

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

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.*

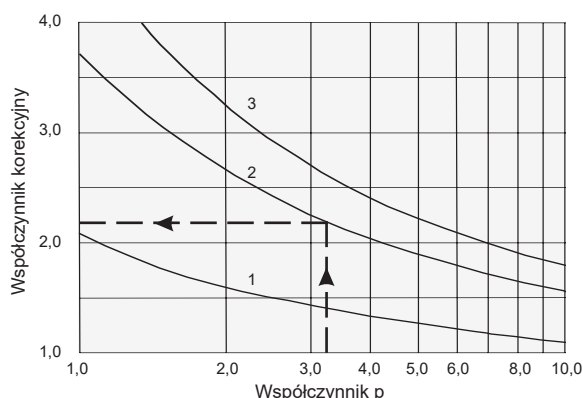
Spadek ciśnienia

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:

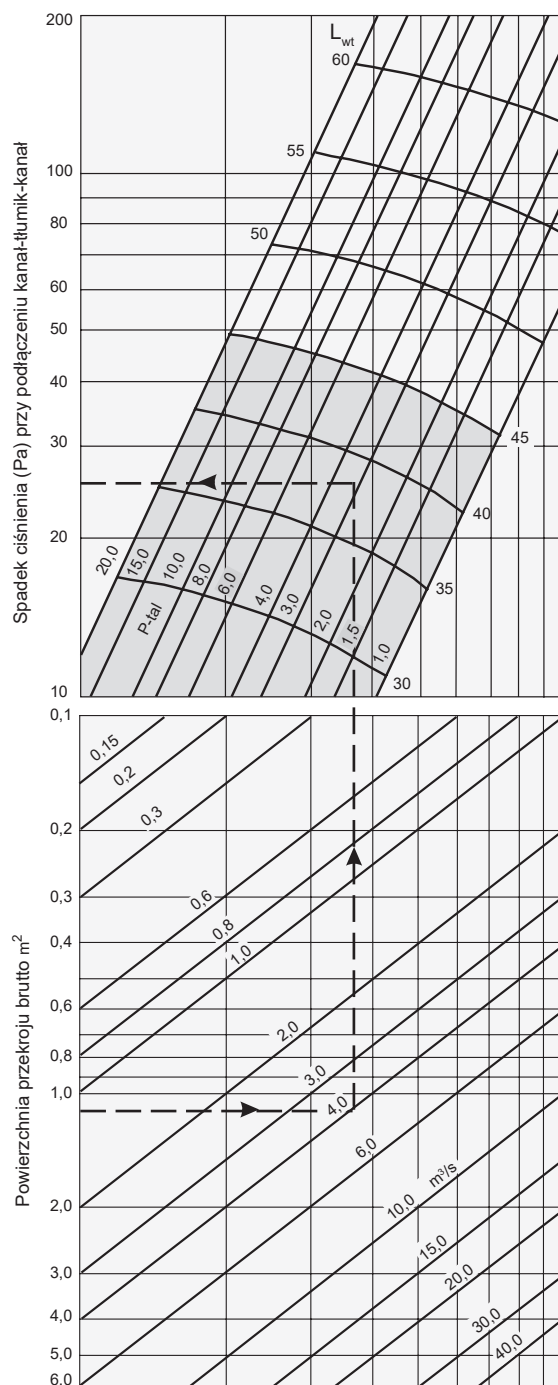
Przepływ $q = 4$ m³/s, montaż w układzie „kanał-tłumik-kanał”, szerokość kanału=1800 mm.

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.



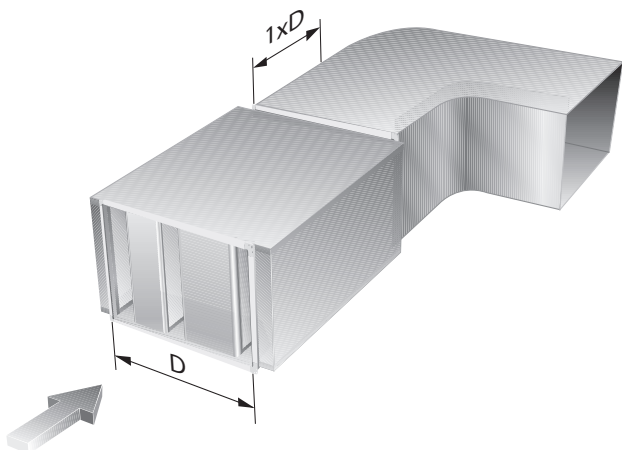
Nomogram 1. Określenie oporów przepływu

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

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 kulis 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

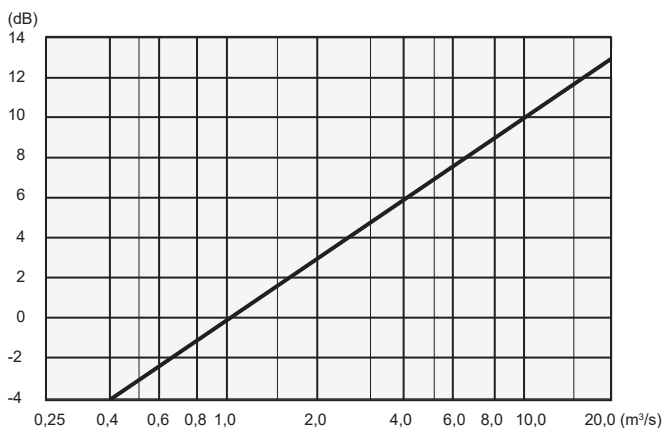
Przy wysokich prędkościach przepływu powietrza przez tłumik generuje on szumy własne. Na nomogramie naniesiono krzywe odpowiadające całkowitemu poziomowi mocy akustycznej L_{wt} tłumika (poziom odniesienia 10^{-12} W) przy przepływie $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Poziomą moc akustyczną w poszczególnych pasmach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

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

Ciężar tłumika wyznaczony jest z dokładnością do +1 kg.

Przykład:

Jaki jest ciężar tłumika:

CALMO 0611-600x600x650

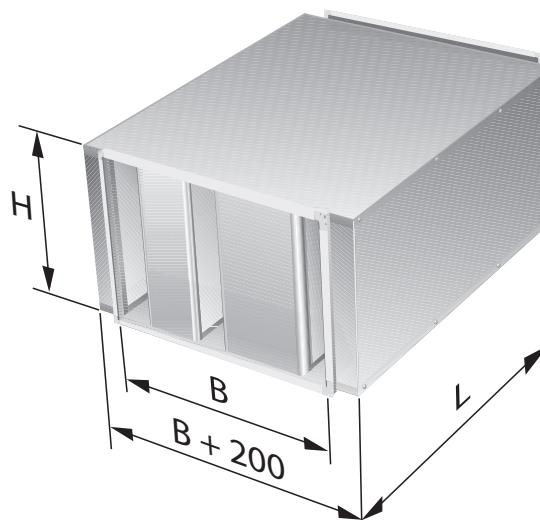
Szerokość: B = 600 mm + 200 mm = 0,8 m

Wysokość: H = 600 mm = 0,6 m

Długość: L = 650 mm = 0,65 m

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

Ciężar tłumika wynosi 25 kg.



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.

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