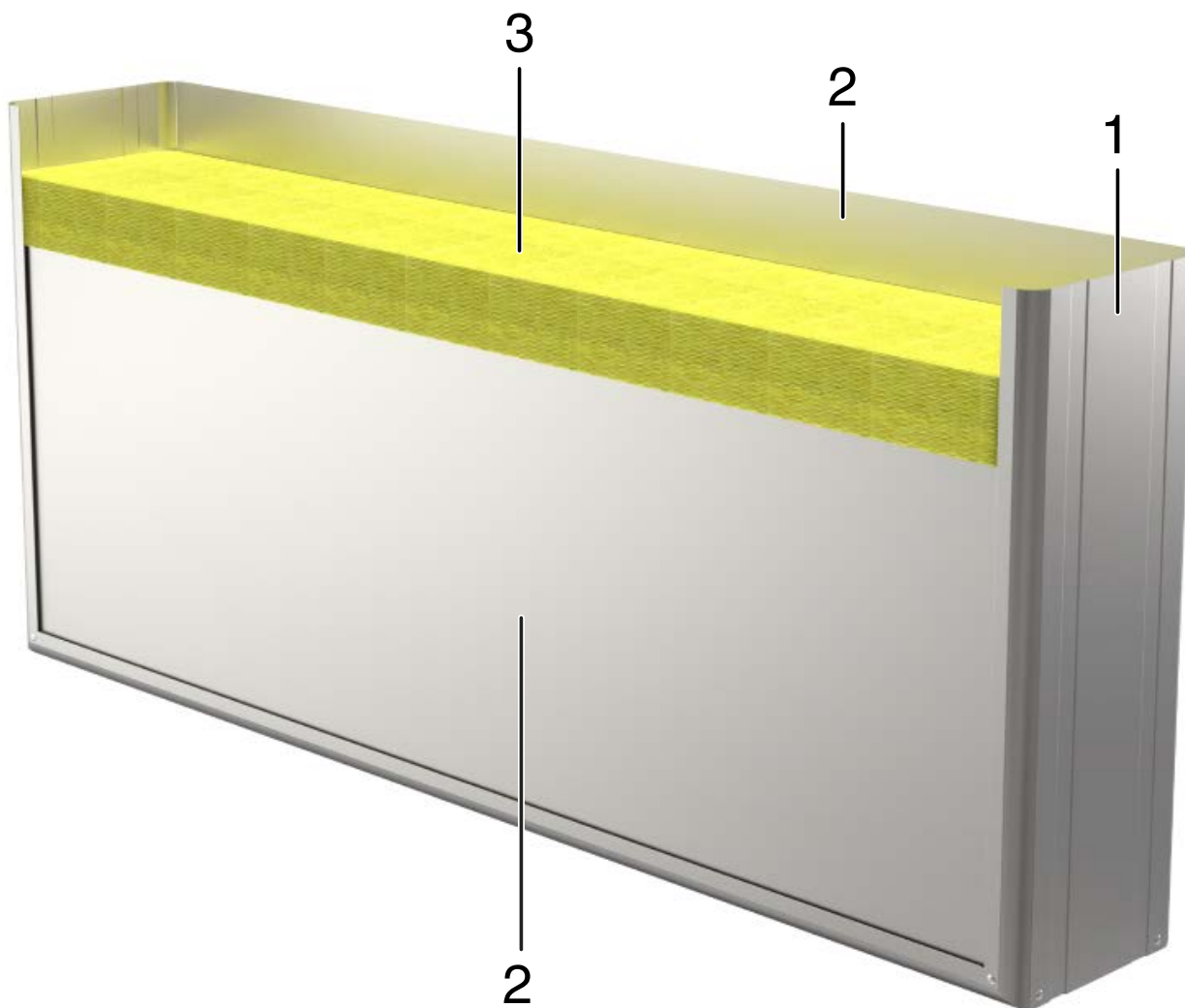
- Elementy bezobsługowe, konstrukcja i materiały nie podlegają okresowej wymianie eksploatacyjnej
- Regularne czyszczenie zgodnie z wytycznymi VDI 6022

## Funkcja

Efekt tłumienia kulisy typu RK wynika ze zjawiska rezonansu. Płaszczyzna kulisy równoległa do kierunku przepływu powietrza pokryta jest panelem rezonansowym. Na skutek przenoszenia dźwięku panele zaczynają oscylować (rezonans), tym samym

pochłaniając energię dźwięku. Zjawisko rezonansu jest najskuteczniejsze w niskich częstotliwościach (krytycznych częstotliwościach wentylatora). Wypełnieniem kulis jest pochłaniająca dźwięk wełna mineralna.

### Rysunek schematyczny RK



- 1 Rama kulisy
- 2 Obustronne panele rezonansowe
- 3 Materiał dźwiękochłonny

## Dane techniczne

Grubość kulisy	200 mm
Wielkości nominalne (H × L)	150 × 450 – 1500 × 1800 mm, 450 × 150 – 1800 × 1500 mm
Konstrukcja podzielona na wymiarze wysokości	Brak wykonania
Konstrukcja podzielona na wymiarze długości	Brak wykonania
Wymiary pośrednie	W odstępach co 1 mm
Temperatura pracy	Do 100 °C, do 300 °C przez maksymalnie 8 h.

Długość (L) kulis tłumiących dotyczy wymiaru zgodnego z kierunkiem przepływu powietrza.

## Szybki dobór

Tabele szybkiego doboru zawierają wartości tłumienia wtrąceniowego i strat ciśnienia dla różnych odstępów pomiędzy kulisami i prędkości przepływu powietrza. Wartości pośrednie mogą być obliczone w programie doboru urządzeń Easy Product Finder. Straty ciśnienia dotyczą tłumików o wysokości 1 m.

### RK200-A, tłumienie wtrąceniowe $D_e$ [dB] i strata ciśnienia $\Delta p_t$ [Pa]

L	Odstęp pomiędzy kulisami	Środkowa częstotliwość $f_m$ [Hz]			$v_s$ [m/s]		
		63	125	250	6	10	14
500	50	6	17	12	21	58	114
500	100	5	10	5	11	31	61
1000	50	8	24	14	24	67	131
1000	100	5	18	6	13	35	69
1500	50	11	32	17	27	75	147
1500	100	8	25	8	14	40	78

### RK200-C, tłumienie wtrąceniowe $D_e$ [dB] i strata ciśnienia $\Delta p_t$ [Pa]

L	Odstęp pomiędzy kulisami	Środkowa częstotliwość $f_m$ [Hz]			$v_s$ [m/s]		
		63	125	250	6	10	14
500	50	8	14	7	21	58	114
500	100	3	6	3	11	31	61
1000	50	10	20	9	24	67	131
1000	100	7	10	4	13	35	69
1500	50	13	27	11	27	75	147
1500	100	10	13	5	14	40	78

## Tekst do specyfikacji

Tekst ten dotyczy podstawowego wariantu wykonania urządzenia. Tekst dla innych wariantów wykonania może być wygenerowany w języku angielskim w programie Easy Product Finder.

Kulisy tłumiące stosowane do redukcji szumu przepływu generowanego przez wentylator i hałasu przenoszonego przez obudowę przewodów w systemach wentylacji i klimatyzacji. Efekt tłumienia następuje dzięki zjawisku rezonansu. Do stosowania w połączeniu z kulisami pochłaniającymi dźwięk. Energooszczędne oraz spełniające wymagania higieniczne, potwierdzone testami i certyfikatami. Kulisy tłumiące składają się z aerodynamicznie ukształtowanych ram (promień krzywizny 20 mm), materiału dźwiękochłonnego i paneli rezonansowych. Konstrukcja ram kulis wpływa na redukcję strat ciśnienia i hałasu generowanego przez strumień przepływającego powietrza. Specjalny profil pozwala na redukcję ciężaru oraz zwiększenie sztywności kulis. W celu zabezpieczenia wypełnienia krawędzie ram są zagięte. Tłumienie wtrąceniowe i poziom mocy akustycznej szumu przepływu zmierzono zgodnie z normą PN-EN ISO 7235. Spełnione wymagania higieniczne zgodnie z VDI 6022, VDI 3803 Część 1 i DIN 1946 Część 4. Do stosowania w obszarach potencjalnie zagrożonych wybuchem strefy 1, 2 oraz 21 i 22 (na zewnątrz) zgodnie z Dyrektywą 1999/92/WE

### Cechy charakterystyczne:

- Panele rezonansowe zapewniają zwiększone tłumienie wtrąceniowe w zakresie częstotliwości krytycznego hałasu wentylatora
- Energooszczędne dzięki aerodynamicznie ukształtowanym ramom kulis
  - Do 30% niższe straty ciśnienia
- Spełnione wymagania higieniczne VDI 6022

### Materiały i powierzchnie

- Ramy kulis, centralna poprzeczka i panele rezonansowe wykonane z blachy stalowej ocynkowanej 1.0917
- Materiałem dźwiękochłonnym jest wełna mineralna
  - Zgodnie z PN-EN 13501, klasa ogniowa A1, niepalna

- Znak jakości RAL-GZ 388
- Biodegradowalna w rozumieniu TRGS 905 (Zasady techniczne dla preparatów niebezpiecznych) oraz Dyrektywy 97/69/WE
- Pokryta tkaniną z włókna szklanego w celu zabezpieczenia przed erozją przy prędkości powietrza do 20 m/s
- Obojętna na rozwój grzybów i bakterii zgodnie z EN 846

### Warianty wykonania

Główny zakres tłumienia

- A: 250/125 Hz
- C: 125/63 Hz

### Wykonanie

Materiały i powierzchnie

- Bez oznaczeń: stal ocynkowana 1.0917
- P1lakierowanie proszkowe RAL 7001, szary

### Dane techniczne

- Grubość kulis: 200 mm
- Wielkości nominalne: 150 × 450 – 1500 × 1800 mm, 450 × 150 – 1800 × 1500 mm
- Wielkości pośrednie: w odstępach co 1 mm
- Temperatura pracy do 100 °C, do 300 °C przez maksymalnie 8 h.

Długość (L) kulisowego tłumika dźwięku i kulis tłumiących dotyczy wymiaru zgodnego z kierunkiem przepływu powietrza.

### Dane do doboru

- B [mm]
- H [mm]
- L (w kierunku przepływu powietrza) [mm]
- $q_v$  (m<sup>3</sup>/h)
- $D_e$  przy 250 Hz [dB]
- $\Delta p_{st}$  [Pa]

**Kod zamówieniowy**

RK - ... - A - / 200 × 600 × 1500  
| | | | | | |  
1 2 3 4 5 6 7

**1 Typ**

RK Kulisa tłumiąca

**2 Wariant**

Bez oznaczeń: standard

**3 Konstrukcja rezonansowa**

Optymalna skuteczność w poniższych częstotliwościach

**A** 250/125 Hz**C** 125/63 Hz**4 Materiał**

Bez oznaczeń: stal ocynkowana 1.0917

**P1** Lakierowanie proszkowe, kolor RAL 7001 szary**5 Grubość kulis [mm]****200****6 Wysokość H [mm]****150 – 1800****7 Długość L w kierunku przepływu powietrza [mm]****150 – 1500****Przykład zamówienia: RK-A/200×1000×1200**

Konstrukcja rezonansowa

250/125 Hz

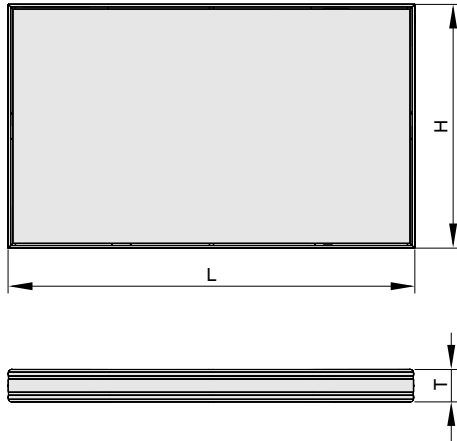
Wysokość

1000 mm

Długość

1200 mm

## Wymiary



- H: 150 – 1800 mm
  - L: 500, 750, 1000, 1250, 1500 mm
  - Wielkości pośrednie H: 150 – 1800 mm w odstępach co 1 mm
  - Wielkości pośrednie L: 150 – 1500 mm w odstępach co 1 mm
  - Konstrukcja niepodzielona: H + L 3300 mm max., 80 kg max.
- Ciężar dla wymiarów pośrednich może być wygenerowany w programie doboru Easy Product Finder.

## Ciężary

### RK-A

H	L						
	500	750	1000	1250	1500	1750	1800
300	4	6	8	9	11	13	13
600	7	10	13	16	19	21	22
900	10	14	18	22	27	32	33
1200	13	18	23	29	35	40	41
1500	16	22	29	36	42	49	50
1800	20	28	36	43	51	X	X

X = brak wariantu wykonania

### RK-C

H	L						
	500	750	1000	1250	1500	1750	1800
300	7	10	12	15	18	21	22
600	12	17	22	28	33	38	39
900	17	25	32	40	48	56	58
1200	23	32	42	53	63	73	75
1500	28	40	53	65	77	X	X
1800	35	49	64	79	X	X	X

X = brak wariantu wykonania

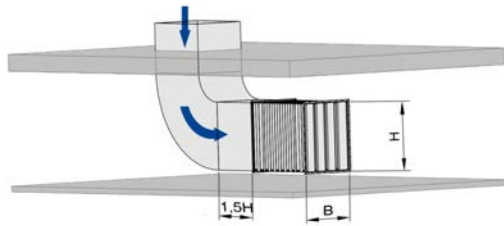
## Szczegóły montażu

### Montaż i uruchomienie

- W celu uzyskania podanych parametrów należy postępować zgodnie z informacjami dotyczącymi montażu i ogólnymi kodeksami dobrych praktyk.
- Do wysokości  $H = 1200$  mm, długości  $L = 1500$  mm i 40 kg: dopuszczalny montaż w dowolnym położeniu, niemniej zalecany jest montaż pionowy kulis
- Od wysokości  $H = 1201$  mm: tylko montaż z kulisami pionowymi
- Długość ( $L$ ) kulis tłumiących i kulisowych tłumików dźwięku jest odniesiona do kierunku przepływu powietrza; należy upewnić się jak w danym przypadku są zdefiniowane szerokość, wysokość i długość, szczególnie w przypadku pionowego przepływu powietrza
- Przepływ turbulentny może uszkodzić powierzchnię kulis
  - Przy montażu tłumika dźwięku i kulis tłumiących wymagane jest zachowanie prostego odcinka napływu powietrza
  - Zalecana minimalna długość prostego odcinka napływu zależy od zmiany kierunku, zmiany przekroju i pozycji kulis
- Montaż w instalacjach poza pomieszczeniami wewnętrznymi wymaga zapewnienia należytej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem warunków atmosferycznych

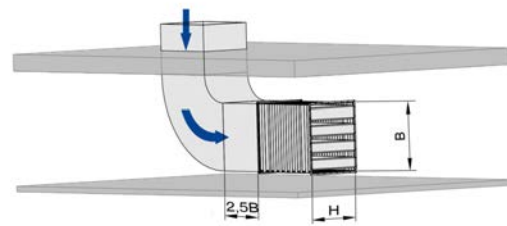


Warunki napływu za kolanami, trójkątami oraz dyfuzorami i konfuzorami, napływ pionowy, kulisy pionowe



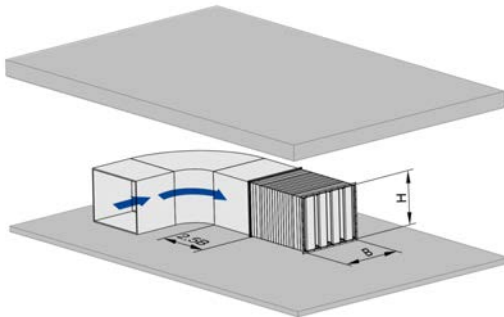
B Szerokość tłumika  
H Wysokość tłumika i kulisy

Warunki napływu za kolanami, trójkątami oraz dyfuzorami i konfuzorami, napływ pionowy, kulisy poziome



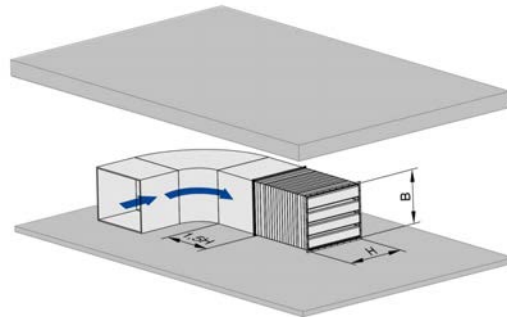
B Szerokość tłumika  
H Wysokość tłumika i kulisy  
Montaż kulisy w położeniu poziomym tylko do wysokości 1200 mm

Warunki napływu za kolanami, trójkątami oraz dyfuzorami i konfuzorami, napływ poziomy, kulisy pionowe



B Szerokość tłumika  
H Wysokość tłumika i kulisy

Warunki napływu za kolanami, trójkątami oraz dyfuzorami i konfuzorami, napływ poziomy, kulisy poziome



B Szerokość tłumika  
H Wysokość tłumika i kulisy  
Montaż kulisy w położeniu poziomym tylko do wysokości 1200 mm

## Oznaczenia

**L** [mm]

Długość tłumika z uwzględnieniem króćca (dotyczy wymiaru zgodnego z kierunkiem przepływu powietrza)

**L<sub>1</sub>** [mm]

Długość części 1 kulisowego tłumika dźwięku, podzielonego na wymiarze długości

**L<sub>2</sub>** [mm]

Długość części 2 kulisowego tłumika dźwięku, podzielonego na wymiarze długości

**B** [mm]

Szerokość tłumika i szerokość przewodu wentylacyjnego

**B<sub>1</sub>** [mm]

Szerokość części 1 kulisowego tłumika dźwięku, podzielonego na wymiarze szerokości

**B<sub>2</sub>** [mm]

Szerokość części 2 kulisowego tłumika dźwięku, podzielonego na wymiarze szerokości

**H** [mm]

Wysokość tłumika i wysokość przewodu wentylacyjnego (kulisy pionowo)

**T** [mm]

Grubość kulisy

**S** [mm]

Odstęp pomiędzy kulisami

**m** [kg]

Ciężar

**f<sub>m</sub>** [Hz]

Środkowa częstotliwość pasma oktawowego

**D<sub>e</sub>** [dB]

Tłumienie wtrąceniowe

**q<sub>v</sub>** [m<sup>3</sup>/h]; [l/s]

Strumień objętości powietrza

**Δp<sub>t</sub>** [Pa]

Strata ciśnienia

**v<sub>s</sub>** [m/s]

Prędkość powietrza

**Długości**

Długości podano w milimetrach [mm], chyba że określono inaczej.

**Zmierzone wartości**

Wszystkie poziomy mocy akustycznej odniesione do 1 pW. Wszystkie wartości zmierzono w laboratorium TROX zgodnie z normą PN-EN ISO 7235. Wartości pośrednie mogą być interpolowane. Pomiary laboratoryjne przekraczające 50 dB są oznaczone jako 50 dB, w oparciu o doświadczenia praktyczne.