

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra technických zařízení budov



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vliv zelených rostlin na vnitřní prostředí budov a návrh
větrání domu s pečovatelskou službou

Příloha

Výpočet množství vzduchu a návrh prvků

Vedoucí práce: Ing. Pavla Dvořáková, Ph.D.

Bc. Tereza Peková

2023

Stanovení množství větracího vzduchu

Pečovatelský dům

20 bytů + 1 byt pro pečovatelku (1.4)

18 bytů 1kk = $18 \cdot 1 = 18$ osob

- 3 velké byty (1.1, 2.1, 3.1), 13 malých bytů (1.2, 1.3, 2.2 – 2.6, 3.2 – 3.6) a 2 střední byty (3.7, 3.8)

3 byty 2kk = $3 \cdot 2 = 6$ osob

- 3 byty (2.7, 2.8, 3.9)

Celkem 24 osob

Návrhová teplota v interiéru $t_i = 21$ °C

Množství čerstvého vzduchu

Podle počtu osob:

$$V_e = p \cdot V_{\text{pos}}$$

Minimální množství čerstvého vzduchu na osobu: $V_{\text{pos}} = 25$ m³/h

Byty 1.1, 2.1, 3.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2 – 2.6, 3.2 – 3.6, 3.7, 3.8 ($p = 1$ osoba na byt)

Pokoj + 25 m³/h

WC + koupelna - 25 m³/h (nárazově 50 m³/h)

$V_{e1kk} = 25$ m³/h

Byty 2.7, 2.8, 3.9 ($p = 2$ osoby na byt)

Ložnice + 50 m³/h

- 50 m³/h

Obývací pokoj + 50 m³/h

- 25 m³/h

WC + koupelna - 100 m³/h

$V_{e2kk} = 100$ m³/h

Jídelna ($p = 24$ osob) + 600 m³/h

- 200 m³/h

Přípravna jídla - 190 m³/h

WC ženy - 130 m³/h

WC muži - 80 m³/h

Podle intenzity výměny vzduchu:

$$V_e = i \cdot O$$

Intenzita výměny vzduchu: $i = 0,5 \text{ h}^{-1}$

Byty 1.2, 1.3, 2.2 – 2.6, 3.2 – 3.6 ($p = 1$ osoba na byt)

Pokoj $O = 43,7 \text{ m}^3$ + 21,85 m³/h

WC + koupelna $O = 13,2 \text{ m}^3$ - 6,6 m³/h

$$V_{e1kkM} = 21,85 \text{ m}^3/\text{h}$$

Byty 1.1, 2.1, 3.1 ($p = 1$ osoba na byt)

Pokoj $O = 67,5 \text{ m}^3$ + 33,75 m³/h

WC + koupelna $O = 13,2 \text{ m}^3$ - 6,6 m³/h => 33,75 m³/h (nárazově 50 m³/h)

$$V_{e1kkV} = 35 \text{ m}^3/\text{h}$$

Byt 1.4 ($p = 1$ osoba na byt)

Pokoj $O = 41,1 \text{ m}^3$ + 20,55 m³/h

WC + koupelna $O = 11,1 \text{ m}^3$ - 5,55 m³/h

$$V_{e1kkP} = 20,55 \text{ m}^3/\text{h}$$

Byty 3.7, 3.8 ($p = 1$ osoba na byt)

Pokoj $O = 51 \text{ m}^3$ + 25,5 m³/h

WC + koupelna $O = 13,2 \text{ m}^3$ - 6,6 m³/h => 25,5 m³/h (nárazově 50 m³/h)

$$V_{e1kk} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$$

Byt 2.7 ($p = 2$ osoby na byt)

Ložnice $O = 29,7 \text{ m}^3$ + 14,85 m³/h

Obývací pokoj $O = 50,1 \text{ m}^3$ + 25,05 m³/h

WC + koupelna $O = 13,2 \text{ m}^3$ - 6,6 m³/h

$$V_{e2kk} = 39,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Byty 2.8, 3.9 (p = 2 osoby na byt)

Ložnice O = 33,8 m³ + 16,9 m³/h

Obývací pokoj O = 44,5 m³ + 22,25 m³/h

WC + koupelna O = 13,2 m³ - 6,6 m³/h

$V_{e_{2kk}} = 39,15 \text{ m}^3/\text{h}$

Jídelna (p = 24 osob) O = 122,5 m³ + 61,25 m³/h

Přípravna jídla O = 26 m³ (i = 5 h⁻¹) - 130 m³/h

WC ženy O = 29,3 m³ - 14,65 m³/h

WC muži O = 17,7 m³ - 8,85 m³/h

Celkové množství přiváděného vzduchu:

$V_e = 25 \cdot 13 + 100 \cdot 3 + 600 + 35 \cdot 3 + 30 \cdot 2 = 1390 \text{ m}^3/\text{h}$

Při nárazovém větrání, kdy je zvýšené větrání v 50% koupelen (10):

$V_e = 50 \cdot 10 + 25 \cdot 3 + 100 \cdot 3 + 600 + 35 \cdot 3 + 30 \cdot 2 = 1640 \text{ m}^3/\text{h}$

Návrh VZT jednotky

Jednotka navržena pomocí programu Systemair DESIGN.

Vstupní údaje

- Způsob instalace – horizontální
 - Rekuperátor – protiproudý
 - Instalace – vnitřní
 - Průtok vzduchu 1390 m³/h (1640 m³/h)
 - Externí tlak 400 Pa
 - Klimatické podmínky
 - sání zima: T = -12 °C, Rh = 90 %
 - sání léto: T = 32 °C, Rh = 40 %
 - uvnitř zima: T = 21 °C, Rh = 40 %
 - uvnitř léto: T = 27 °C, Rh = 50 %
 - Typ ohřívače – vodní ohřívač
 - Vstupní teplota média 40 °C
 - Výstupní teplota média 35 °C
 - Výstupní teplota vzduchu 21 °C
 - Odmrazování – obtok
- ⇒ Topvex SC60-R-HWL-B
- SFPv = 2,46 kW/m³/s (2,34 kW/m³/s)
 - SFPe = 2,53 kW/m³/s (2,43 kW/m³/s)
 - Tepelná účinnost (mokrá) 90,9 % (90,2 %)
 - Tepelná účinnost (suchá) 87,1 % (86,1 %)
 - Výkon ohřevu = 1,45 kW (1,8 kW)
 - Teplota na přívodu = 21,1 °C
 - Splňuje Ecodesign 2018
 - Hladina akustického výkonu L_{WA} = 58 dB

Topvex SC60 – R – HWL – B

Délka: 2 742 mm Výška: 1 697 m Šířka: 1 058 mm

Připojovací hrdla: 700x400 mm

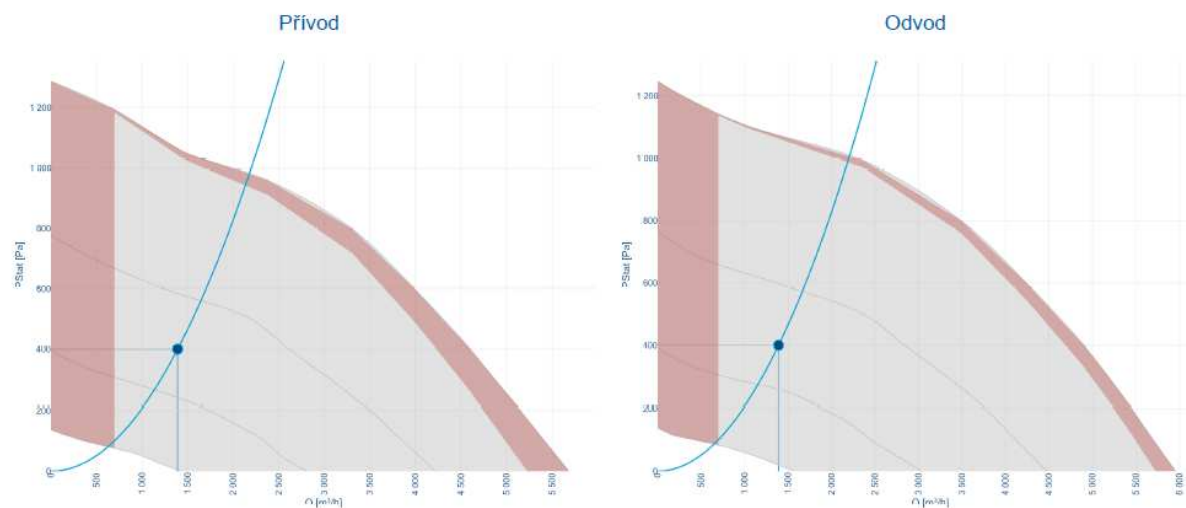
Celková hmotnost: 533 kg

	Přívod	Odvod	Jednotky
Průtok vzduchu (1,205 kg/m ³)	1 390	1 390	m ³ /h
Průřezová rychlost (jednotka)	0,62	0,62	m/s
Externí tlak	400	400	Pa
Otáčky ventilátoru	1 549	1 508	ot. / min
Filtr	ePM1 60% (F7)	ePM10 60% (M5)	
Hladina akustického tlaku ve 3m	36 dB (A)		
Návrhová venkovní teplota	-12,0 °C		
Ohřev, vodní	1,45 kW ; 18,0/21,1°C		
Vodní okruh	40,0/35,0 °C ; 0,07 kPa ; 0,07 l/s ; 1" / 1" Připojovací potrubí		
Main power supply	3x400V + N + PE, 50/60 Hz, 3x13 A, 4,89 kW		
Energie			
Tepelná účinnost (mokrý/EN 308)	90,9 / 87,1		%
SFPv, počáteční tlak. ztráta filtrů včetně regulace	2,46		kW/(m ³ /s)
Splňuje Ecodesign 2018	Ano		

Obr. 1 Přehled parametrů jednotky (Technický list Systemair Topvex SC60-R-HWL-B)

Vzduch a hluk

Zima & Léto



Hladina akustického výkonu	Střední frekvenční pásmo [Hz]								Celkem dB [dB(A)]
	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1k [dB]	2k [dB]	4k [dB]	8k [dB]	
Výtlačk přívodu	67	70	71	70	70	67	63	55	74
Sání přívodu	66	65	64	54	50	42	34	24	58
Sání odvodu	65	65	63	52	48	42	35	28	57
Výtlačk odvodu	69	71	70	69	70	66	62	57	74
Okolí	62	70	61	46	43	38	38	34	57
Hladina akustického tlaku ve 3m	36								

Hlukové výsledky podle EN 13053.

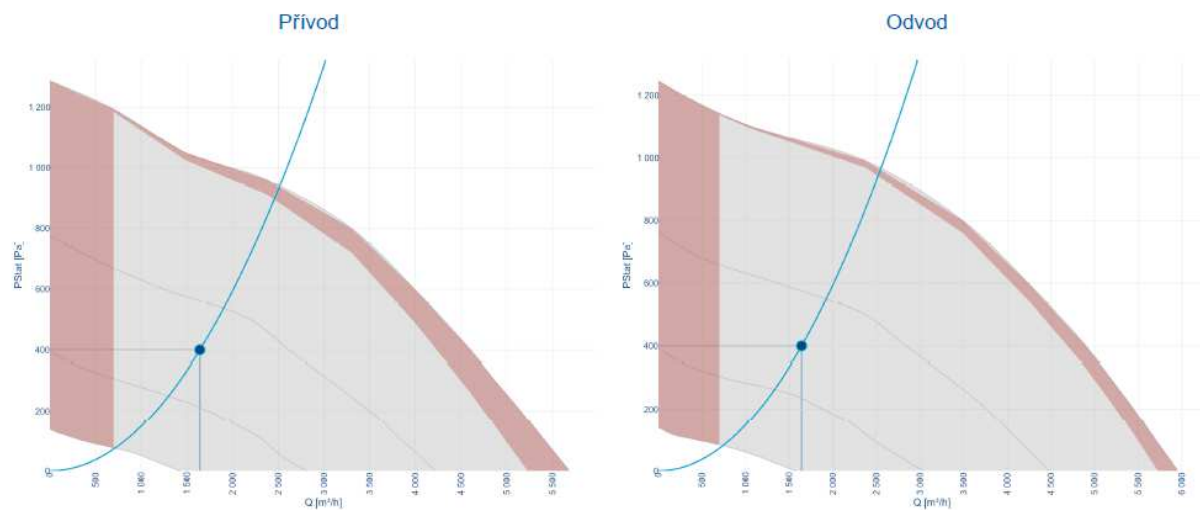
Obr. 2 Graf a tabulka hlukových parametrů (Technický list Systemair Topvex SC60-R-HWL-B)

	Přívod	Odvod	Jednotky
Průtok vzduchu (1,205 kg/m ³)	1 640	1 640	m ³ /h
Průřezová rychlost (jednotka)	0,73	0,73	m/s
Externí tlak	400	400	Pa
Otáčky ventilátoru	1 599	1 550	ot. / min
Filtr	ePM1 60% (F7)	ePM10 60% (M5)	
Hladina akustického tlaku ve 3m	37 dB (A)		
Návrhová venkovní teplota	-12,0 °C		
Ohřev, vodní	1,80 kW ; 17,8/21,0°C		
Vodní okruh	40,0/35,0 °C ; 0,10 kPa ; 0,09 l/s ; 1" / 1" Připojovací potrubí		
Main power supply	3x400V + N + PE, 50/60 Hz, 3x13 A, 4,89 kW		
Energie			
Tepelná účinnost (mokrý/EN 308)	90,2 / 86,1		%
SFPv, počáteční tlak. ztráta filtrů včetně regulace	2,34		kW/(m ³ /s)
Splňuje Ecodesign 2018	Ano		

Obr. 3 Přehled parametrů jednotky (Technický list Systemair Topvex SC60-R-HWL-B)

Vzduch a hluk

Zima & Léto



Hladina akustického výkonu	Střední frekvenční pásmo [Hz]								Celkem dB [dB(A)]
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Výtlač přívodu	67	69	72	71	71	68	64	56	75
Sání přívodu	67	65	65	54	51	43	35	26	59
Sání odvodu	66	65	64	53	49	42	35	28	58
Výtlač odvodu	70	71	71	70	71	67	62	58	75
Okolí	63	69	62	47	44	39	39	36	57
Hladina akustického tlaku ve 3m	37								

Hlukové výsledky podle EN 13053.

Obr. 4 Graf a tabulka hlukových parametrů (Technický list Systemair Topvex SC60-R-HWL-B)

Návrh distribučních prvků

Byty:

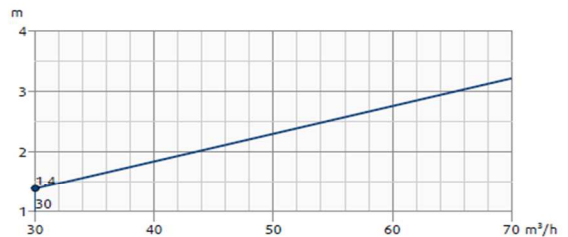
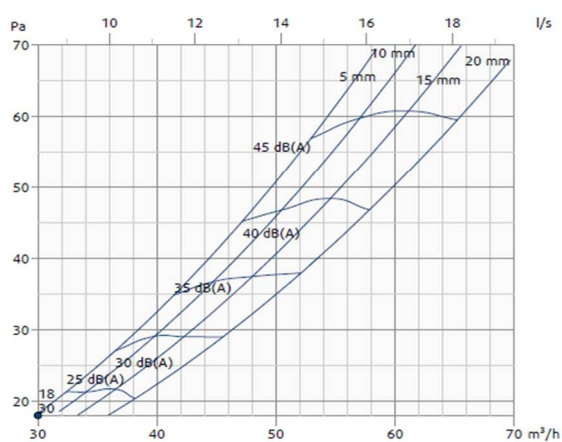
Talířové ventily pro přívod – Systemair TFF

- Průtok vzduchu: + 25 m³/h => velikost = 80
- S = 6 %
- L_{WA} = 23 dB
- Δp_c = 18 Pa

Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



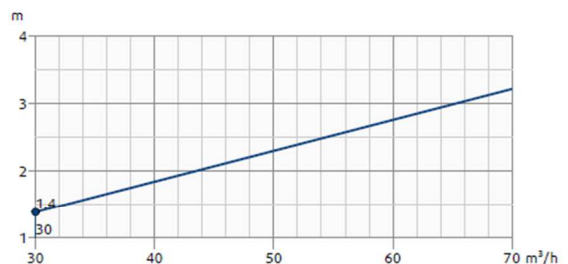
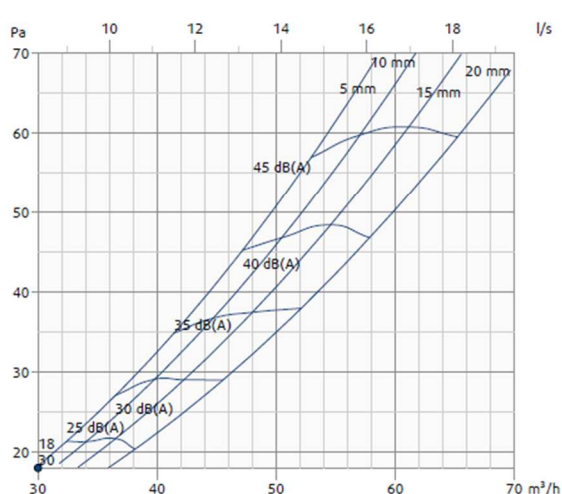
Obr. 5 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku a dosahu proudu. (Technický list Systemair TFF-080-SW)

- Průtok vzduchu: + 30 m³/h => velikost = 80
- S = 6 %
- L_{WA} = 23 dB
- Δp_c = 18 Pa

Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



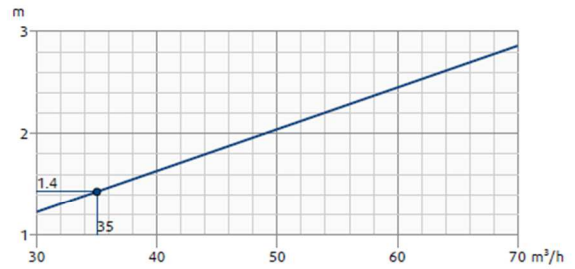
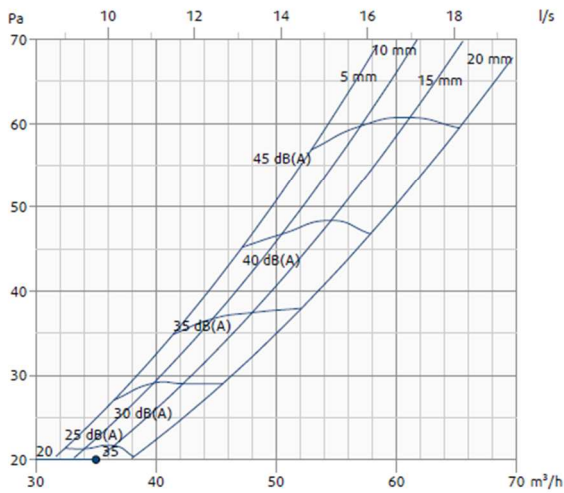
Obr. 6 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku a dosahu proudu. (Technický list Systemair TFF-080-SW)

- Průtok vzduchu: + 35 m³/h => velikost = 80
 S = 66 %
 L_{WA} = 24 dB
 Δp_c = 20 Pa

Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



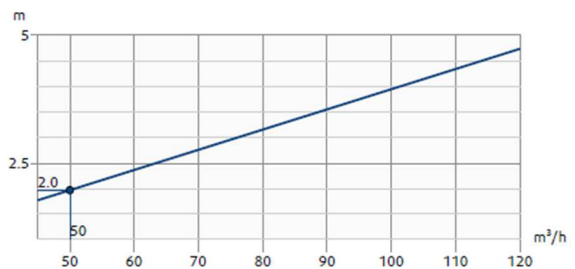
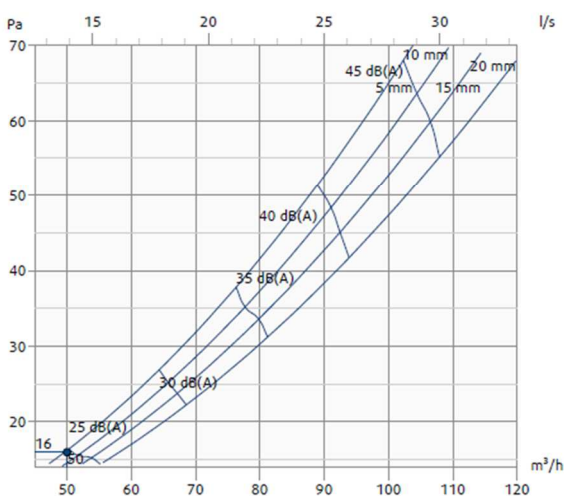
Obr. 7 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku a dosahu proudu. (Technický list Systemair TFF-080-SW)

- Průtok vzduchu: + 50 m³/h => velikost = 100
 S = 4 %
 L_{WA} = 25 dB
 Δp_c = 16 Pa

Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



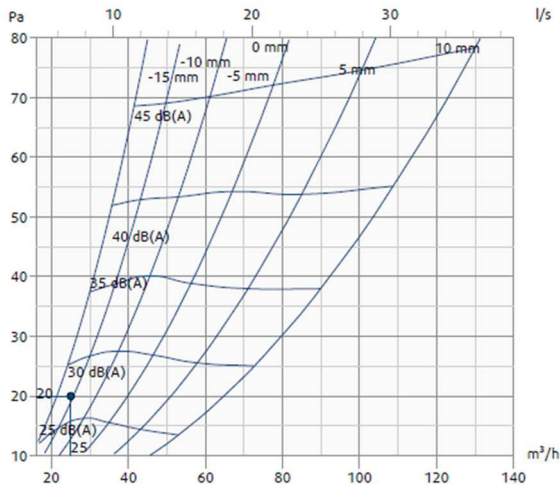
Obr. 8 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku a dosahu proudu. (Technický list Systemair TFF-100-SW)

Talířové ventily pro odvod – Systemair EFF

- Průtok vzduchu: - 25 m³/h => velikost = 100 (50 m³/h)
- S = 17 % (78 %)
- L_{WA} = 27 dB (27 dB)
- Δp_c = 20 Pa (20 Pa)

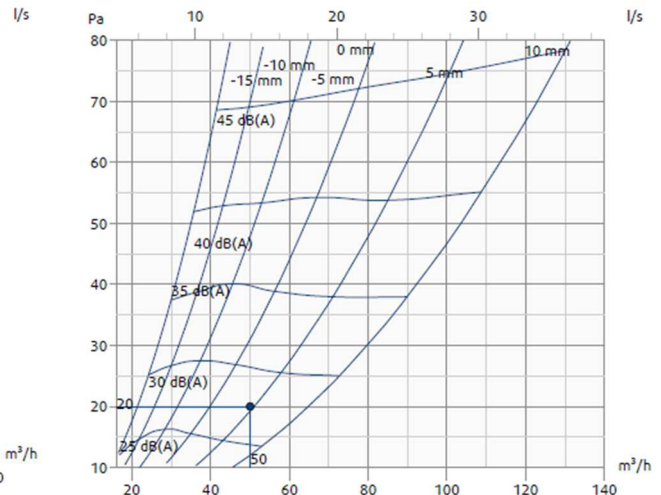
Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)

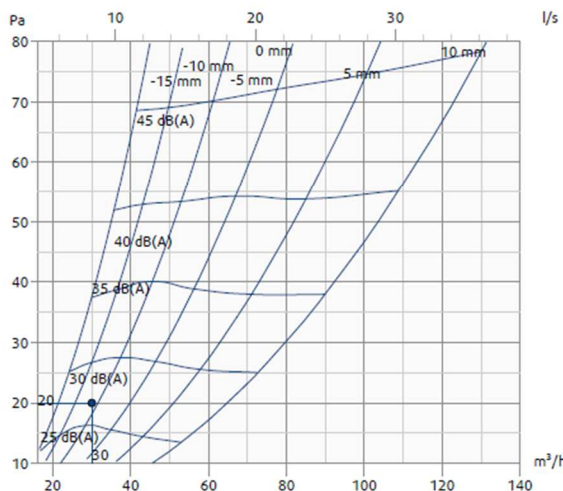


Obr. 9 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair EFF-100-SW)

- Průtok vzduchu: - 30 m³/h => velikost = 100 (50 m³/h)
- S = 35 % (78 %)
- L_{WA} = 27 dB (27 dB)
- Δp_c = 20 Pa (20 Pa)

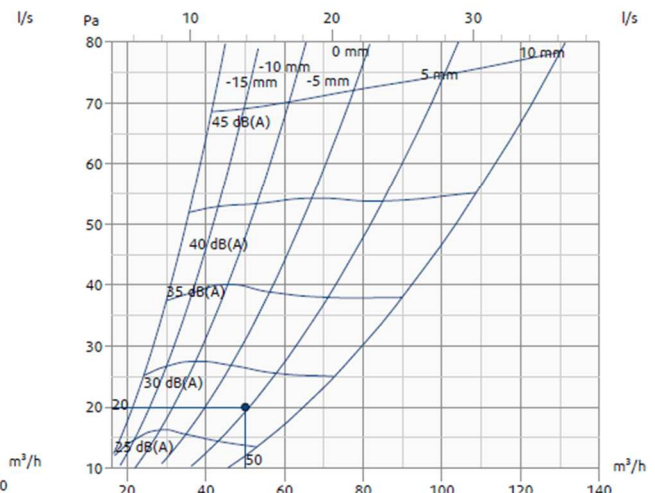
Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)

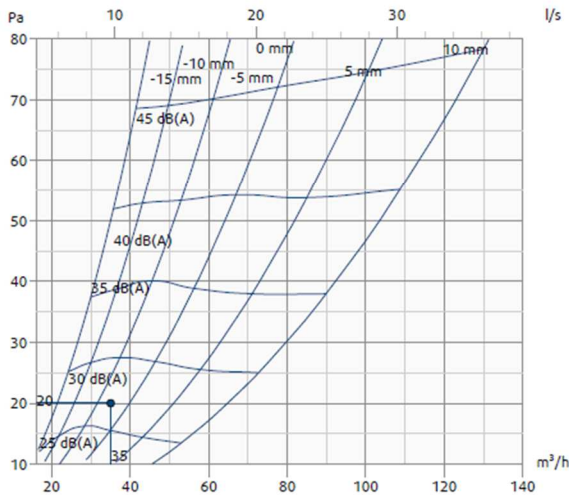


Obr. 10 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair EFF-100-SW)

- Průtok vzduchu: - 35 m³/h => velikost = 100 (50 m³/h)
 S = 49 % (78 %)
 L_{WA} = 27 dB (27 dB)
 Δp_c = 20 Pa (20 Pa)

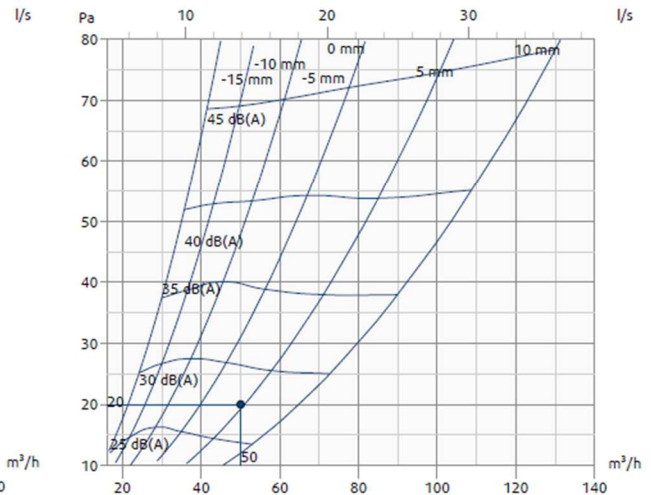
Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)

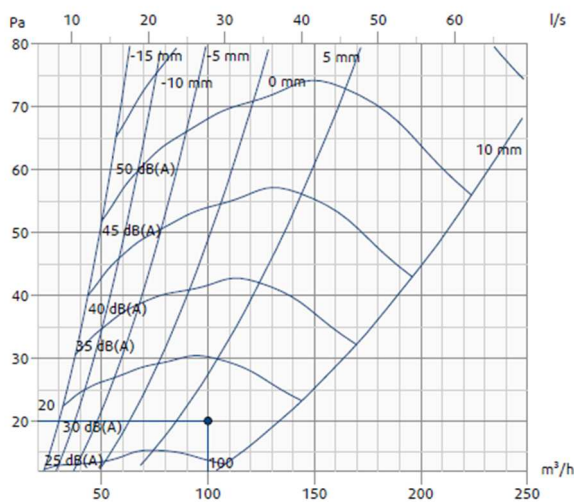


Obr. 11 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair EFF-100-SW)

- Průtok vzduchu: - 100 m³/h => velikost = 160
 S = 89 %
 L_{WA} = 26 dB
 Δp_c = 20 Pa

Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Obr. 12 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair EFF-160-SW)

Jídelna:

Vířivá výúst pro přívod – Systemair VVKR-F

- Průtok vzduchu: + 600 m³/h

4x150 m³/h =>

velikost = 160

S = 65 %

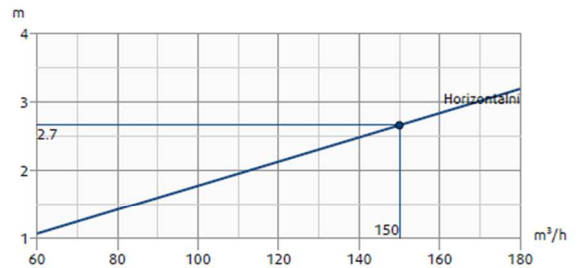
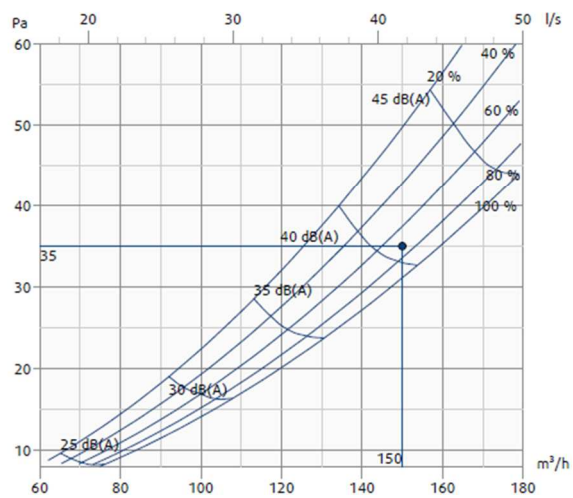
L_{WA} = 41 dB

Δp_c = 35 Pa

Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Obr. 13 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku a dosahu proudu. (Technický list Systemair VVKR-F-160-600-16-B-SW)

Mřížka pro odvod – Systemair NOVA-A

- Průtok vzduchu: - 200 m³/h

2x100 m³/h => velikost = 200x100

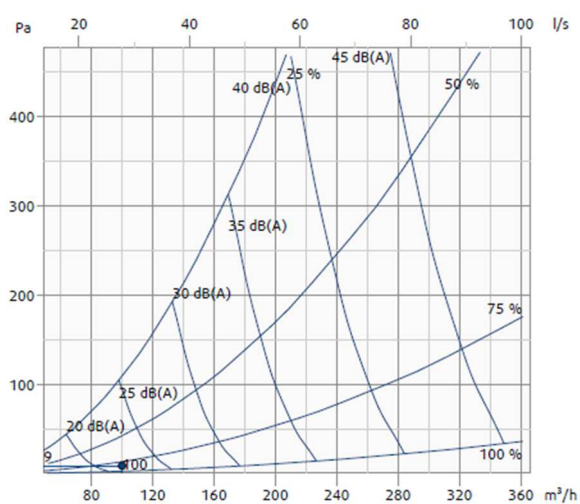
S = 77 %

L_{WA} = 22 dB

Δp_c = 9 Pa

Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Obr. 14 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair NOVA-A-2-2-200x100-R1-H-SW)

Přípravna jídla:

Mřížka pro odvod – Systemair NOVA-A

- Průtok vzduchu: - 190 m³/h => velikost = 300x100

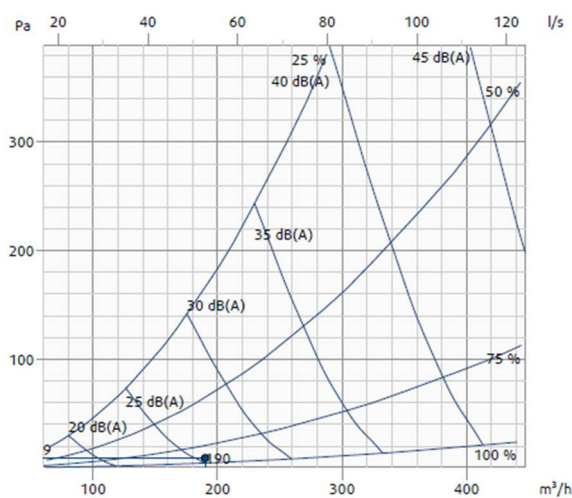
S = 88 %

L_{WA} = 26 dB

Δp_c = 9 Pa

Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s
váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Obr. 15 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair NOVA-A-2-2-300x100-R1-H-SW)

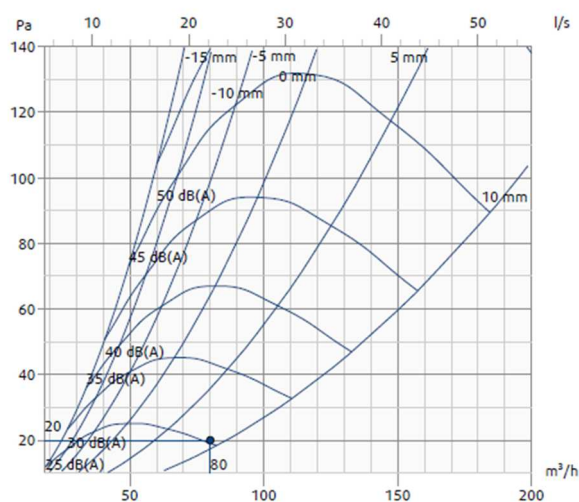
WC:

Talířový ventil pro odvod – Systemair EFF

- Průtok vzduchu: - 80 m³/h => velikost = 125
- S = 96 %
- L_{WA} = 25 dB
- Δp_c = 20 Pa

Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)

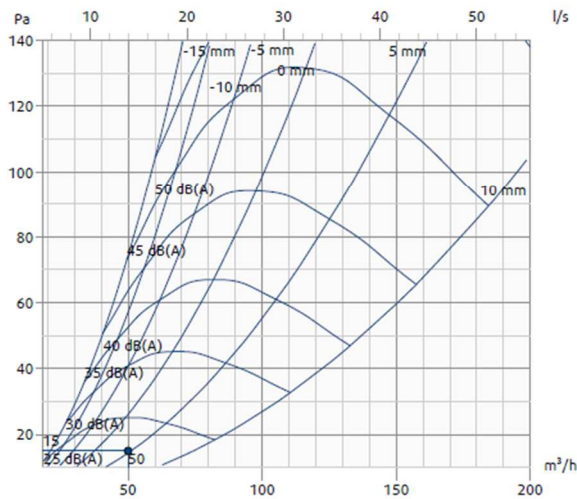


Obr. 16 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair EFF-125-SW)

- Průtok vzduchu: - 130 m³/h
 - 50 m³/h => velikost = 125
 - S = 79 %
 - L_{WA} = 23 dB
 - Δp_c = 15 Pa
- 80 m³/h => velikost = 125
- S = 96 %
- L_{WA} = 25 dB
- Δp_c = 20 Pa

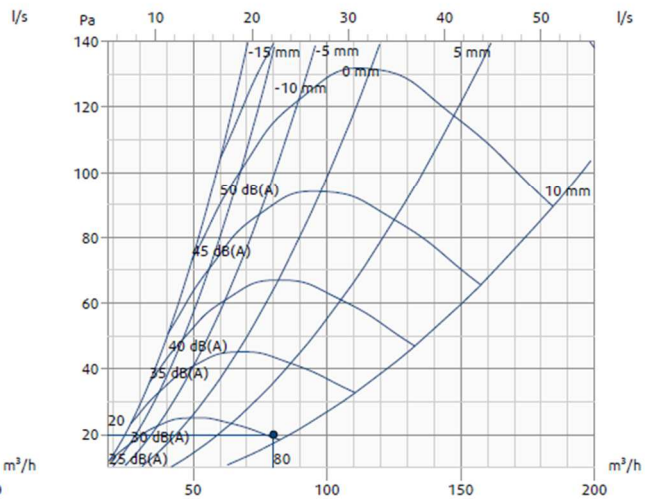
Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Obr. 17 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair EFF-125-SW)

Návrh tlumiče hluku

Potrubí				
úsek	délka l [m]	rozměry [m]	průřez S [m ²]	rychlost v [m/s]
H17	0,56	0,4x0,3	0,120	3,22
H16	0,22	0,4x0,3	0,120	3,22
H15	0,96	0,4x0,3	0,120	3,22
H14	2,99	0,3x0,2	0,060	3,15
H13	2,58	0,3x0,2	0,060	1,48
H12	0,31	0,25	0,049	1,81
H11	0,37	0,25	0,049	1,81
H10	6,1	0,16	0,020	2,42
H9	1,25	0,15	0,018	2,36
H8	3,19	0,15	0,018	1,97
H7	4,83	0,1	0,008	0,88
H6a	0,19	0,1	0,008	0,88
H6	1,77	0,1	0,008	0,88
H5	2,25	0,1	0,008	0,88
H4	0,28	0,1	0,008	0,88
H3	3,42	0,1	0,008	0,88
H2	0,45	0,1	0,008	0,88
H1	0,5	0,1	0,008	0,88

Potrubí	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
úsek	L _{rel} [dB]	-4	-5,4	-6,5	-7,7	-9,2	-10	-13,8	-21
H17	L _{wp1} [dB]	22,18	20,78	19,68	18,48	16,98	16,18	12,38	5,18
H16		22,18	20,78	19,68	18,48	16,98	16,18	12,38	5,18
H15		22,18	20,78	19,68	18,48	16,98	16,18	12,38	5,18
H14		18,70	17,30	16,20	15,00	13,50	12,70	8,90	1,70
H13		2,29	0,89	-0,21	-1,41	-2,91	-3,71	-7,51	-14,71
H12		5,79	4,39	3,29	2,09	0,59	-0,21	-4,01	-11,21
H11		5,79	4,39	3,29	2,09	0,59	-0,21	-4,01	-11,21
H10		5,79	4,39	3,29	2,09	0,59	-0,21	-4,01	-11,21
H9		5,79	4,39	3,29	2,09	0,59	-0,21	-4,01	-11,21
H8		5,79	4,39	3,29	2,09	0,59	-0,21	-4,01	-11,21
H7		5,79	4,39	3,29	2,09	0,59	-0,21	-4,01	-11,21
H6a		5,79	4,39	3,29	2,09	0,59	-0,21	-4,01	-11,21
H6		5,79	4,39	3,29	2,09	0,59	-0,21	-4,01	-11,21
H5		5,79	4,39	3,29	2,09	0,59	-0,21	-4,01	-11,21
H4		5,79	4,39	3,29	2,09	0,59	-0,21	-4,01	-11,21
H3		5,79	4,39	3,29	2,09	0,59	-0,21	-4,01	-11,21
H2		5,79	4,39	3,29	2,09	0,59	-0,21	-4,01	-11,21
H1	5,79	4,39	3,29	2,09	0,59	-0,21	-4,01	-11,21	

Potrubi	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
úsek	L _{rel} [dB]	-4	-5,4	-6,5	-7,7	-9,2	-10	-13,8	-21
H17	D ₁ [dB]	0,21	0,16	0,12	0,07	0,03	-0,02	-0,06	-0,11
H16		0,08	0,06	0,05	0,03	0,01	-0,01	-0,02	-0,04
H15		0,36	0,28	0,20	0,13	0,05	-0,03	-0,10	-0,18
H14		1,14	0,93	0,73	0,52	0,31	0,10	-0,10	-0,31
H13		0,98	0,81	0,63	0,45	0,27	0,09	-0,09	-0,27
H12		0,11	0,08	0,05	0,03	0,00	-0,03	-0,06	-0,09
H11		0,13	0,10	0,07	0,03	0,00	-0,04	-0,07	-0,10
H10		2,23	1,72	1,21	0,69	0,18	-0,34	-0,85	-1,37
H9		0,46	0,36	0,25	0,15	0,04	-0,06	-0,17	-0,27
H8		1,17	0,91	0,64	0,37	0,11	-0,16	-0,42	-0,69
H7		1,80	1,43	1,06	0,69	0,31	-0,06	-0,43	-0,81
H6a		0,07	0,06	0,04	0,03	0,01	0,00	-0,02	-0,03
H6		0,66	0,52	0,39	0,25	0,11	-0,02	-0,16	-0,30
H5		0,84	0,67	0,49	0,32	0,15	-0,03	-0,20	-0,38
H4		0,10	0,08	0,06	0,04	0,02	0,00	-0,03	-0,05
H3		1,27	1,01	0,75	0,49	0,22	-0,04	-0,31	-0,57
H2		0,17	0,13	0,10	0,06	0,03	-0,01	-0,04	-0,08
H1	0,19	0,15	0,11	0,07	0,03	-0,01	-0,04	-0,08	

Kolena			
úsek	rozměry [m]	průřez S [m ²]	rychlost v [m/s]
H17-16	0,4x0,3	0,120	3,22
H16-15	0,4x0,3	0,120	3,22
H13-12	0,3x0,2	0,060	1,48
H12-11	0,25	0,049	1,81
H11-10	0,25	0,049	1,81
H7-6a	0,1	0,008	0,88
H6a-6	0,1	0,008	0,88
H5-4	0,1	0,008	0,88
H4-3	0,1	0,008	0,88
H3-2	0,1	0,008	0,88

Kolena	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
úsek	d _{fi}	45	90	180	355	700	1400	2800	5600
	y _i [dB]	16,53	19,54	22,55	25,50	28,45	31,46	34,47	37,48
H17-16	L _{psp17-16}	-9,4	-14,8	-22,3	-29,8	-37,4	-44,9	-52,4	-59,9
H16-15	L _{psp16-15}	-8,6	-11,7	-19,2	-26,7	-34,2	-41,8	-49,3	-56,8
H13-12	L _{psp13-12}	-9,6	-15,7	-23,2	-30,7	-38,3	-45,8	-53,3	-60,8
H12-11	L _{psp12-11}	-9,6	-15,9	-23,5	-31,0	-38,5	-46,0	-53,6	-61,1
H11-10	L _{psp11-10}	-9,6	-15,9	-23,5	-31,0	-38,5	-46,0	-53,6	-61,1
H7-6a	L _{psp7-6a}	-9,1	-13,8	-21,3	-28,9	-36,4	-43,9	-51,4	-59,0
H6a-6	L _{psp6a-6}	-9,1	-13,8	-21,3	-28,9	-36,4	-43,9	-51,4	-59,0
H5-4	L _{psp5-4}	-9,1	-13,8	-21,3	-28,9	-36,4	-43,9	-51,4	-59,0
H4-3	L _{psp4-3}	-9,1	-13,8	-21,3	-28,9	-36,4	-43,9	-51,4	-59,0
H3-2	L _{psp3-2}	-9,1	-13,8	-21,3	-28,9	-36,4	-43,9	-51,4	-59,0
	L _{rel} ≥ 0,2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
H17-16	L _{wp3} [dB]	18,63	16,22	11,70	7,13	2,55	-1,96	-6,48	-11,00
H16-15		15,63	15,59	11,08	6,50	1,93	-2,59	-7,11	-11,62
H13-12		-7,50	-10,61	-15,12	-19,70	-24,27	-28,79	-33,31	-37,82
H12-11		-0,28	-3,56	-8,08	-12,66	-17,23	-21,75	-26,26	-30,78
H11-10		-0,28	-3,56	-8,08	-12,66	-17,23	-21,75	-26,26	-30,78
H7-6a		-27,37	-29,04	-33,56	-38,14	-42,71	-47,23	-51,74	-56,26
H6a-6		-27,37	-29,04	-33,56	-38,14	-42,71	-47,23	-51,74	-56,26
H5-4		-27,37	-29,04	-33,56	-38,14	-42,71	-47,23	-51,74	-56,26
H4-3		-27,37	-29,04	-33,56	-38,14	-42,71	-47,23	-51,74	-56,26
H3-2		-27,37	-29,04	-33,56	-38,14	-42,71	-47,23	-51,74	-56,26

Kolena	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
úsek	dfi	45	90	180	355	700	1400	2800	5600
H17-16	D ₃ [dB]	-1,22	-0,23	0,77	1,77	2,77	3,77	4,77	5,76
H16-15		-1,59	-0,61	0,39	1,39	2,39	3,39	4,39	5,39
H13-12		-2,12	-1,14	-0,14	0,86	1,86	2,86	3,86	4,86
H12-11		-1,83	-0,84	0,15	1,15	2,15	3,15	4,15	5,15
H11-10		-1,83	-0,84	0,15	1,15	2,15	3,15	4,15	5,15
H7-6a		-3,03	-2,04	-1,04	-0,04	0,96	1,96	2,96	3,96
H6a-6		-3,03	-2,04	-1,04	-0,04	0,96	1,96	2,96	3,96
H5-4		-3,03	-2,04	-1,04	-0,04	0,96	1,96	2,96	3,96
H4-3		-3,03	-2,04	-1,04	-0,04	0,96	1,96	2,96	3,96
H3-2		-3,03	-2,04	-1,04	-0,04	0,96	1,96	2,96	3,96

Rozbočky				
úsek	rozměry d _a [m]	průřez S _k [m ²]	rychlost v [m/s]	D ₄₁ [dB]
H15	0,39	0,120	3,22	3,01
H14	0,28	0,060	3,15	3,01
H11	0,25	0,049	1,81	3,01
H10	0,1	0,008	0,88	5,50
H9	0,1	0,008	0,88	5,18
H8	0,125	0,012	1,13	3,92

Rozbočky	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
úsek	dfi	45	90	180	355	700	1400	2800	5600
	y _i	16,53	19,54	22,55	25,50	28,45	31,46	34,47	37,48
H15	L _{psp15}	-9,3	-14,5	-22,1	-29,6	-37,1	-44,6	-52,2	-59,7
H14	L _{psp14}	-8,5	-11,0	-18,5	-26,1	-33,6	-41,1	-48,6	-56,2
H11	L _{psp11}	-9,6	-15,9	-23,5	-31,0	-38,5	-46,0	-53,6	-61,1
H10	L _{psp10}	-9,1	-13,8	-21,3	-28,9	-36,4	-43,9	-51,4	-59,0
H9	L _{psp9}	-9,1	-13,8	-21,3	-28,9	-36,4	-43,9	-51,4	-59,0
H8	L _{psp8}	-9,1	-13,5	-21,0	-28,6	-36,1	-43,6	-51,1	-58,7
	L _{rel} ≥ 0,2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
H15	D ₄₂ [dB]	-1,22	-0,23	0,77	1,77	2,77	3,77	4,77	5,76
H14		-1,59	-0,61	0,39	1,39	2,39	3,39	4,39	5,39
H11		-1,83	-0,84	0,15	1,15	2,15	3,15	4,15	5,15
H10		-3,03	-2,04	-1,04	-0,04	0,96	1,96	2,96	3,96
H9		-3,03	-2,04	-1,04	-0,04	0,96	1,96	2,96	3,96
H8		-2,74	-1,75	-0,75	0,25	1,25	2,25	3,25	4,25

Rozbočky	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
úsek	dfi	45	90	180	355	700	1400	2800	5600
H15	D ₄ [dB]	1,79	2,78	3,78	4,78	5,78	6,78	7,78	8,77
H14		1,42	2,40	3,40	4,40	5,40	6,40	7,40	8,40
H11		1,18	2,17	3,17	4,16	5,16	6,16	7,16	8,16
H10		3,67	4,66	5,65	6,65	7,65	8,65	9,65	10,65
H9		3,34	4,33	5,33	6,33	7,33	8,33	9,33	10,33
H8		2,09	3,08	4,08	5,08	6,08	7,08	8,08	9,07
H15	L _{wp4} [dB]	18,39	16,17	11,65	7,08	2,50	-2,01	-6,53	-11,05
H14		14,24	14,70	10,19	5,61	1,03	-3,48	-8,00	-12,51
H11		-0,28	-3,56	-8,08	-12,66	-17,23	-21,75	-26,26	-30,78
H10		-27,37	-29,04	-33,56	-38,14	-42,71	-47,23	-51,74	-56,26
H9		-27,37	-29,04	-33,56	-38,14	-42,71	-47,23	-51,74	-56,26
H8		-18,97	-20,41	-24,93	-29,51	-34,08	-38,60	-43,11	-47,63

Přívodní talířový ventil		
Sv	0,00785	m ²
vv	0,88	m/s
ξ	31,47	-
Δp	18	Pa

Výustka	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	p	2,28	4,51	9,03	18,06	36,11	72,22	144,44	288,89
	L _{rel} [dB]	-7	-7	-7	-7	-7	8,5717	13,143	22,287
	L _{wp5} [dB]	23,55	23,55	23,55	23,55	23,55	21,98	17,41	8,27
	D ₅ [dB]	19,81	15,39	10,92	6,45	1,98	-2,49	-6,96	-11,43

CAV regulátor průtoku vzduchu		
S	0,020096	m ²
v	2,42	m/s
ξ	31,79	-
Δp	50	Pa

Regulátor	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	L _{wp6} [dB]	32,00	41,00	45,00	48,00	47,00	46,00	44,00	38,00

Požární klapka		
S	0,00785	m ²
v	0,88	m/s
ξ	1,75	-
Δp	1	Pa

Klapka	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	L _{wp7} [dB]	21,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00

S	49,0	m ²
r	1,5	m
am	0,1	dB
Q	4	

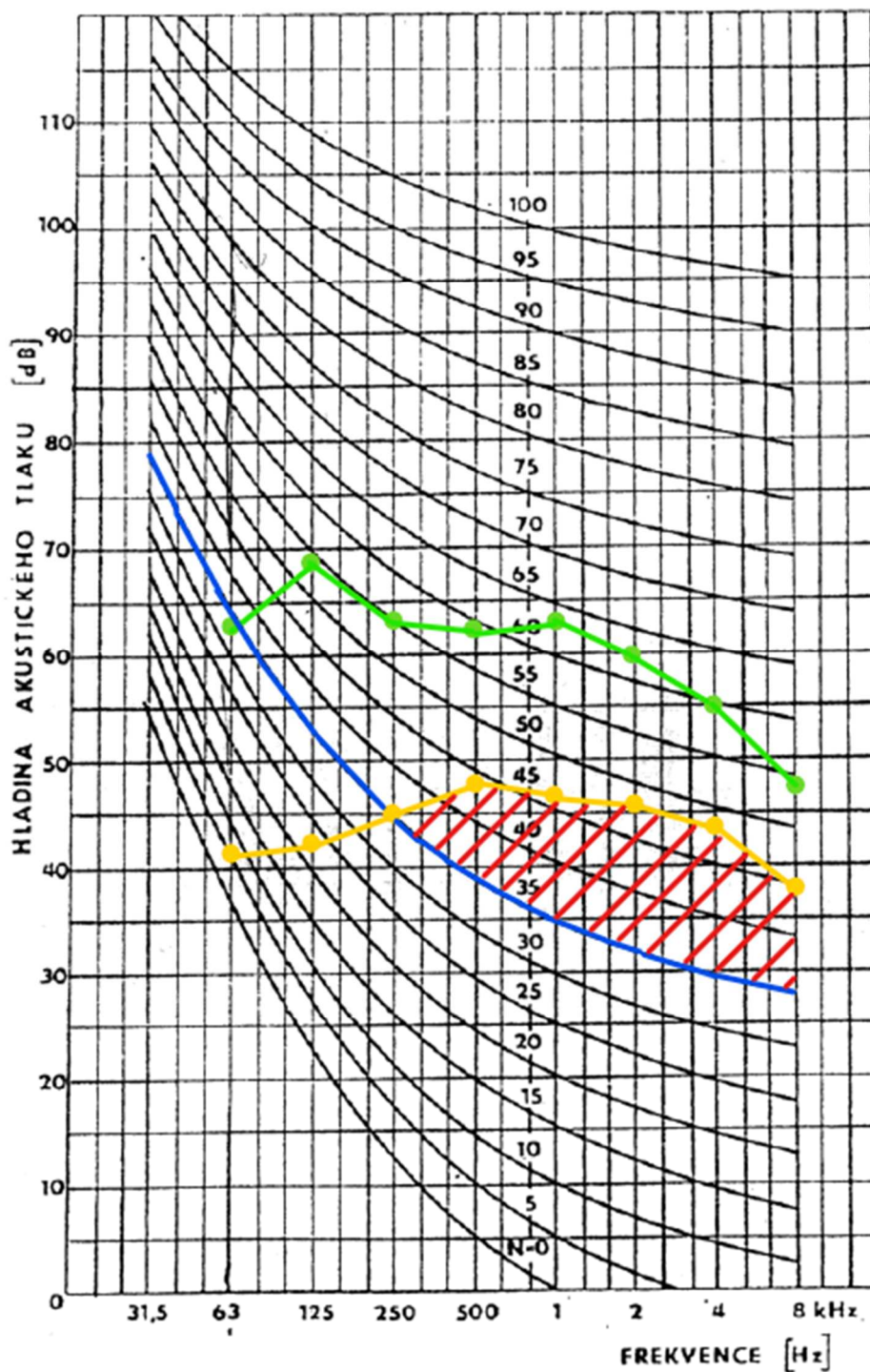
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{w, vent} [dB]	63	69	64	63	64	60	55	47
ΣD [dB]	21,53	30,42	39,41	48,40	57,39	66,38	75,37	84,36
L _{w, d} [dB]	41,47	38,58	24,59	14,60	6,61	-6,38	-20,37	-37,36
L _{w, p} [dB]	87,34	23,85	-64,20	-156,02	-257,25	-346,47	-493,69	709,68
L _w [dB]	42,25	43,15	45,12	48,04	47,04	46,03	44,02	38,02
L _{p, k} [dB]	33,98	34,87	36,85	39,77	38,77	37,76	35,75	29,74
K _{Ai}	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
10 ^{^(0,1*(L_{p, k}+K_{Ai}))}	6,00	75,42	668,85	4535,12	7526,08	7876,66	4731,58	731,86
L _{p, A} [dB]	44,17							

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Útlum [dB]	0	0	0	9,04	12,04	14,03	14,02	10,02

⇒ Tlumič hluku Lindab LRLB 400x200x650

ÚTLUM TLUMIČE

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Útlum [dB]	4	6	11	13	15	14	12	12



- Hladina akustického výkonu ventilátoru $L_{w,vent}$ (dB)
- Výsledná hladina akustického výkonu L_w (dB)
- Křivka třídy hluku N35
- Útlum tlumiče

Rectangular straight low-built attenuator LRLB



Description

Low height rectangular attenuator.

Attenuation material is Lindtec glass wool.

Insulation has a surface protector which can be cleaned with a rotating nylon brush or vacuum cleaner.

LRLB meets the requirements of tightness class C and pressure class 2 according to EN 1507:2006.

Tested according to ISO 7235 standard.

LRLB is pressure equipped with joining profile type RJFP or LS1.

For special materials and sizes, please contact Lindab sales.

The attenuator is also available with the following accessories/options:

TRA = Non-insulated inspection hatch.

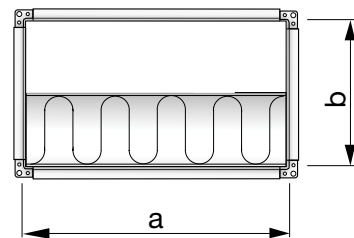
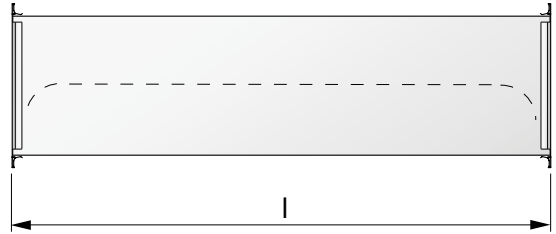
Order code

Product	LRLB	a	b	l	c	d
LRLB						
Width (a), in mm						
150 – 1000						
Height (b), in mm in step of 50 mm						
150 – 400						
Length (l), in mm						
300*, 450*, 650, 950, 1250						
Profile type (c)						
e.g. RJFP20, 30, 40 or LS1						
Accessories (d)						
TRA						

*Length 300 and 450 mm only for heights 150 and 200 mm.

Example: LRLB 600 - 200 - 950 - RJFP20 - TRA

Dimensions and sound data



a [mm]	b [mm]	l [mm]	Insertion loss [dB] for centre frequency [Hz]							
			63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
150-1000	150	300	1	3	7	8	11	11	9	7
150-1000	150	450	2	3	10	12	16	15	12	9
150-1000	150	650	3	7	15	19	20	17	16	14
150-1000	150	950	3	9	21	28	30	28	23	19
150-1000	150	1250	4	12	26	35	40	37	29	22
150-1000	200	300	2	4	5	7	9	10	7	6
150-1000	200	450	2	4	8	10	14	13	8	8
150-1000	200	650	4	6	11	13	15	14	12	12
150-1000	200	950	5	9	16	21	23	20	15	14
150-1000	200	1250	6	11	20	28	31	26	17	15
150-1000	250	650	5	8	10	13	12	11	10	9
150-1000	250	950	6	10	15	19	18	15	12	11
150-1000	250	1250	6	12	19	25	22	18	14	12
150-1000	300	650	4	8	11	15	12	13	11	10
150-1000	300	950	5	10	15	19	17	19	15	13
150-1000	300	1250	6	13	18	23	21	22	17	15
150-1000	350	650	4	7	7	11	10	9	8	7
150-1000	350	950	5	9	10	14	13	11	9	8
150-1000	350	1250	5	11	13	18	17	14	10	9
150-1000	400	650	2	4	6	9	14	12	8	8
150-1000	400	950	3	5	9	14	20	16	10	9
150-1000	400	1250	5	6	12	17	25	24	13	11

LindQST

To select the appropriate silencer and optimize connection size and length for the best performance please use our online tool lindQST. Visit www.lindQST.com

Seznam obrázků

Obr. 1 Přehled parametrů jednotky (Technický list Systemair Topvex SC60-R-HWL-B)	6
Obr. 2 Graf a tabulka hlukových parametrů (Technický list Systemair Topvex SC60-R-HWL-B)	6
Obr. 3 Přehled parametrů jednotky (Technický list Systemair Topvex SC60-R-HWL-B)	7
Obr. 4 Graf a tabulka hlukových parametrů (Technický list Systemair Topvex SC60-R-HWL-B)	7
Obr. 5 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku a dosahu proudu. (Technický list Systemair TFF-080-SW).....	8
Obr. 6 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku a dosahu proudu. (Technický list Systemair TFF-080-SW).....	8
Obr. 7 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku a dosahu proudu. (Technický list Systemair TFF-080-SW).....	9
Obr. 8 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku a dosahu proudu. (Technický list Systemair TFF-100-SW).....	9
Obr. 9 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair EFF-100-SW)	10
Obr. 10 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair EFF-100-SW).....	10
Obr. 11 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair EFF-100-SW).....	11
Obr. 12 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair EFF-160-SW).....	11
Obr. 13 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku a dosahu proudu. (Technický list Systemair VVKR-F-160-600-16-B-SW)	12
Obr. 14 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair NOVA-A-2-2-200x100-R1-H-SW)	13
Obr. 15 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair NOVA-A-2-2-300x100-R1-H-SW)	14
Obr. 16 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair EFF-125-SW).....	15
Obr. 17 Graf tlakové ztráty a hladiny akustického tlaku. (Technický list Systemair EFF-125-SW).....	16