
Tłumiki akustyczne do kanałów prostokątnych

Tłumik akustyczny do kanałów prostokątnych



Tłumik akustyczny typu CALMO przeznaczony do montażu w kanałach prostokątnych. Tłumik można montować również bezpośrednio do wlotu lub wylotu centrali wentylacyjnej.

KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA

- Wysoka zdolność tłumienia
- Doskonałe własności aerodynamiczne
- Bardzo małe opory przepływu powietrza
- Szeroki wybór wielkości tłumików
- Szerokość tłumika jest większa o 200 mm od szerokości ramy podłączeniowej
- Wiele wariantów wykonania specjalnych

KONSTRUKCJA

Obudowa tłumika akustycznego CALMO wykonywana jest standardowo z blachy stalowej, ocynkowanej. Kulisy tłumika wykonane są z wełny mineralnej, a prowadnice z blachy ocynkowanej. Zewnętrzna powierzchnia materiału dźwiękochłonnego pokryta jest powłoką z włókna szklanego, która charakteryzuje się długą żywotnością oraz odpornością na porywanie włókien przez przepływające powietrze.

DZIAŁANIE

Niski spadek ciśnienia przy przepływie powietrza przez tłumik uzyskano dzięki aerodynamicznie wyprofilowanym kulisom oraz poprzez zwiększenie wymiarów tłumika w stosunku do wymiarów podłączenia. W wyniku tego otrzymano również lepsze tłumienie dźwięku.

Konstrukcja tłumika jest zoptymalizowana pod względem:

- własności akustycznych materiału dźwiękochłonnego
- grubości kulis
- szerokości kulis
- długości kulis
- powierzchni kulis

Uwzględniając wszystkie powyższe czynniki, oferowane jest bardzo wysokie tłumienie dźwięku i niski spadek ciśnienia w dobrej cenie.

KONSERWACJA

Tłumik CALMO można czyścić na sucho poprzez odkurzenie.

INSTALACJA

Tłumik montuje się w kanałach wentylacyjnych lub bezpośrednio na wlocie lub wylocie z centrali.

Tłumik posiada standardowe ramy podłączeniowe typu METU.

W wypadku montażu tłumika pod sufitem musi być on posadowiony na dwóch kątownikach na całej swojej szerokości.

WYKONANIE SPECJALNE

Na specjalne zamówienie wykonywane są tłumiki CALMO o parametrach spełniających indywidualne wymagania klienta pod względem charakterystyki tłumienia, oporów przepływu i wymiarów.

Tłumiki CALMO mogą być wykonane ze stali nierdzewnej. Dostępne jest również wykonanie tłumika z kulisami obudowanymi blachą perforowaną.

W celu uzyskania dodatkowych informacji dotyczących wykonania specjalnych tłumików prosimy o kontakt z najbliższym biurem techniczno-handlowym Swegon.

PROJEKTOWANIE

Dane podane w punkcie DANE TECHNICZNE dotyczą stałego przepływu powietrza przez tłumik w wykonaniu standardowym. Przepustnice, kolana oraz inne elementy umieszczone w pobliżu tłumika zwiększają spadek ciśnienia i szumy własne oraz wpływają na tłumienie dźwięku.

PROJEKTOWANIE

Wymiary/tłumienie dźwięku

1. Oblicz wymagane tłumienie dźwięku ręcznie lub za pomocą programu obliczeniowego ProAc. Program ProAc jest dostępny na stronie internetowej Swegon.
2. Wybierz tłumik, który spełnia wymogi dotyczące tłumienia dźwięku w niskich pasmach częstotliwości podanych w DANYCH TECHNICZNYCH. Sprawdź też tłumienie dźwięku w wyższych częstotliwościach.
3. Sprawdź natężenie szumów własnych tłumika.
4. W celu optymalizacji spadku ciśnienia sprawdź wymiar H tłumika.
5. Współczynnik p otrzymany z tabel DANE TECHNICZNE (str. 15 i 16) służy do ustalenia spadku ciśnienia. Im wyższa jego wartość tym wyższe opory przepływu. *Patrz poniżej.*

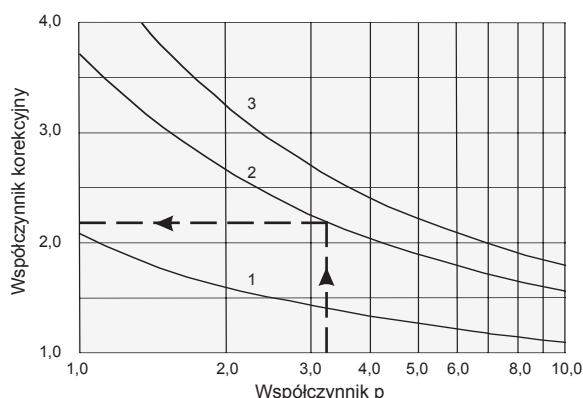
Spadek ciśnienia

1. Oblicz powierzchnię przekroju tłumika brutto $B \times H$ m².
2. Znajdź odpowiedni przepływ na *Nomogramie 1*.
3. Poprowadź linię w górę do przecięcia z prostą odpowiadającą współczynnikowi p z tabeli DANE TECHNICZNE.
4. Odczytaj spadek ciśnienia odpowiadający podłączeniu w układzie „kanał-tłumik-kanał”.
5. W razie montażu tłumika w innym układzie należy przemnożyć odczytany spadek ciśnienia przez współczynnik z *Wykresu 1*, którego wartość zależy od typu podłączenia i wartości współczynnika p.

Przykład:

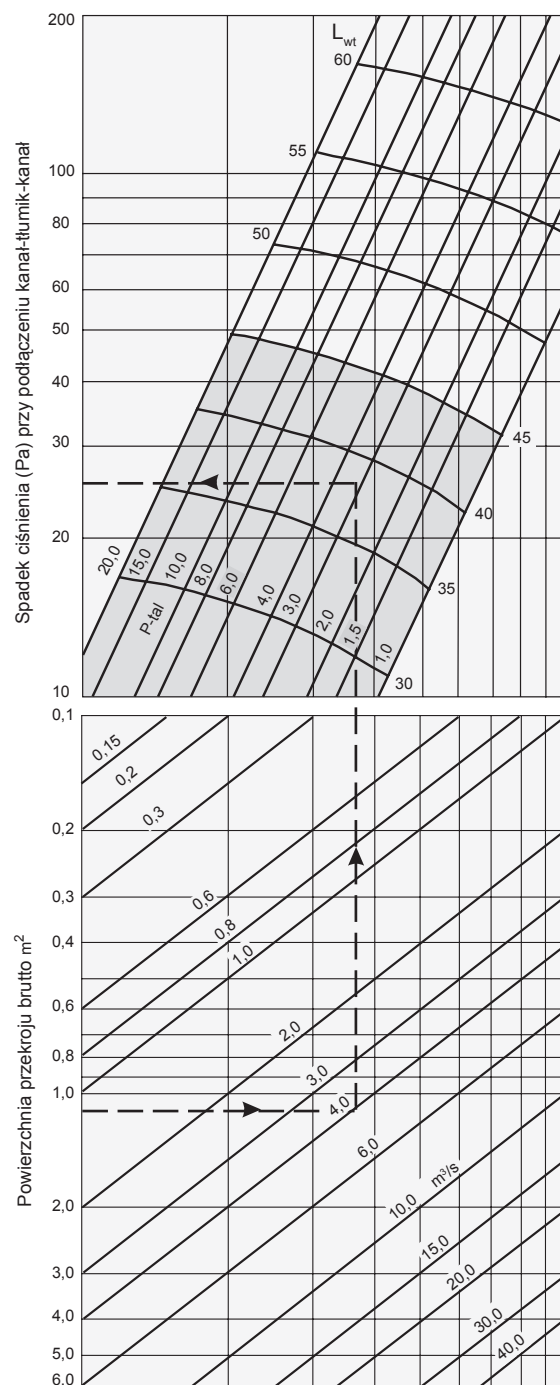
Przepływ $q = 4$ m³/s, montaż w układzie „kanał-tłumik-kanał”, szerokość kanału=1800 mm.

Z pozycji DANE TECHNICZNE wybrano tłumik CALMO 1841 o wartości $p = 3.2$. Tłumik ma szerokość 1800 mm i wysokość 600 mm. Powierzchnia poprzeczna tłumika brutto wynosi 1.08 m². Spadek ciśnienia odczytany z *Nomogramu 1* wynosi 26 Pa. Jeśli tłumik byłby zamontowany w układzie „kanał-tłumik-komora”, spadek ciśnienia należałoby przemnożyć przez współczynnik z *Wykresu 1* wynoszący 2.2. Stąd spadek ciśnienia wynosi około 57 Pa.



1. komora-tłumik-kanał
2. kanał-tłumik-komora
3. komora-tłumik-komora

Wykres 1. Korekta spadku ciśnienia w zależności od typu podłączenia tłumika.



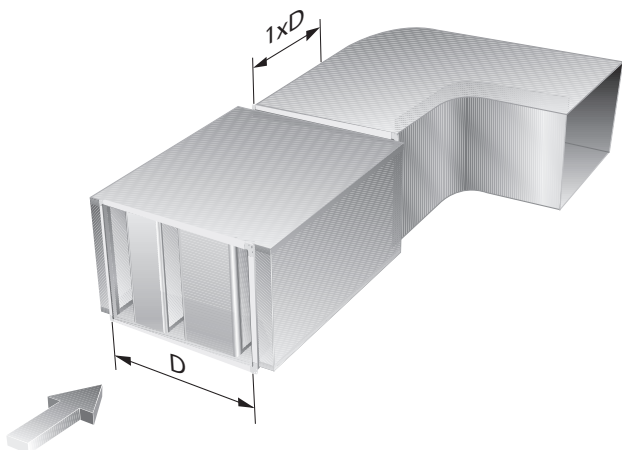
Nomogram 1. Określenie oporów przepływu

DANE TŁUMIKA W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU MONTAŻU

Tłumik zamontowany w kanale przed lub za kolaniem

Dane spadku ciśnienia podane w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez podany poniżej współczynnik korekcyjny.

Tłumik przed kolaniem		Tłumik za kolaniem	
Odległość	Wsp. kor.	Odległość	Wsp. kor.
3xD	1,1	1xD	1,2
2xD	1,2	0 (bezpośr.)	1,3
1xD	1,35		
0 (bezpośr.)	1,5		



Odległość mierzona jest od tłumika do kolana.

D - oznacza największy wymiar (wysokość lub szerokość) tłumika.

Tłumik zamontowany przed lub za komorą rozprężną

Spadek ciśnienia podany w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez współczynnik korekcyjny odczytany z *Wykresu 1*.

Tłumik zamontowany przed lub za rozgałęzieniem

Tłumik zamontowany za rozgałęzieniem można porównać do tłumika zamontowanego za komorą rozprężną.

Spadek ciśnienia podany w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez współczynnik korekcyjny odczytany z *Wykresu 1*.

Tłumik zamontowany przed rozgałęzieniem można porównać do tłumika zamontowanego przed komorą rozprężną.

Spadek ciśnienia podany w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez współczynnik korekcyjny odczytany z *Wykresu 1*.

Tłumik zamontowany za centralą wentylacyjną

Rozkłady prędkości wypływu powietrza z centrali mogą być bardzo różne ze względu na różne typy wentylatorów zainstalowanych w centralach. Dlatego też trudno jest jednoznacznie określić współczynniki korekcyjne związane z różnym rozkładem profilu prędkości przy wyjściu z sekcji wentylatorowej oraz różnymi wymiarami króćców wylotowych dla tych samych wydajności powietrza central wentylacyjnych różnych producentów.

Tłumik zamontowany za przepustnicą

Generalnie spadek ciśnienia może w dużym stopniu się zwiększyć w przypadku montażu tłumika za przepustnicą. Związane jest to z większą prędkością przepływu powietrza przechodzącego pomiędzy łopatkami przepustnicy i wpływającego do przestrzeni między kulisami tłumika.

Tłumiki zamontowane w serii

W przypadku montażu tłumików w serii jeden za drugim dane akustyczne i spadek ciśnienia następnego tłumika ulegają zmianie. Należy zwrócić uwagę, czy kuliszy następnego tłumika nie zachodzą na przestrzeń między kulisami poprzedniego.

W przypadku, gdy odległość między tłumikami zamontowanymi na prostym kanale wynosi $4 \times D$ (D oznacza największy wymiar - wysokość lub szerokość tłumika) dane akustyczne i spadek ciśnienia poszczególnych tłumików można dodawać.

W przypadku montażu tłumików w serii należy skontaktować się z najbliższym biurem techniczno-handlowym Swegon.

SZUMY WŁASNE TŁUMIKA

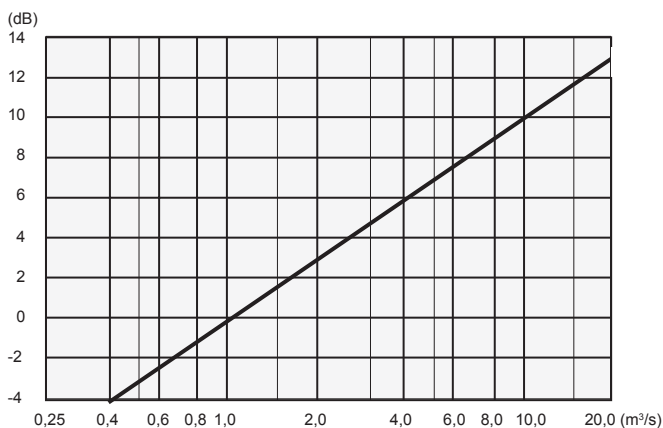
Przy wysokich prędkościach przepływu powietrza przez tłumik generuje on szumy własne. Na nomogramie naniesiono krzywe odpowiadające całkowitemu poziomowi mocy akustycznej L_{wt} tłumika (poziom odniesienia 10^{-12} W) przy przepływie $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Poziomą moc akustyczną w poszczególnych pasmach częstotliwości można obliczyć korygując wartość L_{wt} o odpowiednie wartości współczynnika K_1 .

Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_1	-5	-5	-9	-11	-14	-17	-18	-20

Przy przepływach innych niż $1 \text{ m}^3/\text{s}$ wartość L_{wt} należy skorygować zgodnie z *Wykresem 2*.

Poziomą moc akustyczną tłumika (szumy własne) w poszczególnych pasmach powinien być niższy o 8-10 dB od wymaganego poziomu mocy akustycznej za tłumikiem.

Przy doborze tłumika i wyliczeniu szumów własnych zalecane jest stosowanie programu Swegon o nazwie ProAc.



Wykres 2. Korekta L_{wt} w zależności od przepływu powietrza

Przykład:

Dla przepływu powietrza $4 \text{ m}^3/\text{s}$ i szerokości kanału 1800 mm dobrano tłumik CALMO 1841 o liczbie $p = 3,2$. Wysokość tłumika 600 mm daje nam powierzchnię brutto $1,08 \text{ m}^2$.

Z *Nomogramu 1* odczytujemy $L_{wt} = 38 \text{ dB}$. Wprowadzając korektę współczynnikiem K_1 i odczytując współczynnik korekcyjny dla $4 \text{ m}^3/\text{s}$ z *Wykresu 2* wyliczamy szumy własne L_w :

Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
L_{wt}	38	38	38	38	38	38	38	38
K_1	-5	-5	-9	-11	-14	-17	-18	-20
$4 \text{ m}^3/\text{s}$	6	6	6	6	6	6	6	6
L_w	39	39	35	33	30	27	26	24

DANE TECHNICZNE

Szerokość B (mm)	Kod	Długość (mm)	Tłumienie statyczne (dB) zgodne z ISO 7235/11691								P
			63	125	250	500	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
400	0411	650	4	8	13	21	28	26	17	13	1,8
	0421	1250	5	11	23	36	46	42	38	19	2,0
	0431	1850	6	13	31	50	50	48	34	23	3,5
	0412	650	5	10	15	22	27	26	16	14	4,0
	0422	1250	7	14	24	36	45	40	24	18	5,0
	0432	1850	10	17	32	49	50	45	32	21	8,0
500	0511	650	4	9	15	22	28	24	16	13	1,8
	0521	1250	5	12	23	36	41	36	23	18	2,0
	0531	1850	7	15	31	46	49	43	28	23	3,5
	0512	650	6	10	16	25	30	29	18	14	4,0
	0522	1250	8	16	26	39	46	41	28	20	5,0
	0532	1850	10	20	33	48	50	46	35	26	8,0
600	0611	650	4	10	15	23	27	27	15	10	1,8
	0621	1250	7	15	24	39	45	40	23	17	2,0
	0631	1850	8	19	32	48	50	45	30	22	3,5
	0612	650	4	8	12	18	22	20	11	8	1,3
	0622	1250	5	12	19	32	37	31	15	11	1,7
	0632	1850	7	15	26	44	48	38	19	16	2,7
	0613	650	6	10	16	25	30	29	18	14	4,0
	0623	1250	8	16	26	39	46	41	28	20	5,0
	0633	1850	10	20	33	48	50	46	35	26	8,0
700	0711	650	3	6	9	14	18	16	8	5	1,2
	0721	1250	4	10	16	28	33	27	9	6	1,4
	0731	1850	5	12	21	42	45	34	12	10	1,9
	0712	650	6	8	14	20	25	23	13	11	1,5
	0722	1250	8	12	21	35	40	35	20	15	2,0
	0732	1850	10	16	29	46	48	40	26	19	3,0
800	0811	650	4	9	14	21	27	26	16	14	1,8
	0821	1250	6	13	23	35	45	40	24	18	2,1
	0831	1850	7	16	31	48	50	45	32	21	3,5
	0812	650	4	8	12	17	20	15	8	10	1,2
	0822	1250	5	11	18	28	32	22	13	12	1,4
	0832	1850	6	14	25	37	42	27	15	15	1,9
	0813	650	5	10	15	22	27	26	16	14	2,8
	0823	1250	7	14	24	36	45	40	24	18	3,2
	0833	1850	10	17	32	49	50	45	32	21	5,2
900	0911	650	4	6	15	13	16	13	8	8	1,0
	0921	1250	5	9	17	22	27	19	12	11	1,1
	0931	1850	6	12	22	32	35	23	13	13	1,5
	0912	650	5	9	16	23	30	27	18	16	2,8
	0922	1250	7	14	25	38	44	39	27	21	3,2
	0932	1850	10	18	34	47	50	45	33	26	5,2
1000	1011	650	5	9	16	23	30	27	18	16	2,8
	1021	1250	7	14	25	38	44	39	27	21	3,2
	1031	1850	9	18	34	47	50	45	33	26	5,2
	1041	2450	12	24	38	50	50	50	42	32	6,6
	1012	650	4	6	10	12	16	12	9	8	0,9
	1022	1250	5	9	16	20	24	17	12	11	0,9
	1032	1850	6	11	21	28	30	20	13	12	1,1
	1042	2450	7	14	26	36	37	23	15	13	1,2
	1013	650	5	8	13	19	23	20	12	9	1,4
	1023	1250	7	11	20	33	38	32	17	13	1,8
	1033	1850	8	15	26	44	48	39	21	18	3,0
	1043	2450	11	20	31	50	50	46	28	21	3,6
1100	1111	650	5	10	15	23	27	27	15	10	1,8
	1121	1250	6	15	24	39	45	40	23	17	2,1
	1131	1850	8	19	32	48	50	45	30	22	3,5
	1141	2450	10	24	38	50	50	50	40	26	4,2
	1112	650	5	9	16	23	30	27	18	16	4,0
	1122	1250	7	14	25	38	44	40	27	21	5,0
	1132	1850	10	19	34	47	50	45	33	26	8,0
	1142	2450	12	24	38	50	50	50	42	32	10,0

DANE TECHNICZNE

Szerokość B (mm)	Kod	Długość (mm)	Tłumienie statyczne (dB) zgodne z ISO 7235/11691								P
			63	125	250	500	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
1200	1211	650	4	7	10	14	17	13	8	8	1,1
	1221	1250	5	10	17	24	28	20	12	10	1,2
	1231	1850	6	11	22	33	38	25	14	11	1,6
	1241	2450	6	13	27	42	48	31	17	11	1,9
	1212	650	6	10	15	19	23	21	13	11	1,4
	1222	1250	8	14	24	33	40	35	20	15	1,8
	1232	1850	10	18	31	46	50	42	25	18	3,0
	1242	2450	13	23	34	50	50	49	30	21	3,6
	1213	650	6	11	16	24	30	28	17	13	4,0
	1223	1250	9	16	25	39	46	40	27	20	5,0
	1233	1850	11	19	32	48	50	45	34	26	8,0
	1243	2450	14	28	36	50	50	50	44	31	10,0
1300	1321	1250	5	12	19	29	35	27	16	13	1,7
	1331	1850	6	16	26	40	44	34	18	16	2,4
	1341	2450	7	20	31	46	50	40	20	19	3,0
	1322	1250	7	14	25	38	44	39	27	21	5,0
	1332	1850	10	18	34	47	50	45	33	26	8,0
	1342	2450	12	24	38	50	50	50	42	32	10,0
1400	1422	1250	5	11	18	27	32	22	13	12	1,4
	1432	1850	6	14	25	38	42	27	15	15	1,9
	1442	2450	8	17	29	49	50	33	18	17	2,3
	1423	1250	7	12	21	33	39	33	18	14	1,9
	1433	1850	8	15	28	44	48	40	23	18	3,2
	1443	2450	11	21	33	50	50	47	30	22	3,9
1500	1521	1250	5	12	19	32	37	31	15	11	1,7
	1531	1850	7	15	26	44	48	38	19	16	2,7
	1541	2450	9	20	32	50	50	46	26	17	3,2
1600	1621	1250	7	15	24	39	45	40	23	17	2,0
	1631	1850	9	19	32	48	50	45	30	22	3,5
	1641	2450	11	24	38	50	50	50	40	26	4,2
	1622	1250	4	9	16	21	25	18	11	11	1,0
	1632	1850	5	11	21	30	33	21	13	13	1,4
	1642	2450	6	15	27	38	40	25	15	14	1,7
1800	1821	1250	6	13	20	31	37	31	16	14	1,7
	1831	1850	8	17	28	42	45	38	21	17	2,7
	1841	2450	10	21	33	47	50	46	25	20	3,2
	1822	1250	5	9	15	26	31	25	8	6	1,3
	1832	1850	6	11	20	40	44	33	10	9	1,7
	1842	2450	7	16	25	49	51	43	17	10	2,0
2000	2022	1250	5	11	18	27	32	22	13	12	1,4
	2032	1850	6	14	25	38	42	27	15	15	1,9
	2042	2450	8	17	28	50	50	33	18	17	2,3
	2023	1250	7	12	21	34	39	34	19	15	1,9
	2033	1850	8	16	28	45	48	40	24	19	3,2
	2043	2450	11	21	33	50	50	47	31	23	3,9
2200	2221	1250	7	14	22	35	40	36	20	15	1,9
	2231	1850	9	18	30	46	47	43	26	19	3,2
	2241	2450	10	24	35	50	50	50	33	23	3,9
	2222	1250	4	9	17	22	27	19	12	11	1,1
	2232	1850	6	12	22	32	35	23	13	13	1,5
	2242	2450	7	15	28	39	43	28	15	14	1,8

WYMIARY

B - szerokość: 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2200

H - wysokość: 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2200.

L - długość: Patrz tabela DANE TECHNICZNE

OBLICZANIE CIĘŻARU TŁUMIKA

Ciężar tłumika uzyskuje się z następujących wzorów:

1. Z iloczynu szerokości "B+200 mm", wysokości "H" i długości "L" tłumika (do szerokości "B" dodajemy 200 mm) otrzymujemy wymiar objętości w m³.
2. Następnie otrzymany wynik mnożymy przez poniższą wartość odpowiednią dla danej długości "L" i wysokości "H" (< 1200 mm lub ≥ 1200 mm):

Długość:	Wysokość:	Wartość kg/m ³
650	<1200	(80)
1250	<1200	76
1850	<1200	67
2450	<1200	64
650	≥1200	80
1250	≥1200	76
1850	≥1200	67
2450	≥1200	64

Wzór:

$$B+200 * H * L * (\text{Wartość, kg/m}^3) = \text{Waga, kg}$$

Ciężar tłumika wyznaczony jest z dokładnością do +1 kg.

Przykład:

Jaki jest ciężar tłumika:

CALMO 0611-600x600x650

Szerokość: B = 600 mm + 200 mm = 0,8 m

Wysokość: H = 600 mm = 0,6 m

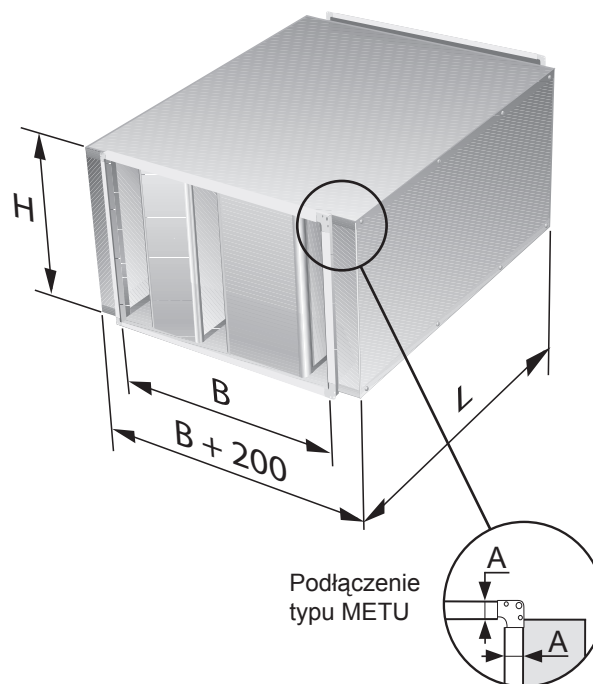
Długość: L = 650 mm = 0,65 m

Obliczamy: $0,8 * 0,6 * 0,65 = 0,234 * (80) = 25 \text{ kg}$

Ciężar tłumika wynosi 25 kg.

PRZYKŁADOWE CIĘŻARY

Nazwa	Ciężar (kg)	kg/m ³
CALMOa 0611-600x600x650	25	80
CALMOa 0621-600x600x1250	46	76
CALMOa 0631-600x600x1850	61	67
CALMOa 0641-600x600x2450	75	64
CALMOa 1211-1200x1200x650	55	50
CALMOa 1221-1200x1200x1250	102	49
CALMOa 1231-1200x1200x1850	135	44
CALMOa 1241-1200x1200x2450	167	41
CALMOa 2011-2000x2000x650	149	52
CALMOa 2021-2000x2000x1250	275	50
CALMOa 2031-2000x2000x1850	363	45
CALMOa 2041-2000x2000x2450	450	42



Szerokość tłumika	A (mm)
do 700	20
od 800	30

Tłumik CALMO posiada aerodynamicznie wyprofilowane kulisy oraz zwiększenie wymiarów szerokości tłumika w stosunku do wymiarów podłączenia, co sprawia, że spadek ciśnienia przy przepływie powietrza jest niższy niż w konwencjonalnych tłumikach.

SPECYFIKACJA

Produkt

Tłumik akustyczny CALMO

oznaczenie CALMO aaaa - bbbb x cccc x dddd

Kod: _____

Wymiary: _____
B x H x L

Dodatkowych informacji technicznych nie zawartych w tym katalogu udzielają biura techniczno-handlowe Swegon.

Tłumik akustyczny do kanałów prostokątnych



Tłumik akustyczny typu CADENZA przeznaczony do montażu w kanałach prostokątnych. Tłumik można montować również bezpośrednio do wlotu lub wylotu centrali wentylacyjnej.

KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA

- Wymiar zewnętrzny tłumika odpowiada wymiarom podłączenia
- Wysoka zdolność tłumienia
- Doskonałe własności aerodynamiczne
- Bardzo małe opory przepływu powietrza
- Szeroki wybór wielkości tłumików
- Wiele wariantów wykonania specjalnych

KONSTRUKCJA

Obudowa tłumika akustycznego CADENZA wykonywana jest standardowo z blachy stalowej, ocynkowanej. Kulisy tłumika wykonane są z wełny mineralnej, a prowadnice z blachy ocynkowanej. Zewnętrzna powierzchnia materiału dźwiękochłonnego pokryta jest powłoką z włókna szklanego, która charakteryzuje się długą żywotnością oraz odpornością na porywanie włókien przez przepływające powietrze.

DZIAŁANIE

Niski spadek ciśnienia przy przepływie powietrza przez tłumik uzyskano dzięki aerodynamicznie wyprofilowanym kulisom oraz poprzez zwiększenie wymiarów tłumika w stosunku do wymiarów podłączenia. W wyniku tego otrzymano również lepsze tłumienie dźwięku.

Konstrukcja tłumika jest zoptymalizowana pod względem:

- własności akustycznych materiału dźwiękochłonnego
- grubości kulis
- szerokości kulis
- długości kulis
- powierzchni kulis

Uwzględniając wszystkie powyższe czynniki, oferowane jest bardzo wysokie tłumienie dźwięku i niski spadek ciśnienia w dobrej cenie.

KONSERWACJA

Tłumik CADENZA można czyścić na sucho poprzez odkurzenie.

INSTALACJA

Tłumik montuje się w kanałach wentylacyjnych lub bezpośrednio na wlocie lub wylocie z centrali.

Tłumik posiada standardowe ramy podłączeniowe typu METU.

W wypadku montażu tłumika pod sufitem musi on być posadowiony na dwóch kątownikach na całej swojej szerokości.

WYKONANIE SPECJALNE

Na specjalne zamówienie wykonywane są tłumiki CADENZA o parametrach spełniających indywidualne wymagania klienta pod względem charakterystyki tłumienia, oporów przepływu i wymiarów.

Tłumiki CADENZA mogą być wykonane ze stali nierdzewnej. Dostępne jest również wykonanie tłumika z kulisami obudowanymi blachą perforowaną.

W celu uzyskania dodatkowych informacji dotyczących wykonania specjalnych tłumików prosimy o kontakt z najbliższym biurem techniczno-handlowym Swegon.

PROJEKTOWANIE

Dane podane w punkcie DANE TECHNICZNE dotyczą stałego przepływu powietrza przez tłumik w wykonaniu standardowym. Przepustnice, kolana oraz inne elementy umieszczone w pobliżu tłumika zwiększają spadek ciśnienia i szumy własne oraz wpływają na tłumienie dźwięku.

PROJEKTOWANIE

Wymiary/tłumienie dźwięku

1. Oblicz wymagane tłumienie dźwięku ręcznie lub za pomocą programu obliczeniowego ProAc. Program ProAc jest dostępny na stronie internetowej Swegon.
2. Wybierz tłumik, który spełnia wymogi dotyczące tłumienia dźwięku w niskich pasmach częstotliwości podanych w DANYCH TECHNICZNYCH. Sprawdź też tłumienie dźwięku w wyższych częstotliwościach.
3. Sprawdź natężenie szumów własnych tłumika.
4. W celu optymalizacji spadku ciśnienia sprawdź wymiar H tłumika.
5. Współczynnik p otrzymany w punkcie DANE TECHNICZNE (str. 23 i 24) służy do ustalenia spadku ciśnienia. Im wyższa jego wartość tym wyższe opory przepływu. Patrz poniżej.

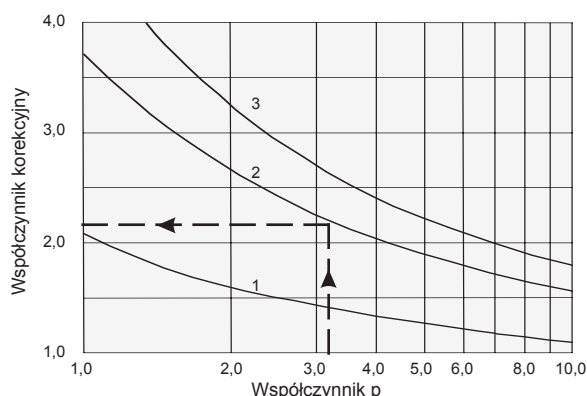
Spadek ciśnienia

1. Oblicz powierzchnię przekroju tłumika brutto $B \times H$ m².
2. Znajdź odpowiedni przepływ na *Nomogramie 1*.
3. Poprowadź linię w górę do przecięcia z prostą odpowiadającą współczynnikowi p z tabeli DANE TECHNICZNE.
4. Odczytaj spadek ciśnienia odpowiadający podłączeniu w układzie „kanał-tłumik-kanał”.
5. W razie montażu tłumika w innym układzie należy przemnożyć odczytany spadek ciśnienia przez współczynnik z *Wykresu 1*, którego wartość zależy od typu podłączenia i wartości współczynnika p.

Przykład:

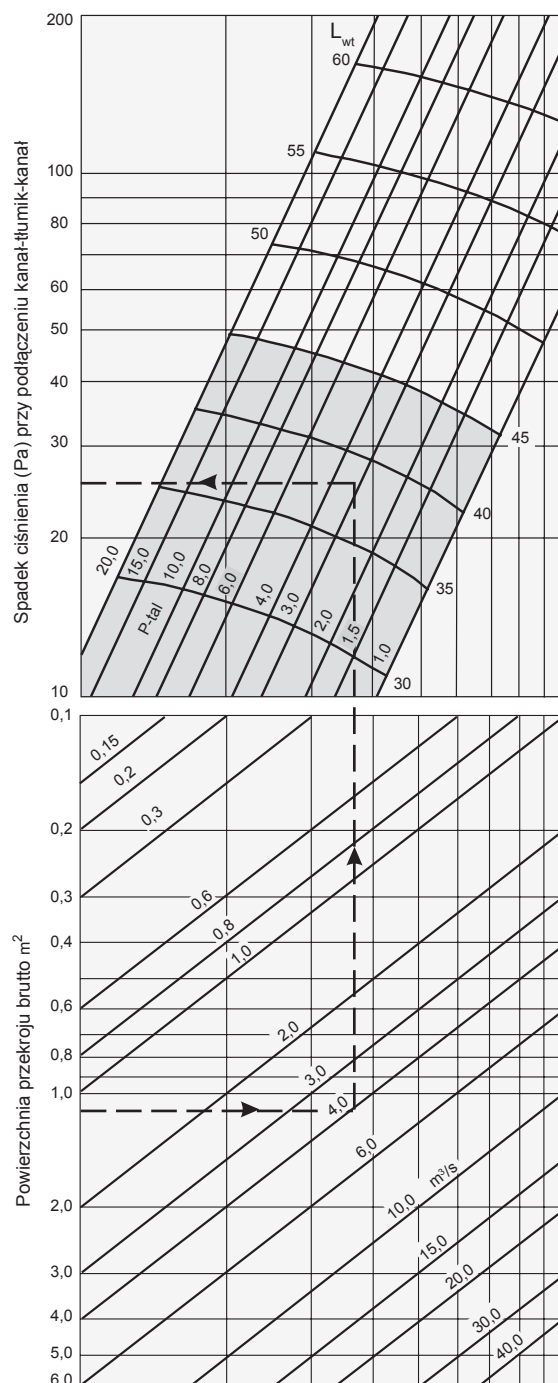
Przepływ $q = 4 \text{ m}^3/\text{s}$, montaż w układzie „kanał-tłumik-kanał”, szerokość kanału=1000 mm.

Z pozycji DANE TECHNICZNE wybrano tłumik CADENZA 1016 o wartości $p = 3.2$. Tłumik ma szerokość 1000 mm i wysokość 1100 mm. Powierzchnia poprzeczna tłumika brutto wynosi 1.1 m². Spadek ciśnienia odczytany z *Nomogramu 1* wynosi 26 Pa. Jeśli tłumik byłby zamontowany w układzie „kanał-tłumik-komora”, spadek ciśnienia należałoby przemnożyć przez współczynnik z *Wykresu 1* wynoszący 2.2. Stąd spadek ciśnienia wynosi około 57 Pa.



1. komora-tłumik-kanał
2. kanał-tłumik-komora
3. komora-tłumik-komora

Wykres 1. Korekta spadku ciśnienia w zależności od typu podłączenia tłumika.



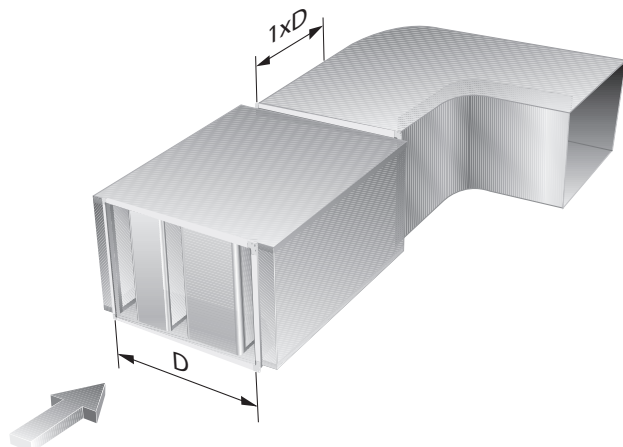
Nomogram 1. Określenie oporów przepływu

DANE TŁUMIKA W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU MONTAŻU

Tłumik zamontowany w kanale przed lub za kolaniem

Dane spadku ciśnienia podane w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez podany poniżej współczynnik korekcyjny.

Tłumik przed kolaniem		Tłumik za kolaniem	
Odległość	Wsp. kor.	Odległość	Wsp. kor.
3xD	1,1	1xD	1,2
2xD	1,2	0 (bezpośr.)	1,3
1xD	1,35		
0 (bezpośr.)	1,5		



Odległość mierzona jest od tłumika do kolana.

D - oznacza największy wymiar (wysokość lub szerokość) tłumika.

Tłumik zamontowany przed lub za komorą rozprężną

Spadek ciśnienia podany w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez współczynnik korekcyjny odczytany z *Wykresu 1*.

Tłumik zamontowany przed lub za rozgałęzieniem

Tłumik zamontowany za rozgałęzieniem można porównać do tłumika zamontowanego za komorą rozprężną.

Spadek ciśnienia podany w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez współczynnik korekcyjny odczytany z *Wykresu 1*.

Tłumik zamontowany przed rozgałęzieniem można porównać do tłumika zamontowanego przed komorą rozprężną.

Spadek ciśnienia podany w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez współczynnik korekcyjny odczytany z *Wykresu 1*.

Tłumik zamontowany za centralą wentylacyjną

Rozkłady prędkości wypływu powietrza z centrali mogą być bardzo różne ze względu na różne typy wentylatorów zainstalowanych w centralach. Dlatego też trudno jest jednoznacznie określić współczynniki korekcyjne związane z różnym rozkładem profilu prędkości przy wyjściu z sekcji wentylatorowej oraz różnymi wymiarami króćców wylotowych dla tych samych wydajności powietrza central wentylacyjnych różnych producentów.

Tłumik zamontowany za przepustnicą

Generalnie spadek ciśnienia może w dużym stopniu się zwiększyć w przypadku montażu tłumika za przepustnicą. Związane jest to z większą prędkością przepływu powietrza przechodzącego pomiędzy łopatkami przepustnicy i wpływającego do przestrzeni między kulisami tłumika.

Tłumiki zamontowane w serii

W przypadku montażu tłumików w serii jeden za drugim dane akustyczne i spadek ciśnienia następnego tłumika ulegają zmianie. Należy zwrócić uwagę, czy kuliszy następnego tłumika nie zachodzą na przestrzeń między kulisami poprzedniego.

W przypadku, gdy odległość między tłumikami zamontowanymi na prostym kanale wynosi $4 \times D$ (D oznacza największy wymiar - wysokość lub szerokość tłumika) dane akustyczne i spadek ciśnienia poszczególnych tłumików można dodawać.

W przypadku montażu tłumików w serii należy skontaktować się z najbliższym biurem techniczno-handlowym Swegon.

SZUMY WŁASNE TŁUMIKA

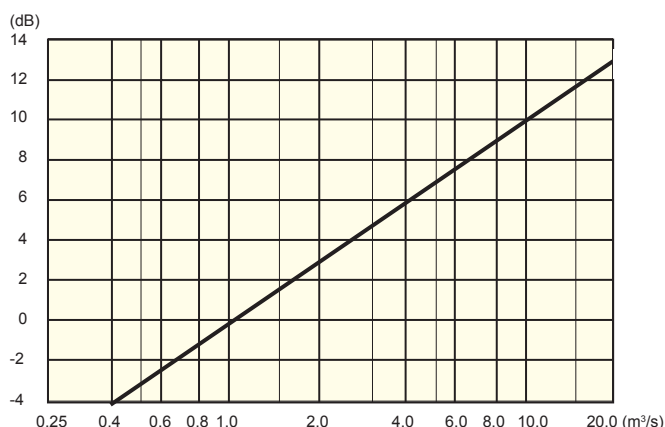
Przy wysokich prędkościach przepływu powietrza przez tłumik generuje on szumy własne. Na nomogramie naniesiono krzywe odpowiadające całkowitemu poziomowi mocy akustycznej L_{wt} tłumika (poziom odniesienia 10^{-12} W) przy przepływie $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Poziomą moc akustyczną w poszczególnych pasmach częstotliwości można obliczyć korygując wartość L_{wt} o odpowiednie wartości współczynnika K_1 .

Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_1	-5	-5	-9	-11	-14	-17	-18	-20

Przy przepływach innych niż $1 \text{ m}^3/\text{s}$ wartość L_{wt} należy skorygować zgodnie z *Wykresem 2*.

Poziomą moc akustyczną tłumika (szumy własne) w poszczególnych pasmach powinien być niższy o 8-10 dB od wymaganego poziomu mocy akustycznej za tłumikiem.

Przy doborze tłumika i wyliczeniu szumów własnych zalecane jest stosowanie programu Swegon o nazwie ProAc.



Wykres 2. Korekta L_{wt} w zależności od przepływu powietrza

Przykład:

Dla przepływu powietrza $4 \text{ m}^3/\text{s}$ i szerokości kanału 1000 mm dobrano tłumik CADENZA 1016 o liczbie $p = 3,2$. Wysokość 1100 mm daje nam powierzchnię brutto $1,1 \text{ m}^2$.

Z *Nomogramu 1* odczytujemy $L_{wt} = 38 \text{ dB}$. Wprowadzając korektę współczynnikiem K_1 i odczytując współczynnik korekcyjny dla $4 \text{ m}^3/\text{s}$ z *Wykresu 2* wyliczamy szumy własne L_w :

Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
L_{wt}	38	38	38	38	38	38	38	38
K_1	-5	-5	-9	-11	-14	-17	-18	-20
$4 \text{ m}^3/\text{s}$	6	6	6	6	6	6	6	6
L_w	39	39	35	33	30	27	26	24

DANE TECHNICZNE

Szerokość B (mm)	Kod	Długość (mm)	Tłumienie statyczne (dB) zgodne z ISO 7235/11691								P
			63	125	250	500	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
400	0418	650	4	8	12	18	22	20	11	8	2,7
	0428	1250	6	12	19	32	37	31	15	12	3,5
	0438	1850	8	16	26	45	47	38	19	16	5,5
500	0517	650	2	5	9	12	13	11	5	5	1,0
	0527	1250	3	6	15	21	20	14	7	6	1,6
	0537	1850	4	7	20	29	27	18	8	7	2,2
600	0616	650	4	8	13	21	28	26	17	13	4,7
	0626	1250	5	11	23	36	46	42	38	19	5,2
	0636	1850	6	13	31	50	50	48	34	23	9,1
700	0716	650	4	9	15	22	28	24	16	13	4,1
	0726	1250	5	12	23	36	41	36	23	18	4,5
	0736	1850	7	15	31	46	49	43	28	23	7,9
800	0816	650	4	10	15	23	27	27	15	10	3,7
	0826	1250	7	15	24	39	45	40	23	17	4,1
	0836	1850	8	19	32	48	50	45	30	22	7,2
	0817	650	4	8	12	18	22	20	11	8	2,7
	0827	1250	5	12	19	32	37	31	15	11	3,5
	0837	1850	7	15	26	44	48	38	19	16	5,5
900	0916	650	3	6	9	14	18	16	8	5	2,3
	0926	1250	4	10	16	28	33	27	9	6	2,7
	0936	1850	5	12	21	42	45	34	12	10	3,6
1000	1016	650	4	9	14	21	27	26	16	14	3,2
	1026	1250	6	13	23	35	45	40	24	18	3,8
	1036	1850	7	16	31	48	50	45	32	21	6,3
	1017	650	4	8	12	17	20	15	8	10	2,2
	1027	1250	5	11	18	28	32	22	13	12	2,5
	1037	1850	6	14	25	37	42	27	15	15	3,4
1100	1116	650	4	6	15	13	16	13	8	8	1,7
	1126	1250	5	9	17	22	27	19	12	11	1,9
	1136	1850	6	12	22	32	35	23	13	13	2,6
1200	1217	650	4	6	10	12	16	12	9	8	1,4
	1227	1250	5	9	16	20	14	17	12	11	1,5
	1237	1850	6	11	21	28	30	20	13	12	1,7
	1247	2540	7	14	26	36	37	23	15	13	1,9
	1218	650	5	8	13	19	23	20	12	9	2,2
	1228	1250	7	11	20	33	38	32	17	13	2,9
	1238	1850	8	15	26	44	48	39	21	18	4,8
	1248	2450	11	20	31	50	50	46	28	21	5,7
1300	1316	650	5	10	15	23	27	27	15	10	2,8
	1326	1250	6	15	24	39	45	40	23	17	3,2
	1336	1850	8	19	32	48	50	45	30	22	5,4
	1346	2450	10	24	38	50	50	50	40	26	6,5
1400	1416	650	4	7	10	14	17	13	8	8	1,6
	1426	1250	5	10	17	24	28	20	12	10	1,8
	1436	1850	6	11	22	33	38	25	14	11	2,4
	1446	2450	6	13	27	42	48	31	17	11	2,8
	1417	650	6	10	15	19	23	21	13	11	2,1
	1427	1250	8	14	24	33	40	35	20	15	2,7
	1437	1850	10	18	31	46	50	42	25	18	4,5
	1447	2450	13	23	34	50	50	49	30	21	5,4
1500	1526	1250	5	12	19	29	35	27	16	13	2,5
	1536	1850	6	16	26	40	44	34	18	16	3,5
	1546	2450	7	20	31	46	50	40	20	19	4,4

DANE TECHNICZNE

Szerokość B (mm)	Kod	Długość (mm)	Tłumienie statyczne (dB) zgodne z ISO 7235/11691								P
			63	125	250	500	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
1600	1627	1250	5	11	18	27	32	22	13	12	2,0
	1637	1850	6	14	25	38	42	27	15	15	2,7
	1647	2450	8	17	29	49	50	33	18	17	3,3
	1628	1250	7	12	21	33	39	33	18	14	2,7
	1638	1850	8	15	28	44	48	40	23	18	4,6
	1648	2450	11	21	33	50	50	47	30	22	5,6
1800	1826	1250	7	15	24	39	45	40	23	17	2,7
	1836	1850	9	19	32	48	50	45	30	22	4,7
	1846	2450	11	24	38	50	50	50	40	26	5,6
	1827	1250	4	9	16	21	25	18	11	11	1,3
	1837	1850	5	11	21	30	33	21	13	13	1,9
	1847	2450	6	15	27	38	40	25	15	14	2,3
2000	2026	1250	6	13	20	31	37	31	16	14	2,2
	2036	1850	8	17	21	42	45	38	21	17	3,5
	2046	2450	10	21	33	47	50	46	25	20	4,1
	2027	1250	5	9	15	26	31	25	8	6	1,7
	2037	1850	6	11	20	40	44	33	10	9	2,2
	2047	2450	7	16	25	49	51	43	17	10	2,6
2200	2227	1250	5	11	18	27	32	22	13	12	1,8
	2237	1850	6	14	25	38	42	27	15	15	2,4
	2247	2450	8	17	28	50	50	33	18	17	2,9
	2228	1250	7	12	21	34	39	34	19	15	2,4
	2238	1850	8	16	28	45	48	40	24	19	4,1
	2248	2450	11	21	33	50	50	47	31	23	5,0

WYMIARY

B - szerokość: 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2200

H - wysokość: 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2200.

L - długość: Patrz tabela DANE TECHNICZNE

OBLICZANIE CIĘŻARU TŁUMIKA

Ciężar tłumika uzyskuje się z następujących wzorów:

1. Z iloczynu szerokości "B+200 mm", wysokości "H" i długości "L" tłumika (do szerokości "B" dodajemy 200 mm) otrzymujemy wymiar objętości w m³.
2. Następnie otrzymany wynik mnożymy przez poniższą wartość odpowiednią dla danej długości "L" i wysokości "H" (< 1200 mm lub ≥ 1200 mm):

Długość:	Wysokość:	Wartość kg/m ³
650	<1200	(80)
1250	<1200	76
1850	<1200	67
2450	<1200	64
650	≥1200	80
1250	≥1200	76
1850	≥1200	67
2450	≥1200	64

Wzór:

$$B+200 \cdot H \cdot L \cdot (\text{Wartość, kg/m}^3) = \text{Waga, kg}$$

Ciężar tłumika wyznaczony jest z dokładnością do +1 kg.

Przykład:

Jaki jest ciężar tłumika:

CADENZAa 0611-600x600x650

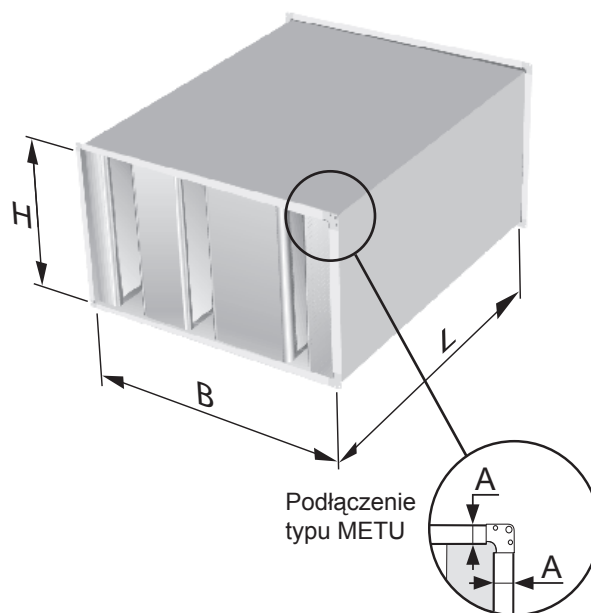
Szerokość: B = 600 mm + 200 mm = 0,8 m

Wysokość: H = 600 mm = 0,6 m

Długość: L = 650 mm = 0,65 m

$$\text{Obliczamy: } 0,8 \cdot 0,6 \cdot 0,65 = 0,234 \cdot (80) = 25 \text{ kg}$$

Ciężar tłumika wynosi 25 kg.



Szerokość tłumika	A (mm)
do 700	20
od 800	30

Tłumik CADENZA posiada aerodynamicznie wyprofilowane kulisy co sprawia, że spadek ciśnienia przy przepływie powietrza jest niższy niż w konwencjonalnych tłumikach.

SPECYFIKACJA

Produkt

Tłumik akustyczny

oznaczenie CADENZA aaaa - bbbb x cccc x dddd

Kod:

Wymiary:

B x H x L

PRZYKŁADOWE CIĘŻARY

Nazwa	Ciężar (kg)	kg/m ³
CADENZA a 0816-800x600x650	25	80
CADENZA a 0826-800x600x1250	46	76
CADENZA a 0836-800x600x1850	61	67
CADENZA a 0846-800x600x2450	75	64
CADENZA a 1416-1400x1200x650	55	50
CADENZA a 1426-1400x1200x1250	102	49
CADENZA a 1436-1400x1200x1850	135	44
CADENZA a 1446-1400x1200x2450	167	41

Tabele z wartościami ciężarów dostępne są na stronie internetowej oraz w biurach techniczno-handlowych Swegon.

Dodatkowych informacji technicznych nie zawartych w tym katalogu udzielają biura techniczno-handlowe Swegon.

LENTO / LARGO

Kątowy tłumik akustyczny do kanałów prostokątnych



Kątowe tłumiki akustyczne LENTO i LARGO o wyjątkowej konstrukcji, przeznaczone są do montażu w kanałach prostokątnych lub bezpośrednio do central wentylacyjnych. Zdjęcie prezentuje tłumik typu LENTO.

KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA

- Wysoka zdolność tłumienia
- Bardzo małe opory przepływu powietrza
- Szeroki wybór wielkości tłumików
- Wiele wariantów wykonania specjalnych

KONSTRUKCJA

Obudowa tłumika akustycznego LENTO/LARGO wykonywana jest standardowo z blachy stalowej, ocynkowanej. Kulisy tłumika wykonane są z wełny mineralnej, a prowadnice z blachy ocynkowanej. Zewnętrzna powierzchnia materiału dźwiękochłonnego pokryta jest powłoką z włókna szklanego, która charakteryzuje się długą żywotnością oraz odpornością na porywanie włókien przez przepływające powietrze. Różnica pomiędzy tłumikiem LENTO a LARGO polega na tym, że tłumik LARGO posiada obudowę szerszą o 200 mm niż rama zakończeniowa.

DZIAŁANIE

Niski spadek ciśnienia przy przepływie powietrza przez tłumik uzyskano dzięki aerodynamicznie wyprofilowanym kulisom oraz poprzez zwiększenie wymiarów tłumika w stosunku do wymiarów podłączenia. W wyniku tego otrzymano również lepsze tłumienie dźwięku.

Konstrukcja tłumika jest zoptymalizowana pod względem:

- własności akustycznych materiału dźwiękochłonnego
- grubości kulis
- szerokości kulis
- długości kulis
- powierzchni kulis

Uwzględniając wszystkie powyższe czynniki, oferowane jest bardzo wysokie tłumienie dźwięku i niski spadek ciśnienia w dobrej cenie.

KONSERWACJA

Tłumik LENTO/LARGO można czyścić na sucho poprzez odkurzanie.

INSTALACJA

Tłumik montuje się w kanałach wentylacyjnych lub bezpośrednio na wlocie lub wylocie z centrali.

Tłumik posiada standardowe ramy podłączeniowe typu METU.

W wypadku montażu tłumika pod sufitem musi on być posadowiony na dwóch kątownikach na całej swojej szerokości.

WYKONANIE SPECJALNE

Na specjalne zamówienie wykonywane są tłumiki LENTO/LARGO o parametrach spełniających indywidualne wymagania klienta pod względem charakterystyki tłumienia, oporów przepływu i wymiarów.

Tłumiki LENTO/LARGO mogą być wykonane ze stali nierdzewnej. Dostępne jest również wykonanie tłumika z kulisami obudowanymi blachą perforowaną.

W celu uzyskania dodatkowych informacji dotyczących wykonania specjalnych tłumików prosimy o kontakt z najbliższym biurem techniczno-handlowym Swegon.

PROJEKTOWANIE

Dane podane w punkcie DANE TECHNICZNE dotyczą stałego przepływu powietrza przez tłumik w wykonaniu standardowym. Przepustnice, kolana oraz inne elementy umieszczone w pobliżu tłumika zwiększają spadek ciśnienia i szumy własne oraz wpływają na tłumienie dźwięku.

PROJEKTOWANIE

Wymiary/tłumienie dźwięku

1. Oblicz wymagane tłumienie dźwięku ręcznie lub za pomocą programu obliczeniowego ProAc. Program ProAc jest dostępny na stronie internetowej Swegon.
2. Wybierz w jakiej pozycji tłumik będzie montowany: w pozycji poziomej czy pionowej (Patrz rysunki str. 31) i określ wymiar M, który odpowiada wysokości tłumika montowanego pionowo lub szerokości tłumika montowanego poziomo. Wymiar A można wybrać z zakresu 300 - 2000 mm w odstępach co 100 mm.
3. Dla określonego wymiaru M dobierz tłumik o wymaganej charakterystyce tłumienia. W tabeli dla każdego tłumika podana jest suma wymiarów I + U. W wykonaniu standardowym wymiary te są równe ($I = U$). Wymiar I odnosi się do strony wlotu, a wymiar U do strony wylotu powietrza. Jeśli wymagane są inne wartości wymiarów I i U to należy je podać przy zamówieniu. Ich suma musi być jednak zawsze równa wartości z tabeli (np. kod 0862, $I+U = 600$ mm, $I = 150$ mm, $U = 450$ mm). Dodatkowo wymiary I i U nie mogą być mniejsze od 150 mm. Wymiar zewnętrzny Mz tłumika może być równy wymiarowi podłączenia M lub może być powiększony o 200 mm.
4. Współczynnik p otrzymany z tabel DANE TECHNICZNE (str. 31 i 32) służy do określania oporów przepływu za pomocą *Nomogramu 1*. Im wyższa jego wartość tym wyższe opory przepływu.
5. Sprawdź natężenie szumów własnych tłumika.

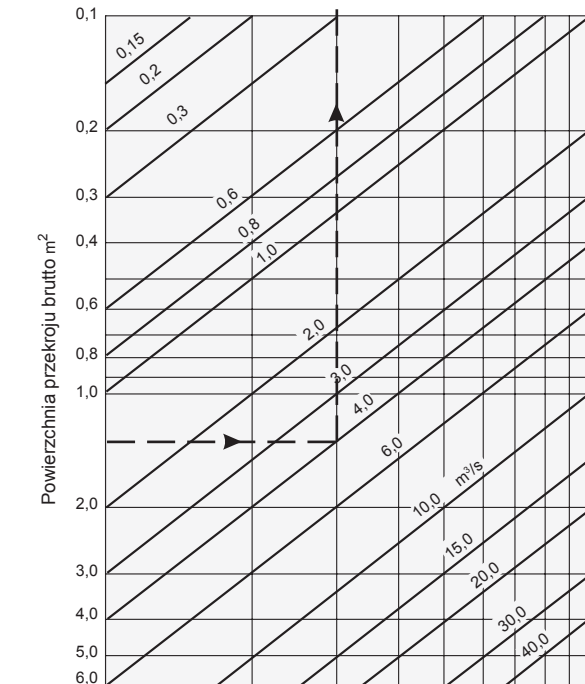
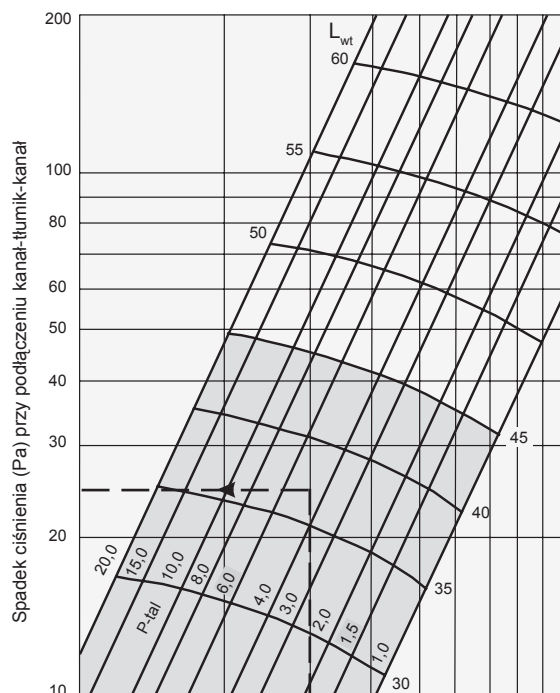
Spadek ciśnienia

1. Oblicz powierzchnię przekroju tłumika brutto $M \times A$ m².
2. Znajdź odpowiedni przepływ na *Nomogramie 1*.
3. Następnie poprowadź linię w górę do przecięcia z prostą odpowiadającą współczynnikowi p z tabeli DANE TECHNICZNE.
4. Odczytaj spadek ciśnienia odpowiadający podłączeniu w układzie „kanał-tłumik-kanal”.
5. W razie montażu tłumika w innym układzie należy przemnożyć odczytany spadek ciśnienia przez współczynnik z *Wykresu 1*, którego wartość zależy od typu podłączenia i wartości współczynnika p.

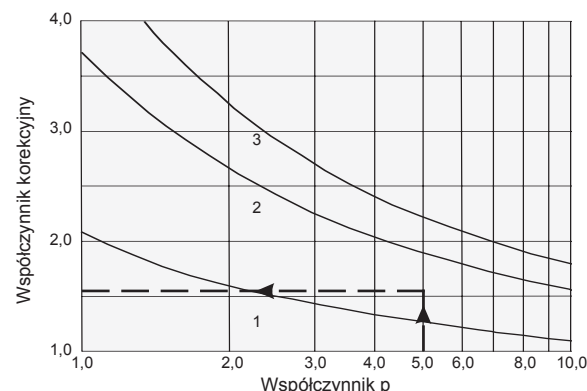
Przykład:

Tłumik dla montażu poziomego przy podłączeniu kanał/kanał dla przepływu powietrza 4 m³/s i szerokości M = 1000 mm. W oparciu o DANE TECHNICZNE dobrano tłumik LENTO/LARGO 1031 (M=1000, My=1000) o współczynniku p=5,0. Dla wysokości tłumika A=1400 mm powierzchnia poprzeczna brutto tłumika wynosi 1,4 m². Z *Nomogramu 1* odczytujemy spadek ciśnienia ca 25 Pa.

W przypadku podłączenia tłumika kanał/komora z *Wykresu 1* odczytujemy współczynnik korekcyjny 1,6. Spadek ciśnienia wynosi $25 \times 1,6 = 40$ Pa.



Nomogram 1. Określenie oporów przepływu



Krzywa 1 Komora/Kanał 2 Kanał/Komora
Krzywa 3 Komora/Komora

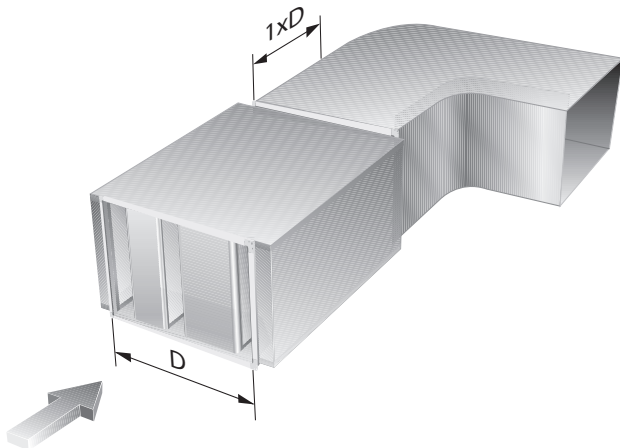
Wykres 1. Korekta spadku ciśnienia w zależności od typu podłączenia tłumika.

DANE TŁUMIKA W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU MONTAŻU

Tłumik zamontowany w kanale przed lub za kolaniem

Dane spadku ciśnienia podane w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez podany poniżej współczynnik korekcyjny.

Tłumik przed kolaniem		Tłumik za kolaniem	
Odległość	Wsp. kor.	Odległość	Wsp. kor.
3xD	1,1	1xD	1,2
2xD	1,2	0 (bezpośr.)	1,3
1xD	1,35		
0 (bezpośr.)	1,5		



Odległość mierzona jest od tłumika do kolana.

D - oznacza największy wymiar (wysokość lub szerokość) tłumika.

Tłumik zamontowany przed lub za komorą rozprężną

Spadek ciśnienia podany w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez współczynnik korekcyjny odczytany z *Wykresu 1*.

Tłumik zamontowany przed lub za rozgałęzieniem

Tłumik zamontowany za rozgałęzieniem można porównać do tłumika zamontowanego za komorą rozprężną.

Spadek ciśnienia podany w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez współczynnik korekcyjny odczytany z *Wykresu 1*.

Tłumik zamontowany przed rozgałęzieniem można porównać do tłumika zamontowanego przed komorą rozprężną.

Spadek ciśnienia podany w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez współczynnik korekcyjny odczytany z *Wykresu 1*.

Tłumik zamontowany za centralą wentylacyjną

Razkłady prędkości wypływu powietrza z centrali mogą być bardzo różne ze względu na różne typy wentylatorów zainstalowanych w centralach. Dlatego też trudno jest jednoznacznie określić współczynniki korekcyjne związane z różnym rozkładem profilu prędkości przy wyjściu z sekcji wentylatorowej oraz różnymi wymiarami króćców wylotowych dla tych samych wydajności powietrza central wentylacyjnych różnych producentów.

Tłumik zamontowany za przepustnicą

Generalnie spadek ciśnienia może w dużym stopniu się zwiększyć w przypadku montażu tłumika za przepustnicą. Związane jest to z większą prędkością przepływu powietrza przechodzącego pomiędzy łopatkami przepustnicy i wpływającego do przestrzeni między kulisami tłumika.

Tłumiki zamontowane w serii

W przypadku montażu tłumików w serii jeden za drugim dane akustyczne i spadek ciśnienia następnego tłumika ulegają zmianie. Należy zwrócić uwagę, czy kuliszy następnego tłumika nie zachodzą na przestrzeń między kulisami poprzedniego.

W przypadku, gdy odległość między tłumikami zamontowanymi na prostym kanale wynosi $4 \times D$ (D oznacza największy wymiar - wysokość lub szerokość tłumika) dane akustyczne i spadek ciśnienia poszczególnych tłumików można dodawać.

W przypadku montażu tłumików w serii należy skontaktować się z najbliższym biurem techniczno-handlowym Swegon.

SZUMY WŁASNE TŁUMIKA

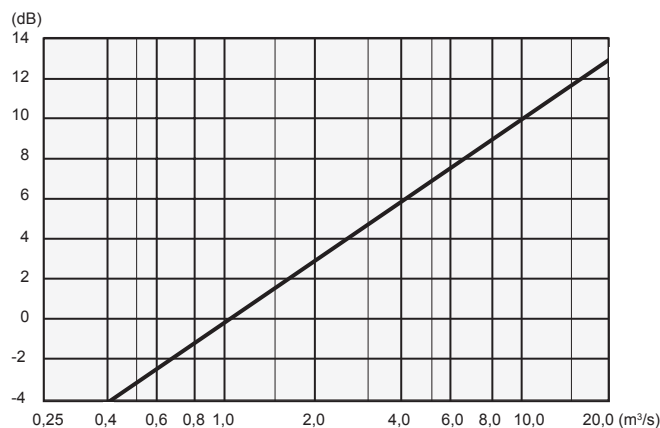
Przy wysokich prędkościach przepływu powietrza przez tłumik generuje on szumy własne. Na nomogramie naniesiono krzywe odpowiadające całkowitemu poziomowi mocy akustycznej L_{wt} tłumika (poziom odniesienia 10^{-12} W) przy przepływie $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Poziomą mocą akustyczną w poszczególnych pasmach częstotliwości można obliczyć korygując wartość L_{wt} o odpowiednie wartości współczynnika K_1 .

Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_1	-5	-5	-9	-11	-14	-17	-18	-20

Przy przepływach innych niż $1 \text{ m}^3/\text{s}$ wartość L_{wt} należy skorygować zgodnie z *Wykresem 2*.

Poziomą mocą akustyczną tłumika (szumy własne) w poszczególnych pasmach powinien być niższy o 8-10 dB od wymaganego poziomu mocy akustycznej za tłumikiem.

Przy doborze tłumika i wyliczeniu szumów własnych zalecane jest stosowanie programu Swegon o nazwie ProAc.



Wykres 2. Korekta L_{wt} w zależności od przepływu powietrza

Przykład:

Dla przepływu $4 \text{ m}^3/\text{s}$ i szerokości $M=1000 \text{ mm}$ dobrano tłumik LENTO/LARGO 1031 o współczynniku $p=5,0$. Dla wysokości tłumika $A=1400 \text{ mm}$ powierzchnia brutto wynosi $1,4 \text{ m}^2$.

Z *Nomogramu 1* odczytujemy $L_{wt} = 37 \text{ dB}$. Wprowadzając korektę współczynnikiem K_1 i odczytując współczynnik korekcyjny dla $4 \text{ m}^3/\text{s}$ z *Wykresu 2* wyliczamy szumy własne L_w :

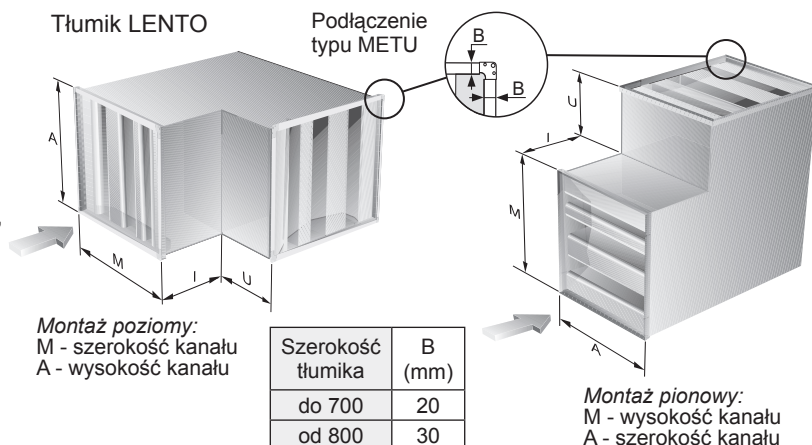
Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
L_{wt}	37	37	37	37	37	37	37	37
K_1	-5	-5	-9	-11	-14	-17	-18	-20
$4 \text{ m}^3/\text{s}$	6	6	6	6	6	6	6	6
L_w	38	38	34	32	29	26	25	23

WYMIARY

LENTO standardowe podłączenie:

Wymiar M: 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000

Wymiar A: 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000



DANE TECHNICZNE

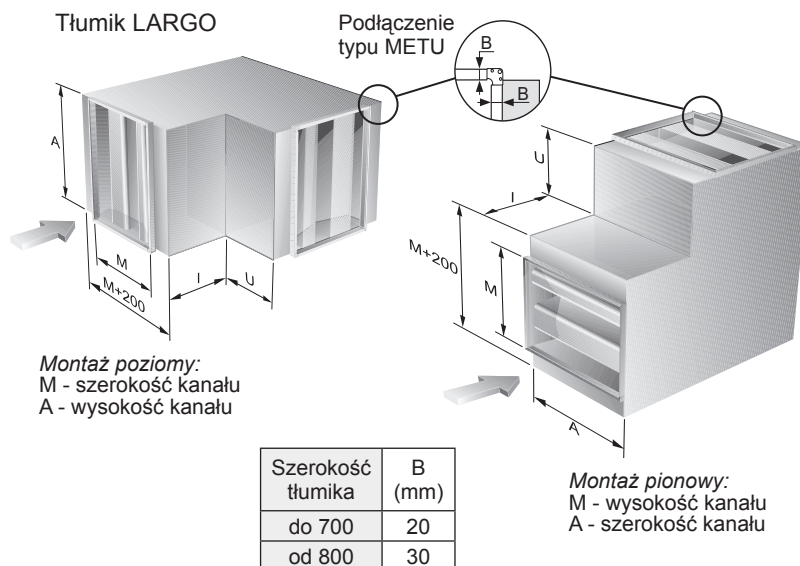
M (mm)	Kod	I+U (mm)	Tłumienie statyczne (dB) zgodne z ISO 7235/11691								P	Mz (mm)
			63	125	250	500	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
400	0431	300	3	8	14	21	28	22	21	20	2,2	400
400	0461	600	4	10	17	27	35	27	22	21	2,4	400
400	0491	900	5	11	21	33	41	31	23	22	2,5	400
500	0530	300	6	12	18	23	32	27	22	22	4,3	500
500	0560	600	7	15	22	29	39	32	23	23	4,5	500
500	0590	900	8	17	27	35	47	37	25	25	4,6	500
600	0630	300	6	12	22	35	42	46	33	27	8,0	600
600	0660	600	7	15	28	44	50	50	39	31	8,5	600
600	0690	900	8	18	32	50	50	50	44	34	9,0	600
700	0730	300	5	12	20	30	38	35	25	22	3,8	700
700	0760	600	6	14	24	37	47	37	28	24	4,0	700
700	0790	900	7	16	28	45	50	50	31	26	4,2	700
800	0831	300	5	10	18	27	34	26	20	19	2,4	800
800	0861	600	6	12	22	33	42	31	21	20	2,5	800
800	0891	900	7	14	25	39	49	35	22	21	2,6	800
800	0833	300	5	12	21	31	38	36	26	22	2,8	800
800	0863	600	6	14	25	38	48	38	29	24	4,0	800
800	0893	900	7	16	29	46	50	50	32	26	4,2	800
900	0931	300	7	15	26	42	46	50	37	29	8,5	900
900	0961	600	8	18	30	50	50	50	42	32	9,0	900
900	0991	900	9	20	36	50	50	50	47	35	9,5	900
1000	1031	300	7	15	24	40	50	46	32	26	5,0	1000
1000	1061	600	8	17	29	47	50	50	36	28	5,3	1000
1000	1091	900	9	19	34	50	50	50	40	30	5,6	1000
1000	1032	300	8	16	26	31	42	34	23	23	4,6	1000
1000	1062	600	9	19	30	37	49	38	24	23	4,8	1000
1000	1092	900	10	22	34	42	50	42	25	24	5,0	1000
1200	1231	300	10	22	39	50	50	50	42	34	8,8	1200
1200	1261	600	11	25	45	50	50	50	46	36	9,4	1200
1200	1291	900	12	28	49	50	50	50	50	34	10,0	1200
1200	1233	300	8	18	33	50	50	50	30	25	4,0	1200
1200	1263	600	9	20	36	50	50	50	34	28	4,1	1200
1200	1293	900	10	22	39	50	50	50	38	31	4,3	1200
1400	1431	300	7	16	26	45	50	48	29	24	4,3	1400
1400	1461	600	8	18	32	50	50	50	32	26	4,5	1400
1400	1432	300	9	21	34	41	50	46	27	24	6,8	1400
1400	1462	600	11	26	38	49	50	48	29	25	7,0	1400
1600	1631	300	7	15	25	40	50	36	21	19	2,8	1600
1600	1661	600	8	17	28	46	50	39	23	21	2,9	1600
1600	1633	300	8	16	26	35	46	42	25	22	3,4	1600
1600	1663	600	9	19	31	49	50	46	27	24	3,5	1600
1800	1831	300	8	18	33	50	50	50	30	25	4,0	1800
1800	1861	600	9	20	36	50	50	50	34	28	4,1	1800
1800	1832	300	11	27	41	50	50	50	33	29	8,5	1800
1800	1862	600	13	31	48	50	50	50	37	31	9,0	1800
2000	2031	300	11	26	40	50	50	48	26	24	5,0	2000
2000	2032	300	15	34	49	50	50	50	50	41	10,0	2000

WYMIARY

LARGO podłączenie mniejsze niż wymiar zewnętrzny:

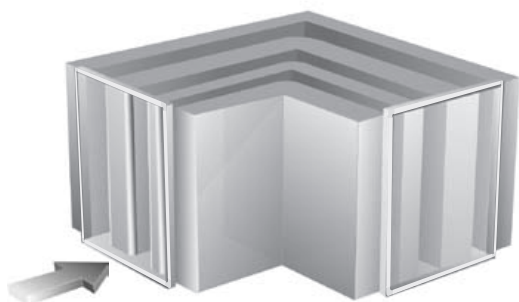
Wymiar M: 400, 500, 600, 700, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000

Wymiar A: 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000



DANE TECHNICZNE

M (mm)	Kod	I+U (mm)	Tłumienie statyczne (dB) zgodne z ISO 7235/11691								P	Mz (mm)
			63	125	250	500	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
400	0435	300	6	12	22	35	42	45	33	27	3,0	600
400	0465	600	7	15	28	44	50	50	39	31	3,2	600
400	0495	900	8	18	32	50	50	50	44	34	3,4	600
500	0535	300	5	12	20	30	38	35	25	22	1,6	700
500	0565	600	6	14	24	37	47	37	28	24	1,7	700
500	0595	900	7	16	28	45	50	50	31	26	1,8	700
600	0636	300	5	10	18	27	34	26	20	19	1,1	800
600	0666	600	6	12	22	33	42	31	21	20	1,2	800
600	0696	900	7	14	25	39	49	35	22	21	1,3	800
600	0638	300	5	12	21	31	38	36	26	22	1,8	800
600	0668	600	6	14	25	38	48	38	29	24	1,9	800
600	0698	900	7	16	29	46	50	50	32	26	2,0	800
700	0736	300	7	15	26	42	46	50	37	29	4,4	900
700	0766	600	8	18	30	50	50	50	42	32	4,6	900
700	0796	900	8	20	36	50	50	50	47	35	4,9	900
800	0836	300	7	15	24	40	50	46	32	26	2,7	1000
800	0866	600	8	17	29	47	50	50	36	28	2,9	1000
800	0896	900	9	19	34	50	50	50	40	30	3,0	1000
800	0837	300	8	16	26	31	42	34	23	23	2,5	1000
800	0867	600	9	19	30	37	49	38	24	23	2,6	1000
800	0897	900	10	22	34	42	50	42	25	24	2,7	1000
1000	1036	300	10	22	39	50	50	50	42	34	5,2	1200
1000	1066	600	11	25	45	50	50	50	46	36	5,5	1200
1000	1096	900	12	28	49	50	50	50	50	34	5,9	1200
1000	1038	300	8	18	33	50	50	50	30	25	2,3	1200
1000	1068	600	9	20	36	50	50	50	34	28	2,4	1200
1000	1098	900	10	22	39	50	50	50	38	31	2,8	1200
1200	1236	300	7	16	26	45	50	48	29	24	2,9	1400
1200	1266	600	8	18	32	50	50	50	32	26	3,1	1400
1200	1237	300	9	21	34	41	50	46	27	24	4,5	1400
1200	1267	600	11	26	38	49	50	48	29	25	4,7	1400
1400	1436	300	7	15	25	40	50	36	21	19	2,0	1600
1400	1466	600	8	17	28	46	50	39	23	21	2,1	1600
1400	1438	300	8	16	26	35	46	42	25	22	2,4	1600
1400	1468	600	9	19	31	49	50	46	27	24	2,5	1600
1600	1636	300	8	18	33	50	50	50	30	25	3,0	1800
1600	1666	600	9	20	36	50	50	50	34	28	3,2	1800
1600	1637	300	11	27	41	50	50	50	33	29	6,4	1800
1600	1667	600	13	31	48	50	50	50	37	31	6,8	1800
1800	1836	300	11	26	40	50	50	48	26	24	3,8	2000
1800	1837	300	15	34	49	50	50	50	50	41	7,7	2000
2000	2035	300	13	31	48	50	50	50	37	31	8,3	2200



Tłumik LENTO/LARGO posiada aerodynamicznie wyprofilowane kulisy. Tłumik LARGO posiada dodatkowo zwiększenie wymiarów tłumika w stosunku do wymiarów podłączenia, co sprawia, że spadek ciśnienia przy przepływie powietrza jest niższy niż w konwencjonalnych tłumikach.

PRZYKŁADOWE CIĘŻARY

Nazwa	Ciężar (kg)	kg/m ³
LENTO a 0530-500x500 I+U=300	21	65
LENTO a 1031-1000x1000 I+U=300	84	50
LENTO a 1631-1600x1600 I+U=300	210	36
LENTO a 2031-2000x2000 I+U=300	375	35
LARGO a 0836-800x1000 I+U=300	84	50
LARGO a 1436-1400x1600 I+U=300	210	36
LARGO a 1836-1800x2000 I+U=300	375	35

SPECYFIKACJA

Produkt

Tłumik akustyczny LENTO/LARGO

oznaczenie LENTO/LARGO aaaa - bbbb x cccc , dddd , eeee

Kod: |

Wymiary: |

M x A, I, U |

FACILE

Tłumik akustyczny do kanałów prostokątnych w wykonaniu higienicznym



FACILE to tłumik akustyczny stosowany w instalacjach o wysokich wymagach czystości powietrza. Tłumik FACILE nadaje się w szczególności do zastosowania w pomieszczeniach gastronomicznych, kuchniach, szpitalach, halach przemysłowych, itp.

KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA

- Wyjmowalne kulisy
- Stosowany w instalacjach o wysokich wymagach czystości powietrza
- Materiał dźwiękochłonny tłumika przystosowany do mycia
- Mały spadek ciśnienia przy wysokiej zdolności tłumienia
- Szeroki wybór wariantów i wielkości
- Wiele wariantów wykonań specjalnych

KONSTRUKCJA

Obudowa tłumika akustycznego FACILE wykonywana jest standardowo z blachy stalowej, ocynkowanej. Kulisy tłumika wykonane są z wełny mineralnej, a prowadnice z blachy ocynkowanej. Zewnętrzna powierzchnia materiału dźwiękochłonnego pokryta jest powłoką z włókna szklanego, która charakteryzuje się długą żywotnością oraz odpornością na porywanie włókien przez przepływające powietrze.

DZIAŁANIE

Niski spadek ciśnienia przy przepływie powietrza przez tłumik uzyskano dzięki aerodynamicznie wyprofilowanym kulisom oraz poprzez zwiększenie wymiarów tłumika w stosunku do wymiarów podłączenia. W wyniku tego otrzymano również lepsze tłumienie dźwięku.

Konstrukcja tłumika jest zoptymalizowana pod względem:

- własności akustycznych materiału dźwiękochłonnego
- grubości kulis
- szerokości kulis
- długości kulis
- powierzchni kulis

Uwzględniając wszystkie powyższe czynniki, oferowane jest bardzo wysokie tłumienie dźwięku i niski spadek ciśnienia w dobrej cenie.

KONSERWACJA

Wnętrze tłumika FACILE przystosowane jest do mycia. Tłumik akustyczny FACILE wyposażony jest w fabrycznie montowane klapy inspekcyjne umożliwiające wyjmowanie kulis i czyszczenie tłumika.

INSTALACJA

Tłumik montuje się w kanałach wentylacyjnych lub bezpośrednio na wlocie lub wylocie z centrali.

Tłumik posiada ramy podłączeniowe przystosowane do podłączenia za pomocą klamr. Ramy podłączeniowe wyposażone są w listwy uszczelniające.

W wypadku montażu tłumika pod sufitem musi on być posadowiony na dwóch kątownikach na całej swojej szerokości.

WYKONANIE SPECJALNE

Na specjalne zamówienie wykonywane są tłumiki FACILE o parametrach spełniających indywidualne wymagania klienta pod względem charakterystyki tłumienia, oporów przepływu i wymiarów.

Tłumiki FACILE mogą być wykonane ze stali nierdzewnej. Dostępne jest również wykonanie tłumika z kulisami obudowanymi blachą perforowaną.

W celu uzyskania dodatkowych informacji dotyczących wykonania specjalnych tłumików prosimy o kontakt z najbliższym biurem techniczno-handlowym Swegon.

PROJEKTOWANIE

Dane podane w punkcie DANE TECHNICZNE dotyczą stałego przepływu powietrza przez tłumik w wykonaniu standardowym. Przepustnice, kolana oraz inne elementy umieszczone w pobliżu tłumika zwiększają spadek ciśnienia i szumy własne oraz wpływają na tłumienie dźwięku.



Tłumik FACILE z klapą inspekcyjną umiejscowioną na wysokości H

PROJEKTOWANIE

Wymiary/tłumienie dźwięku

1. Oblicz wymagane tłumienie dźwięku ręcznie lub za pomocą programu obliczeniowego ProAc. Program ProAc jest dostępny na stronie internetowej Swegon.
2. Wybierz tłumik, który spełnia wymogi dotyczące tłumienia dźwięku w niskich pasmach częstotliwości podanych w DANYCH TECHNICZNYCH. Sprawdź też tłumienie dźwięku w wyższych częstotliwościach.
3. Sprawdź natężenie szumów własnych tłumika.
4. Sprawdź wymiar H tłumika w celu optymalizacji spadku ciśnienia.
5. Współczynnik p otrzymany w punkcie DANE TECHNICZNE służy do ustalenia spadku ciśnienia. Im wyższa jego wartość tym wyższe opory przepływu. *Patrz poniżej.*

Spadek ciśnienia

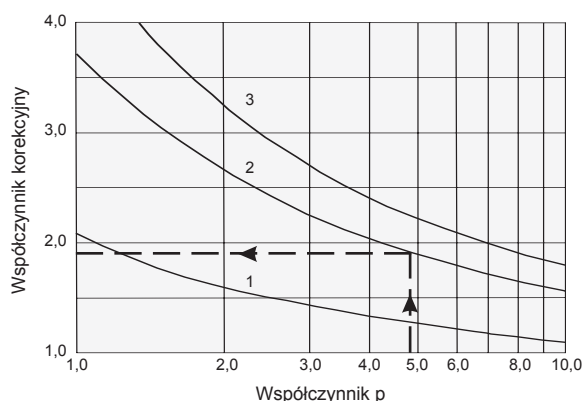
1. Oblicz powierzchnię przekroju tłumika brutto $B \times H \text{ m}^2$.
2. Znajdź odpowiedni przepływ na *Nomogramie 1*.
3. Poprowadź linię w górę do przecięcia z prostą odpowiadającą współczynnikowi p z tabeli DANE TECHNICZNE.
4. Odczytaj spadek ciśnienia odpowiadający podłączeniu w układzie „kanał-tłumik-kanał”.
5. W razie montażu tłumika w innym układzie należy przemnożyć odczytany spadek ciśnienia przez współczynnik z *Wykresu 1*, którego wartość zależy od typu podłączenia i wartości współczynnika p.

Przykład:

Przepływ $q = 4 \text{ m}^3/\text{s}$, montaż w układzie „kanał-tłumik-kanał”, szerokość kanału = 1200 mm.

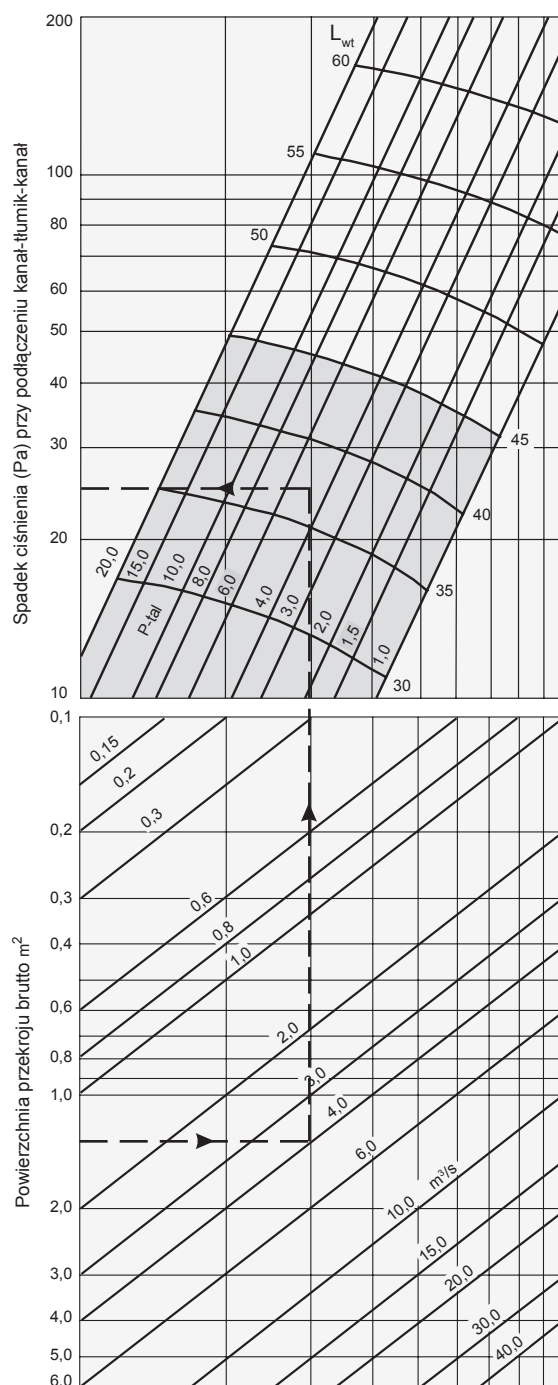
Z pozycji DANE TECHNICZNE wybrano tłumik FACILE 1210 o wartości $p = 4,9$. Tłumik ma szerokość 1200 mm i wysokość 1200 mm. Powierzchnia poprzeczna brutto tłumika wynosi $1,44 \text{ m}^2$. Spadek ciśnienia odczytany z *Nomogramu 1* wynosi 25 Pa.

Jeśli tłumik byłby zamontowany w układzie „kanał-tłumik-komora”, spadek ciśnienia należałoby przemnożyć przez współczynnik z *Wykresu 1* wynoszący 1,9. Stąd spadek ciśnienia wynosi około 48 Pa.



1. komora-tłumik-kanał
2. kanał-tłumik-komora
3. komora-tłumik-komora

Wykres 1. Korekta spadku ciśnienia w zależności od typu podłączenia tłumika.



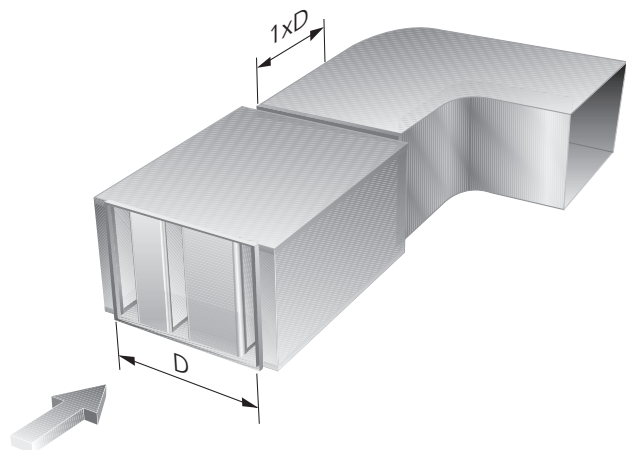
Nomogram 1. Określenie oporów przepływu

DANE TŁUMIKA W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU MONTAŻU

Tłumik zamontowany w kanale przed lub za kolaniem

Dane spadku ciśnienia podane w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez podany poniżej współczynnik korekcyjny.

Tłumik przed kolaniem		Tłumik za kolaniem	
Odległość	Wsp. kor.	Odległość	Wsp. kor.
3xD	1,1	1xD	1,2
2xD	1,2	0 (bezpośr.)	1,3
1xD	1,35		
0 (bezpośr.)	1,5		



Odległość mierzona jest od tłumika do kolana.

D - oznacza największy wymiar (wysokość lub szerokość) tłumika.

Tłumik zamontowany przed lub za komorą rozprężną

Spadek ciśnienia podany w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez współczynnik korekcyjny odczytany z *Wykresu 1*.

Tłumik zamontowany przed lub za rozgałęzieniem

Tłumik zamontowany za rozgałęzieniem można porównać do tłumika zamontowanego za komorą rozprężną.

Spadek ciśnienia podany w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez współczynnik korekcyjny odczytany z *Wykresu 1*.

Tłumik zamontowany przed rozgałęzieniem można porównać do tłumika zamontowanego przed komorą rozprężną.

Spadek ciśnienia podany w *Nomogramie 1* należy przemnożyć przez współczynnik korekcyjny odczytany z *Wykresu 1*.

Tłumik zamontowany za centralą wentylacyjną

Rozkłady prędkości wypływu powietrza z centrali mogą być bardzo różne ze względu na różne typy wentylatorów zainstalowanych w centralach. Dlatego też trudno jest jednoznacznie określić współczynniki korekcyjne związane z różnym rozkładem profilu prędkości przy wyjściu z sekcji wentylatorowej oraz różnymi wymiarami króćców wylotowych dla tych samych wydajności powietrza central wentylacyjnych różnych producentów.

Tłumik zamontowany za przepustnicą

Generalnie spadek ciśnienia może w dużym stopniu się zwiększyć w przypadku montażu tłumika za przepustnicą. Związane jest to z większą prędkością przepływu powietrza przechodzącego pomiędzy łopatkami przepustnicy i wpływającego do przestrzeni między kulisami tłumika.

Tłumiki zamontowane w serii

W przypadku montażu tłumików w serii jeden za drugim dane akustyczne i spadek ciśnienia następnego tłumika ulegają zmianie. Należy zwrócić uwagę, czy kuliszy następnego tłumika nie zachodzą na przestrzeń między kulisami poprzedniego.

W przypadku, gdy odległość między tłumikami zamontowanymi na prostym kanale wynosi $4 \times D$ (D oznacza największy wymiar - wysokość lub szerokość tłumika) dane akustyczne i spadek ciśnienia poszczególnych tłumików można dodawać.

W przypadku montażu tłumików w serii należy skontaktować się z najbliższym biurem techniczno-handlowym Swegon.

SZUMY WŁASNE TŁUMIKA

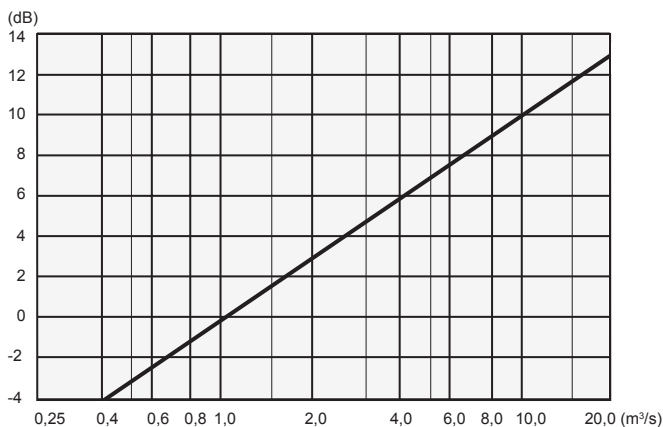
Przy wysokich prędkościach przepływu powietrza przez tłumik generuje on szумы własne. Na nomogramie naniesiono krzywe odpowiadające całkowitemu poziomowi mocy akustycznej L_{wt} tłumika (poziom odniesienia 10^{-12} W) przy przepływie $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Poziom mocy akustycznej w poszczególnych pasmach częstotliwości można obliczyć korygując wartość L_{wt} o odpowiednie wartości współczynnika K_1 .

Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_1	-5	-5	-9	-11	-14	-17	-18	-20

Przy przepływach innych niż $1 \text{ m}^3/\text{s}$ wartość L_{wt} należy skorygować zgodnie z *Wykresem 2*.

Poziom mocy akustycznej tłumika (szумы własne) w poszczególnych pasmach powinien być niższy o 8-10 dB od wymaganego poziomu mocy akustycznej za tłumikiem.

Przy doborze tłumika i wyliczeniu szumów własnych zalecane jest stosowanie programu Swegon o nazwie ProAc.



Wykres 2. Korekta L_{wt} w zależności od przepływu powietrza

Przykład:

Dla przepływu powietrza $4 \text{ m}^3/\text{s}$ i szerokości kanału 1200 mm dobrano tłumik FACILE 1210 o liczbie $p = 4,9$. Wysokość 1200 mm daje nam powierzchnię brutto $1,44 \text{ m}^2$.

Z *Nomogramu 1* odczytujemy $L_{wt} = 37 \text{ dB}$. Wprowadzając korektę współczynnikiem K_1 i odczytując współczynnik korekcyjny dla $4 \text{ m}^3/\text{s}$ z *Wykresu 2* wyliczamy szумы własne L_w :

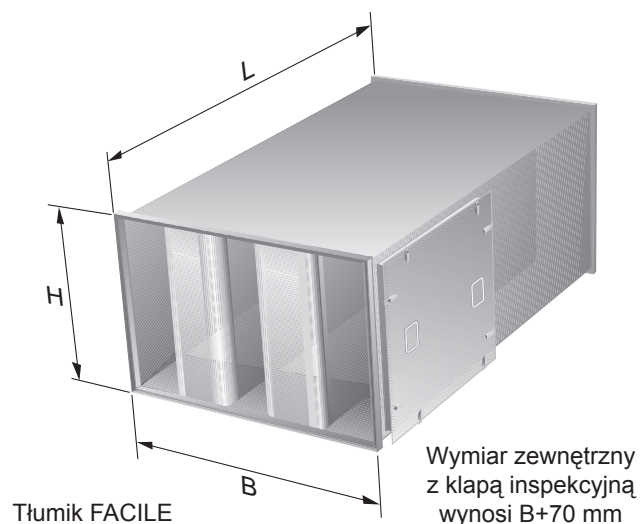
Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
L_{wt}	37	37	37	37	37	37	37	37
K_1	-5	-5	-9	-11	-14	-17	-18	-20
$4 \text{ m}^3/\text{s}$	6	6	6	6	6	6	6	6
L_w	38	38	34	32	29	26	25	23

WYMIARY

B - szerokość: 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2200

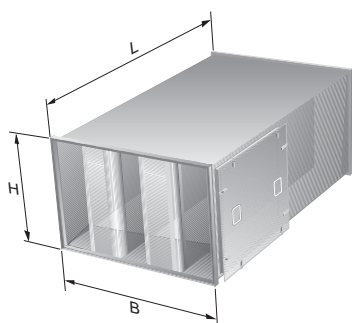
H - wysokość: 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2200

L - długość: Patrz tabela DANE TECHNICZNE



KLAPA INSPEKCYJNA

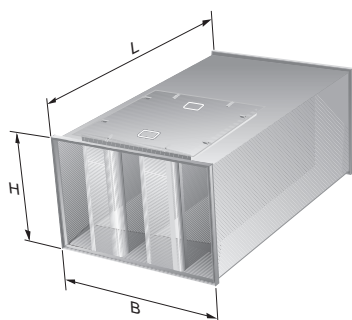
Standardowo klapa inspekcyjna umiejscowiona jest po stronie wymiaru H i jest tak samo wysoka jak tłumik.



Klapa inspekcyjna usytuowana po stronie wymiaru H.



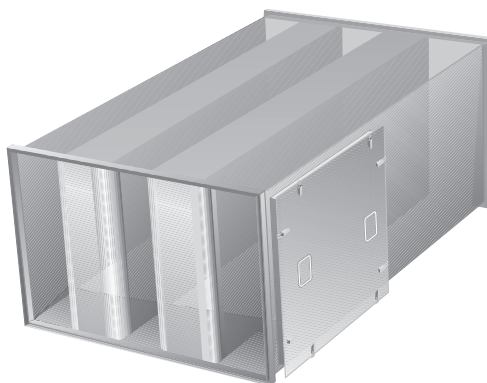
Tłumik FACILE posiada wyjmowalne kulisy co umożliwia dokładne czyszczenie tłumika.



Klapa inspekcyjna usytuowana po stronie wymiaru B (szerokość klapy jest równa wymiarowi H).

DANE TECHNICZNE

Szerokość B (mm)	Kod	Długość (mm)	Tłumienie statyczne (dB) zgodne z ISO 7235/11691								P
			63	125	250	500	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
400	0410	750	2	4	9	14	15	18	10	7	1,3
400	0420	1350	3	7	15	21	29	24	13	9	1,5
400	0430	1950	4	8	23	31	34	27	15	11	1,6
500	0510	750	3	5	10	15	27	27	17	13	2,9
500	0520	1350	4	7	17	25	35	36	27	19	3,4
500	0530	1950	4	8	24	36	40	40	30	22	3,6
600	0610	750	4	8	13	19	30	27	17	13	4,9
600	0620	1350	5	11	23	32	39	36	25	19	5,8
600	0630	1950	6	13	31	44	43	40	30	22	6,2
700	0710	750	3	6	11	15	22	22	12	9	2,2
700	0720	1350	4	9	18	26	33	29	17	13	2,5
700	0730	1950	5	10	25	38	38	32	22	15	2,8
800	0810	750	2	4	9	14	15	18	10	7	1,3
800	0820	1350	3	7	15	21	29	24	13	9	1,5
800	0830	1950	4	8	23	31	34	27	15	11	1,6
900	0910	750	4	8	13	19	30	27	17	13	4,9
900	0920	1350	5	11	23	32	39	36	25	19	5,8
900	0930	1950	5	13	31	44	43	40	30	22	6,2
1000	1010	750	3	7	12	17	24	23	13	10	2,8
1000	1020	1350	4	10	19	28	35	31	20	15	3,3
1000	1030	1950	5	11	27	39	39	34	24	17	3,6
1100	1110	750	3	5	10	15	19	21	11	8	1,7
1100	1120	1350	4	8	17	25	32	28	16	11	2,0
1100	1130	1950	4	9	24	36	37	29	20	13	2,3
1200	1210	750	4	8	13	19	30	27	17	13	4,9
1200	1220	1350	5	11	23	32	39	36	25	19	5,8
1200	1230	1950	6	13	31	44	43	40	30	22	6,2
1300	1310	750	3	7	12	18	25	24	14	11	3,2
1300	1320	1350	5	10	20	29	36	32	21	16	3,9
1300	1330	1950	6	11	28	40	39	36	25	18	4,1
1400	1410	750	3	6	11	15	22	22	12	9	2,2
1400	1420	1350	4	9	18	26	33	29	17	13	2,5
1400	1430	1950	5	10	25	38	38	32	22	15	2,8
1500	1510	750	3	5	10	15	17	20	11	8	1,6
1500	1520	1350	4	8	16	24	31	27	15	10	1,9
1500	1530	1950	5	9	23	35	35	30	18	12	2,1
1600	1610	750	3	7	12	18	26	25	15	11	3,4
1600	1620	1350	4	10	21	30	37	33	22	17	3,9
1600	1630	1950	5	12	29	41	40	37	26	19	4,5
1800	1810	750	4	8	13	19	30	27	17	13	4,9
1800	1820	1350	5	11	23	32	39	36	25	19	5,9
1800	1830	1950	6	13	31	44	43	40	30	22	6,2
2000	2010	750	3	7	12	17	24	23	13	10	2,8
2000	2020	1350	4	10	19	28	35	31	20	15	3,3
2000	2030	1950	5	11	27	39	39	34	24	17	3,6
2200	2210	750	3	5	10	15	19	21	11	8	1,7
2200	2220	1350	4	8	17	25	32	28	16	11	2,0
2200	2230	1950	5	9	24	36	37	29	20	13	2,3



Tłumik FACILE posiada aerodynamicznie wyprofilowane kulisy, co sprawia, że spadek ciśnienia przy przepływie powietrza jest niższy niż w konwencjonalnych tłumikach.

SPECYFIKACJA

Produkt

Tłumik akustyczny FACILE

oznaczenie FACILE aaaa - bbbb x cccc x dddd - e - f

Kod

Wymiary:
B x H x L

Kłapa inspekcyjna:

1 = po stronie wymiaru H

2 = po stronie wymiaru B

Sposób montażu:

1 = Poziomo

2 = Pionowo

Wposażenie dodatkowe

FACILET 5 = Podłączenie kołnierzowe typu METU

Dodatkowych informacji technicznych nie zawartych w tym katalogu udzielają biura techniczno-handlowe Swegon.

Prostokątny tłumik akustyczny o małej wysokości



MORENDO to specjalnie skonstruowany tłumik o bardzo małej wysokości, przeznaczony do stosowania w miejscach o ograniczonej przestrzeni montażowej.

KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA

- Mała wysokość montażowa
- Montaż w kanałach o przekroju prostokątnym
- Niskie opory przepływu
- Przepływ w zakresie 0-550 m³/h

KONSTRUKCJA

W wersji standardowej obudowa tłumików MORENDO wykonana jest z ocynkowanej blachy stalowej. Kulisa tłumika wykonana jest z wełny mineralnej a prowadnice z blachy ocynkowanej. Zewnętrzna powierzchnia materiału dźwiękochłonnego pokryta jest powłoką z włókna szklanego, która charakteryzuje się długą żywotnością oraz odpornością na porywanie włókien przez przepływające powietrze.

WYKONANIE SPECJALNE

Na specjalne zamówienie wykonywane są tłumiki o parametrach spełniających indywidualne wymagania klienta pod względem charakterystyki tłumienia, oporów przepływu i wymiarów.

Tłumiki MORENDO mogą być wykonane z blachy nierdzewnej.

Jeśli instalacja wykorzystywana jest do transportu zanieczyszczonego powietrza lub jeśli z innych względów wymagana jest zwiększona wytrzymałość tłumika, kulisy mogą być zabezpieczone od strony przepływu powietrza płytami z blachy perforowanej.

PROJEKTOWANIE

Parametry podane w punkcie DANE TECHNICZNE odnoszą się do standardowej wersji tłumika MORENDO. W razie stosowania płyt z blachy perforowanej na zewnętrznej powierzchni kulis, zwiększają się szумы własne tłumika.

Dane dotyczą stałego przepływu powietrza przez tłumik. Przepustnice, kolana oraz inne elementy umieszczone w pobliżu tłumika zwiększają spadek ciśnienia i szумы własne oraz wpływają niekorzystnie na tłumienie dźwięku.

INSTALACJA

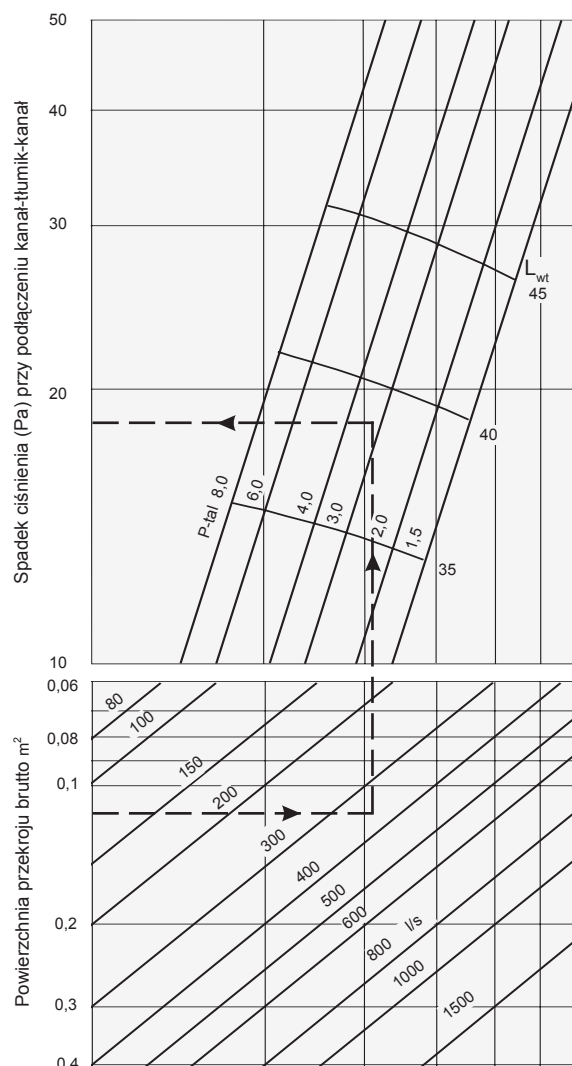
Tłumik montuje się w kanałach wentylacyjnych.

Tłumik posiada standardowe ramy podłączeniowe typu METU.

Większe wielkości tłumików o szerokościach 500 mm i większych powinny być podparte od dołu. W wypadku montażu tłumika pod sufitem musi on być posadowiony na dwóch kątownikach na całej swojej szerokości.

KONSERWACJA

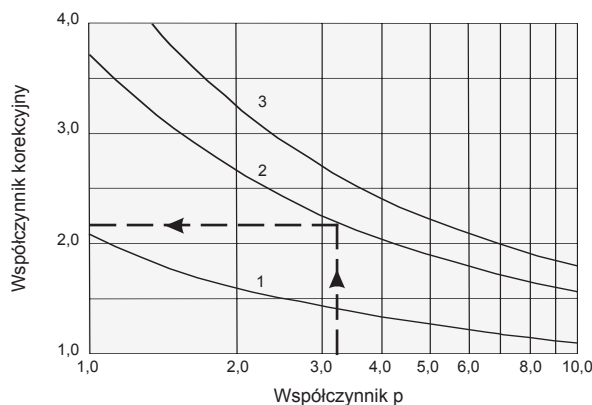
Tłumiki MORENDO można czyścić na sucho poprzez odkurzanie.



Nomogram 1. Określenie oporów przepływu

Przykład:

Dla przepływu 350 l/s i wysokości kanału 300 mm dobrano tłumik MORENDO 302 o współczynniku $p=3,2$ i szerokości 500 mm. Dla powierzchni brutto $0,15 \text{ m}^2$ z Nomogramu 1 odczytano spadek ciśnienia ca 18 Pa.



1. komora-tłumik-kanał
2. kanał-tłumik-komora
3. komora-tłumik-komora

Wykres 1. Korekta spadku ciśnienia w zależności od typu podłączenia tłumika.

PROJEKTOWANIE

Wymiary/tłumienie dźwięku

1. Oblicz wymagane tłumienie dźwięku ręcznie lub za pomocą programu obliczeniowego ProAc. Program ProAc jest dostępny na stronie internetowej Swegon.
2. Wybierz tłumik, który spełnia wymogi dotyczące tłumienia dźwięku w niskich pasmach częstotliwości podanych w DANYCH TECHNICZNYCH. Sprawdź też tłumienie dźwięku w wyższych częstotliwościach
3. Sprawdź wymiar B tłumika w celu optymalizacji spadku ciśnienia. Patrz też *DANE TŁUMIKA W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU MONTAŻU*.
4. Współczynnik p otrzymany z tabeli DANE TECHNICZNE poniżej, służy do ustalenia spadku ciśnienia. Im wyższa jego wartość tym wyższe opory przepływu.

Spadek ciśnienia

1. Oblicz powierzchnię przekroju tłumika brutto $B \times H$ m².
2. Znajdź odpowiedni przepływ na *Nomogramie 1*.
3. Poprowadź linię w górę do przecięcia z prostą odpowiadającą współczynnikowi p z tabeli DANE TECHNICZNE.
4. Odczytaj spadek ciśnienia odpowiadający podłączeniu w układzie „kanał-tłumik-kanał”.
5. W razie montażu tłumika w innym układzie należy przemnożyć odczytany spadek ciśnienia przez współczynnik z *Wykresu 1*, którego wartość zależy od typu podłączenia i wartości współczynnika p.

Szumy własne

Prędkość przepływu powietrza w odniesieniu do powierzchni brutto nie powinna przekraczać 4 m/s.

Dla obliczenia dokładnych danych akustycznych należy skorzystać z programu ProAc.

DANE TECHNICZNE

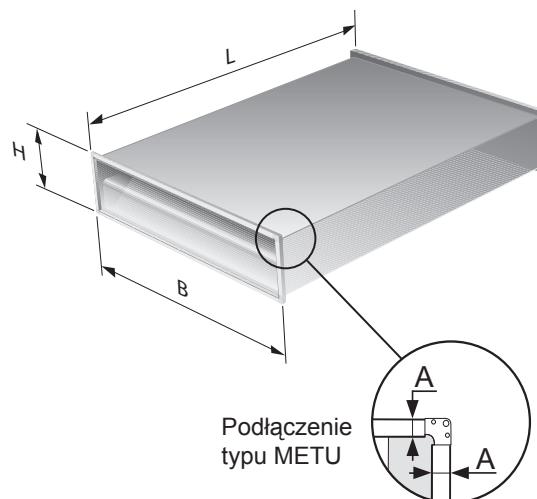
Wysokość H (mm)	Kod	Długość (mm)	Tłumienie statyczne (dB) zgodne z ISO 7235/11691								P
			63	125	250	500	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
150	151	650	3	7	15	25	34	34	21	17	6,1
	152	950	5	10	23	34	42	40	27	21	7,1
	153	1250	6	12	31	43	50	45	32	24	8,1
200	201	650	3	6	11	19	26	24	15	11	1,8
	202	950	4	8	16	27	35	32	26	14	2,0
	203	1250	4	10	21	34	44	40	36	17	2,1
250	251	650	3	7	13	20	26	22	14	11	2,0
	252	950	4	9	17	27	33	28	18	14	2,2
	253	1250	5	10	21	34	39	34	21	16	2,3
300	301	650	4	8	13	21	25	25	13	8	2,9
	302	950	5	11	18	29	34	32	17	12	3,2
	303	1250	6	13	22	37	43	38	21	15	3,5
350	351	650	3	7	11	16	19	17	9	8	1,5
	352	950	4	9	15	23	27	23	12	10	1,7
	353	1250	5	11	18	29	35	29	14	12	1,9
400	401	650	4	8	12	18	22	20	11	8	2,7
	402	950	5	10	15	25	29	25	13	10	3,2
	403	1250	6	12	19	32	37	31	15	12	3,5

WYMIARY

B - szerokość: 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700,
800, 900, 1000

H - wysokość: 150, 200, 250, 300, 350, 400

L - długość: 650, 950, 1250



SPECYFIKACJA

Produkt

Tłumik akustyczny MORENDO

oznaczenie MORENDO aaa - bbbb x cccc x dddd

Kod

Wymiary

Szerokość x wysokość x długość (mm)

Szerokość tłumika	A (mm)
do 700	20
od 800	30

Tłumik MORENDO