

**České vysoké učení technické v Praze**

**Fakulta strojní**

Ústav techniky prostředí 12116



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**PŘÍLOHA Č. 9**

**ÚTLUM HLUKU**

**PAVEL LIŠKA**

**ČERVEN 2015**

STANOVENÍ ÚTLUMU HLUKU - S TLUMIČEM HLUKU														
Ozn.	Úsek			Rozměry	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lwcelk. [dB]
Ventilátor	1.			-	L <sub>w</sub> [dB]	69,0	69,0	85,0	81,0	79,0	70,0	62,0	59,0	87
Přímé potrubí	2.	útlum	D <sub>i</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=2,8 m		1,0	0,7	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,pot</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=2,8 m		43,5								
			L <sub>w,rel.pot</sub>			-3,6	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6	
L <sub>w,okt.pot</sub>		39,5	37,8		36,6	35,8	34,9	33,5	30,1	20,0				
Za elementem					L <sub>w</sub> [dB]	68,0	68,3	84,6	80,9	79,0	70,0	62,0	59,0	87
Oblouk	3.	útlum	D <sub>i</sub>	d=800 mm		0,0	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,okt.pot</sub>		39,7	34,7	29,1	21,7	13,1	13,2	16,3	19,3		
Za elementem					L <sub>w</sub> [dB]	68,0	68,3	83,6	78,9	76,0	67,0	59,0	56,0	86
S tlumičem	4.	útlum	D <sub>i</sub>			2	5	11	19	25	21	12	9	
		vlastní hluk	L <sub>w,okt.pot</sub>		31,9	26,8	22,1	17,0	11,3	5,4	0,0	0,0		
Za elementem					L <sub>w</sub> [dB]	66,1	63,3	72,6	59,9	51,0	46,0	47,0	47,0	74
Přímé potrubí	5.	útlum	D <sub>i</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=1 m		0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,pot</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=1 m		43,5								
			L <sub>w,rel.pot</sub>			-3,6	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6	
L <sub>w,okt.pot</sub>		39,9	37,8		36,6	35,8	34,9	33,5	30,1	20,0				
Za elementem					L <sub>w</sub> [dB]	65,7	63,1	72,5	59,9	51,1	46,2	47,1	47,0	74
Oblouk	6.	útlum	D <sub>i</sub>	d=800 mm		0,0	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,okt.pot</sub>		39,7	34,7	29,1	21,7	13,1	13,2	16,3	19,3		
Za elementem					L <sub>w</sub> [dB]	65,7	63,1	71,5	57,9	48,1	43,2	44,1	44,0	73
Přímé potrubí	7.	útlum	D <sub>i</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=1,0 m		0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,pot</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=1,0 m		43,5								
			L <sub>w,rel.pot</sub>			-3,6	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6	
L <sub>w,okt.pot</sub>		39,9	37,8		36,6	35,8	34,9	33,5	30,1	20,0				
Za elementem					L <sub>w</sub> [dB]	65,4	62,9	71,4	57,9	48,3	43,7	44,3	44,0	73
Oblouk	8.	útlum	D <sub>i</sub>	d=800 mm		0,0	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,okt.pot</sub>		39,7	34,7	29,1	21,7	13,1	13,2	16,3	19,3		
Za elementem					L <sub>w</sub> [dB]	65,4	62,9	70,4	55,9	45,3	40,7	41,3	41,1	72
Přímé potrubí	9.	útlum	D <sub>i</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=0,55 m		0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,pot</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=0,55 m		43,5								
			L <sub>w,rel.pot</sub>			-3,6	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6	
L <sub>w,okt.pot</sub>		39,9	37,8		36,6	35,8	34,9	33,5	30,1	20,0				
Za elementem					L <sub>w</sub> [dB]	65,2	62,8	70,3	55,9	45,7	41,4	41,6	41,1	72
Odbočka	10.	útlum	D <sub>i</sub>	ΣS=0,76 m <sup>2</sup> ; S=0,12m <sup>2</sup>		4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	
		vlastní hluk	L <sub>w,okt.pot</sub>		29,2	24,8	19,1	12,8	5,0	0,0	0,1	3,1		
Za elementem					L <sub>w</sub> [dB]	60,5	58,0	65,5	51,2	40,9	36,7	36,8	36,3	67

Přímé potrubí	11.	útlum	$D_i$	$a \times b = 600 \times 200 \text{ mm}, L=2 \text{ m}$		0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0		
		vlastní hluk	$L_{w,pot}$	$a \times b = 600 \times 200 \text{ mm}, L=2 \text{ m}$		38,0									
			$L_{w,rel,pot}$			-3,6	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6		
			$L_{w,okt,pot}$			34,4	32,2	31,1	30,3	29,4	27,9	24,6	14,4		
Za elementem				$L_w$ [dB]	59,7	57,4	65,1	50,9	41,1	37,2	37,1	36,4	67		
Odbočka	12.	útlum	$D_i$	$\Sigma S=0,134 \text{ m}^2; S=0,071 \text{ m}^2$		2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8		
		vlastní hluk	$L_{w,okt,pot}$			34,6	31,7	26,9	20,9	15,6	8,3	2,5	5,5		
Za elementem					$L_w$ [dB]	57,0	54,7	62,3	48,2	38,4	34,5	34,3	33,6	64	
Přímé potrubí	13.	útlum	$D_i$	$a \times b = 355 \times 200 \text{ mm}, L=0,95 \text{ m}$		0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0		
		vlastní hluk	$L_{w,pot}$	$a \times b = 355 \times 200 \text{ mm}, L=0,95 \text{ m}$		32,2									
			$L_{w,rel,pot}$			-3,6	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6		
			$L_{w,okt,pot}$			28,6	26,5	25,3	24,5	23,6	22,2	18,8	8,7		
Za elementem					$L_w$ [dB]	56,7	54,4	62,1	48,1	38,4	34,7	34,4	33,6	64	
Odbočka	14.	útlum	$D_i$	$\Sigma S=0,103 \text{ m}^2; S=0,032 \text{ m}^2$		3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5		
		vlastní hluk	$L_{w,okt,pot}$			13,6	10,1	5,9	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0		
Za elementem					$L_w$ [dB]	53,1	50,9	58,6	44,5	34,9	31,2	30,9	30,1	60	
Přímé potrubí	15.	útlum	$D_i$	$\phi d = 160 \text{ mm}, L=1,5 \text{ m}$		0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0		
		vlastní hluk	$L_{w,pot}$	$\phi d = 160 \text{ mm}, L=1,5 \text{ m}$		16,8									
			$L_{w,rel,pot}$			-3,6	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6		
			$L_{w,okt,pot}$			13,1	11,0	9,8	9,0	8,2	6,7	3,4	-6,8		
Za elementem					$L_w$ [dB]	52,5	50,4	58,2	44,2	34,7	31,0	30,8	30,1	60	
Odbočka	16.	útlum	$D_i$	$\Sigma S=0,024 \text{ m}^2; S=0,012 \text{ m}^2$		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
		vlastní hluk	$L_{w,okt,pot}$			4,8	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Za elementem					$L_w$ [dB]	49,5	47,4	55,1	41,2	31,7	28,0	27,8	27,1	57	
Přímé potrubí	17.	útlum	$D_i$	$\phi d = 125 \text{ mm}, L=1,4 \text{ m}$		0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1		
		vlastní hluk	$L_{w,pot}$	$\phi d = 125 \text{ mm}, L=1,4 \text{ m}$		14,6									
			$L_{w,rel,pot}$			-8,1	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6		
			$L_{w,okt,pot}$			6,5	8,9	7,7	6,9	6,0	4,6	1,2	0,0		
Za elementem					$L_w$ [dB]	49,0	46,9	54,7	40,8	31,3	27,8	27,6	26,9	56	
Odbočka	18.	útlum	$D_i$	$\Sigma S=0,024 \text{ m}^2; S=0,012 \text{ m}^2$		1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8		
		vlastní hluk	$L_{w,okt,pot}$			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Za elementem					$L_w$ [dB]	47,2	45,1	52,9	39,0	29,6	26,0	25,9	25,2	55	
PRUŽNÁ HADICE SONOVAC	19.	útlum	$D_i$	$\phi d = 125 \text{ mm}, L=1 \text{ m}$		2,8	7,0	13,3	14,3	17,3	18,3	14,3	11,2		
		vlastní hluk	$L_{w,okt,pot}$			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Za elementem					$L_w$ [dB]	44,4	38,1	39,6	24,7	12,5	8,4	11,9	14,2	46	
INDUKČNÍ JEDNOTKA	20.	útlum	$D_i$			5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		vlastní hluk	$L_{w,okt,pot}$		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Celkový akustický výkon za indukční jednotkou						$L_w$ [dB]	39,4	33,1	38,6	24,8	12,8	9,0	12,1	14,3	43

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{p1}$ [dB]	32	26	34	20	7	2	1	3
$L_{p2}$ [dB]	32	25	31	17	5	1	4	6
$L_{p3}$ [dB]	32	25	31	17	5	1	4	7
$L_{p4}$ [dB]	32	25	31	17	5	1	4	6
$L_p$ [dB]	38	32	38	24	11	7	10	12
$L_{pA}$ [dB]	30							

STANOVENÍ ÚTLUMU HLUKU - BEZ TLUMIČE HLUKU														
Ozn.	Úsek			Rozměry	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lwcelk. [dB]
Ventilátor	1.			-	L <sub>w</sub> [dB]	69,0	69,0	85,0	81,0	79,0	70,0	62,0	59,0	87
Přímé potrubí	2.	útlum	D <sub>i</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=2,8 m		1,0	0,7	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,pot</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=2,8 m		43,5								
			L <sub>w,rel,pot</sub>			-3,6	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6	
			L <sub>w,okt,pot</sub>			39,5	37,8	36,6	35,8	34,9	33,5	30,1	20,0	
Za elementem				L <sub>w</sub> [dB]	68,0	68,3	84,6	80,9	79,0	70,0	62,0	59,0	87	
Oblouk	3.	útlum	D <sub>i</sub>	d=800 mm		0,0	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,okt,pot</sub>		39,7	34,7	29,1	21,7	13,1	13,2	16,3	19,3		
Za elementem					L <sub>w</sub> [dB]	68,0	68,3	83,6	78,9	76,0	67,0	59,0	56,0	86
Přímé potrubí	4.	útlum	D <sub>i</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=2,6 m		1,0	0,7	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,pot</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=2,6 m		43,5								
			L <sub>w,rel,pot</sub>			-3,6	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6	
			L <sub>w,okt,pot</sub>			39,9	37,8	36,6	35,8	34,9	33,5	30,1	20,0	
Za elementem				L <sub>w</sub> [dB]	67,1	67,7	83,2	78,8	76,0	67,0	59,0	56,0	85	
Oblouk	5.	útlum	D <sub>i</sub>	d=800 mm		0,0	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,okt,pot</sub>		39,7	34,7	29,1	21,7	13,1	13,2	16,3	19,3		
Za elementem					L <sub>w</sub> [dB]	67,1	67,7	82,2	76,8	73,0	64,0	56,0	53,0	84
Přímé potrubí	6.	útlum	D <sub>i</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=1,0 m		0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,pot</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=1,0 m		43,5								
			L <sub>w,rel,pot</sub>			-3,6	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6	
			L <sub>w,okt,pot</sub>			39,9	37,8	36,6	35,8	34,9	33,5	30,1	20,0	
Za elementem				L <sub>w</sub> [dB]	66,8	67,4	82,1	76,8	73,0	64,0	56,0	53,0	84	
Oblouk	7.	útlum	D <sub>i</sub>	d=800 mm		0,0	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,okt,pot</sub>		39,7	34,7	29,1	21,7	13,1	13,2	16,3	19,3		
Za elementem					L <sub>w</sub> [dB]	66,8	67,4	81,1	74,8	70,0	61,0	53,0	50,0	83
Přímé potrubí	8.	útlum	D <sub>i</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=0,55 m		0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,pot</sub>	a x b = 800 x 800 mm, L=0,55 m		43,5								
			L <sub>w,rel,pot</sub>			-3,6	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6	
			L <sub>w,okt,pot</sub>			39,9	37,8	36,6	35,8	34,9	33,5	30,1	20,0	
Za elementem				L <sub>w</sub> [dB]	66,6	67,3	81,0	74,8	70,0	61,0	53,0	50,0	83	
Odbočka	9.	útlum	D <sub>i</sub>	ΣS=0,76 m <sup>2</sup> ; S=0,12m <sup>2</sup>		4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	
		vlastní hluk	L <sub>w,okt,pot</sub>		29,2	24,8	19,1	12,8	5,0	0,0	0,1	3,1		
Za elementem					L <sub>w</sub> [dB]	61,8	62,5	76,3	70,0	65,2	56,2	48,3	45,2	78
Přímé potrubí	10.	útlum	D <sub>i</sub>	a x b = 600 x 200 mm, L=2 m		0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	
		vlastní hluk	L <sub>w,pot</sub>	a x b = 600 x 200 mm, L=2 m		38,0								
			L <sub>w,rel,pot</sub>			-3,6	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6	
			L <sub>w,okt,pot</sub>			34,4	32,2	31,1	30,3	29,4	27,9	24,6	14,4	
Za elementem				L <sub>w</sub> [dB]	61,1	62,0	75,8	69,8	65,1	56,2	48,3	45,2	77	

Odbočka	11.	útlum	$D_i$	$\Sigma S=0,134 \text{ m}^2; S=0,071 \text{ m}^2$		2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	
		vlastní hluk	$L_{w,okt.pot}$			34,6	31,7	26,9	20,9	15,6	8,3	2,5	5,5	
Za elementem					$L_w$ [dB]	58,4	59,2	73,1	67,0	62,4	53,5	45,5	42,5	75
Přímé potrubí	12.	útlum	$D_i$	$a \times b = 355 \times 200 \text{ mm}, L=0,95 \text{ m}$		0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	
		vlastní hluk	$L_{w,pot}$	$a \times b = 355 \times 200 \text{ mm}, L=0,95 \text{ m}$		32,2								
			$L_{w,rel.pot}$			-3,6	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6	
			$L_{w,okt.pot}$			28,6	26,5	25,3	24,5	23,6	22,2	18,8	8,7	
Za elementem				$L_w$ [dB]	58,0	58,9	72,9	66,9	62,3	53,5	45,5	42,5	74	
Odbočka	13.	útlum	$D_i$	$\Sigma S=0,103 \text{ m}^2; S=0,032 \text{ m}^2$		3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
		vlastní hluk	$L_{w,okt.pot}$			13,6	10,1	5,9	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	
Za elementem					$L_w$ [dB]	54,5	55,4	69,3	63,3	58,8	50,0	42,0	39,0	71
Přímé potrubí	14.	útlum	$D_i$	$\phi d = 160 \text{ mm}, L=1,5 \text{ m}$		0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	
		vlastní hluk	$L_{w,pot}$	$\phi d = 160 \text{ mm}, L=1,5 \text{ m}$		16,8								
			$L_{w,rel.pot}$			-3,6	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6	
			$L_{w,okt.pot}$			13,1	11,0	9,8	9,0	8,2	6,7	3,4	-6,8	
Za elementem				$L_w$ [dB]	53,9	54,9	68,9	63,0	58,5	49,8	41,9	38,9	70	
Odbočka	15.	útlum	$D_i$	$\Sigma S=0,024 \text{ m}^2; S=0,012 \text{ m}^2$		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
		vlastní hluk	$L_{w,okt.pot}$			4,8	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Za elementem					$L_w$ [dB]	50,9	51,9	65,9	60,0	55,5	46,7	38,9	35,9	67
Přímé potrubí	16.	útlum	$D_i$	$\phi d = 125 \text{ mm}, L=1,4 \text{ m}$		0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	
		vlastní hluk	$L_{w,pot}$	$\phi d = 125 \text{ mm}, L=1,4 \text{ m}$		14,6								
			$L_{w,rel.pot}$			-8,1	-5,7	-6,9	-7,7	-8,6	-10,1	-13,4	-23,6	
			$L_{w,okt.pot}$			6,5	8,9	7,7	6,9	6,0	4,6	1,2	0,0	
Za elementem				$L_w$ [dB]	50,3	51,4	65,5	59,6	55,2	46,5	38,7	35,8	67	
Odbočka	17.	útlum	$D_i$	$\Sigma S=0,024 \text{ m}^2; S=0,012 \text{ m}^2$		1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	
		vlastní hluk	$L_{w,okt.pot}$			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Za elementem					$L_w$ [dB]	48,5	49,6	63,7	57,8	53,4	44,7	36,9	34,0	65
PRUŽNÁ HADICE SONOVAC	18.	útlum	$D_i$	$\phi d = 125 \text{ mm}, L=1 \text{ m}$		2,8	7,0	13,3	14,3	17,3	18,3	14,3	11,2	
		vlastní hluk	$L_{w,okt.pot}$			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Za elementem					$L_w$ [dB]	45,7	42,6	50,4	43,5	36,1	26,4	22,7	22,9	53
INDUKČNÍ JEDNOTKA	19.	útlum	$D_i$			5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		vlastní hluk	$L_{w,okt.pot}$			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Celkový akustický výkon za indukční jednotkou					$L_w$ [dB]	40,7	37,6	49,4	43,5	36,1	26,4	22,7	22,9	51

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{p1}$ [dB]	33	31	45	39	30	19	11	11
$L_{p2}$ [dB]	33	30	42	36	28	19	15	15
$L_{p3}$ [dB]	33	30	42	36	28	19	15	15
$L_{p4}$ [dB]	33	30	42	36	28	19	15	15
$L_p$ [dB]	39	36	49	43	35	25	20	20
$L_{pA}$ [dB]	44							



