



**TECHNICKÝ SKÚŠOBNÝ  
ÚSTAV PIEŠŤANY, š.p.**

Krajinská cesta 2929/9, 921 01 Piešťany, Slovenská republika



Skúšobňa TSÚ - Skúšobňa strojov a výrobných zariadení

Tel.: +421-33-79 57 173

+421-33-79 57 222

e-mail: mario.zemko@tsu.sk

www.tsu.sk

POM č.: 194000107/3

Strana: 1 / 9  
Príloha : -

# PROTOKOL O MERANÍ č.: 194000107/3

**Názov merania:** Meranie vloženeho útlmu potrubného tlmíča hluku  
**Predmet merania:** Bunkový tlmíč hluku  
**Type:** uvedené v texte ďalej  
**Výrobné číslo:** neuvedené  
**Menovité údaje:** uvedené v texte ďalej  
**Výrobca:** GreMi KLIMA, s.r.o., Kragujevská 9, SK-010 01 Žilina  
**Objednávateľ:** GreMi KLIMA, s.r.o., Kragujevská 9, SK-010 01 Žilina  
**Číslo objednávky:** ZVHAN0096 / 24-06-2019  
**Miesto merania:** Akustické skúšobné komory TSU Piešťany, š.p.  
**Metóda merania:** STN EN ISO 7235  
**Dátum merania:** 7.- 22.08.2019  
**Dátum vydania:** 30.08.2019  
**Rozdeľovník:** 1. – objednávateľ  
2. - TSÚ Piešťany, š.p.

Meral a protokol vyhotovil: Ing. Dušan Miklo  
skúšobný technik

Kontroloval a schválil: Ing. Mário Zemko  
vedúci skúšobne

**TECHNICKÝ SKÚŠOBNÝ  
ÚSTAV PIEŠŤANY, š.p.**  
Skúšobňa TSÚ  
Krajinská cesta 2929/9  
92101 PIEŠŤANY  
-316-

Výsledky meraní uvedené v tomto protokole sa týkajú len predmetu merania a nenahrádzajú iné dokumenty, ktoré sú požadované orgánmi štátneho dozoru a podľa iných špecifických predpisov. Protokol o meraní môže byť reprodukován alebo publikovaný len v celku, po častiach len s písomným súhlasom skúšobne TSÚ.

COPYRIGHT © TSÚ Piešťany, š.p.

## Meracie prístroje

Názov	Typ	Výrobné číslo	Výrobca
Merací mikrofón	B&K 4166	792299	Brüel & Kjær, Dánsko
Predzosilňovač	B&K 2619	678861	Brüel & Kjær, Dánsko
Otočné mikrofónové rameno	B&K 3923	702586	Brüel & Kjær, Dánsko
Frekvenčný analyzátor PULSE	3053-B-120	3053-106674	Brüel & Kjær, Dánsko
Akustický kalibrátor	B&K 4231	2725611	Brüel & Kjær, Dánsko
Šumový generátor	B&K 1405	778995	Brüel & Kjær, Dánsko
Equalizér	FBQ 3102	N0456883166	Behringer, Nemecko
Výkonový zosilňovač	EP 1500	N0518928193	Behringer, Nemecko
Reproduktorová sústava	TF-1525	neuvedené	Celestion, U.K.
Multimeter	FLUKE 87 III	76410268	FLUKE Co., USA
Datalogger COMET *	D4130	15910138	COMET, Česká republika

Poznámka: \* - záznamník atmosférických podmienok – teplota / relatívna vlhkosť / atmosférický tlak

Použitie meradiel sú metrologicky nadväzované na etalóny akreditovaného metrologického laboratória TSÚ Piešťany, š. p. v predpísaných časových intervaloch.

## Metóda merania

STN EN ISO 7235 (01 1671)	Akustika. Laboratórne meracie postupy pre potrubné tlmiče a vzduchotechnické koncové jednotky. Vložený útlm, hluk prúdenia a celková tlaková strata
STN EN ISO 3741 (01 1607)	Akustika. Určovanie hladín akustického výkonu a hladín akustickej energie pomocou akustického tlaku. Presné metódy pre dozvukové miestnosti

## Podmienky merania

- dátum merania: 8. až 22. augusta 2019
- atmosférické:  $t_0 = (23,5 - 24,5) \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\text{RH} = (50,0 - 55,0) \%$ ;  $p_0 = (99,0 - 101,0) \text{ kPa}$
- akustické: Difúzne akustické pole dozvukovej skúšobnej komory nepravidelného tvaru s vnútorným objemom  $V = 445 \text{ m}^3$  a s celkovou plochou ohraničujúcich stien  $S = 362 \text{ m}^2$ .
- montážne: Skúšobná vzorka tlmiča bola nainštalovaná v strednej časti skúšobnej meracej trasy s vnútorným priemerom  $\varnothing 400 \text{ mm}$  podľa obr. H.1 v STN EN ISO 7235 s vyústením do meracieho priestoru dozvukovej skúšobnej komory.
- prevádzkové: Veľkosť vloženého útlmu  $D_i$  [dB] potrubného tlmiča bola určená substitučnou metódou bez prietoku vzduchu skúšobnou vzorkou. Budenie meracej trasy bolo realizované akustickým ozvučením. Budiacim signálom bol širokopásmový biely šum.

## Postup merania

Vložený útlm  $D$  skúšobnej vzorky bol určený z priestorových priemerných hladín akustického tlaku v dozvukovej skúšobnej miestnosti pre dve série meraní. V prvej sérii meraní sa určila priemerná hladina akustického tlaku v dozvukovej skúšobnej miestnosti pre prípad, keď v skúšobnom potrubí bola nainštalovaná skúšobná vzorka a v druhej sérii meraní sa určila priemerná hladina akustického tlaku v dozvukovej skúšobnej miestnosti, keď bola skúšobná vzorka nahradená náhradným potrubím zodpovedajúceho prierezu a dĺžky. Usporiadanie skúšky a skúšobné prostredie sa počas oboch sérií meraní nezmenilo. Merací mikrofón sa pohyboval po kruhovej dráhe o polomere  $1,6 \text{ m}$  rýchlosťou  $0,31 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

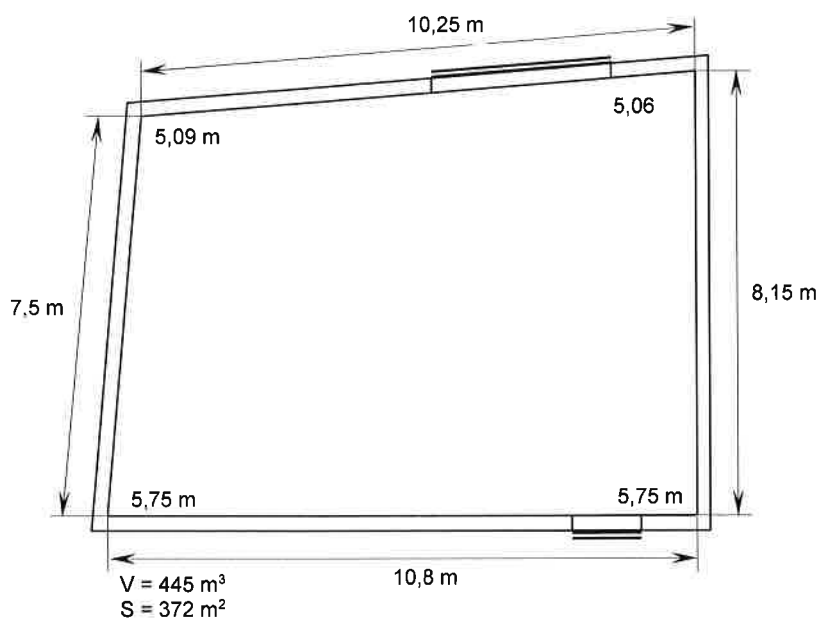
Výsledná hodnota vloženého útlmu  $D_i$  pre skúšobnú vzorku bola určená podľa nasledovného vzťahu

$$D_i = L_{WII} - L_{WI} \quad [\text{dB}]$$

$L_{WI}$  – hladina akustického výkonu, ktorý sa šíri meracím potrubím, alebo ktorý je vyžarovaný do priestoru dozvukovej komory pri vstavanej skúšobnej vzorke;

$L_{WII}$  – hladina akustického výkonu, ktorý sa šíri meracím potrubím, alebo ktorý je vyžarovaný do priestoru dozvukovej komory pri nahradení skúšobnej vzorky náhradným potrubím.

Dozvuková skúšobná miestnosť je vnútorný uzatvorený priestor nepravidelného tvaru so základnými rozmermi uvedenými na obrázku 1, pričom podľa požiadaviek na vyhotovenie dozvukových miestností podľa [2], príloha D, majú všetky ohraničujúce steny priestoru priemernú hodnotu koeficientu zvukovej pohltivosti  $\alpha$  menšiu ako 0,06. Celkový vnútorný objem je  $V = 445 \text{ m}^3$  a celková plocha ohraničujúcich stien priestoru, vrátane podlahy a stropu je  $S = 362 \text{ m}^2$ . Vo vnútornom priestore je nainštalovaný otočný difúzor v tvare polkruhu a statické difúzory s celkovou doplnkovou plochou  $9 \text{ m}^2$ .



Obrázok 1 – Náčrt skúšobného priestoru dozvukovej skúšobnej miestnosti

### Technické údaje a popis vzoriek

**Vzorka č.1** / Bunkový tlmič hluku BTHP 200 1000-1000-1000

**Vzorka č.2** / Bunkový tlmič hluku BTHP 200 1000-1000-1000 DP

**Vzorka č.3** / Bunkový tlmič hluku BTHP 200 1000-1000-2000

**Vzorka č.4** / Bunkový tlmič hluku BTHP 250 1000-1000-1000

**Vzorka č.5** / Bunkový tlmič hluku BTHP 250 1000-1000-1000 DP

**Vzorka č.6** / Bunkový tlmič hluku BTHP 250 1000-1000-2000

**Popis konštrukcie** - podrobný popis konštrukcie je súčasťou projektovej a výrobnjej dokumentácia výrobcu.

### Výsledky merania

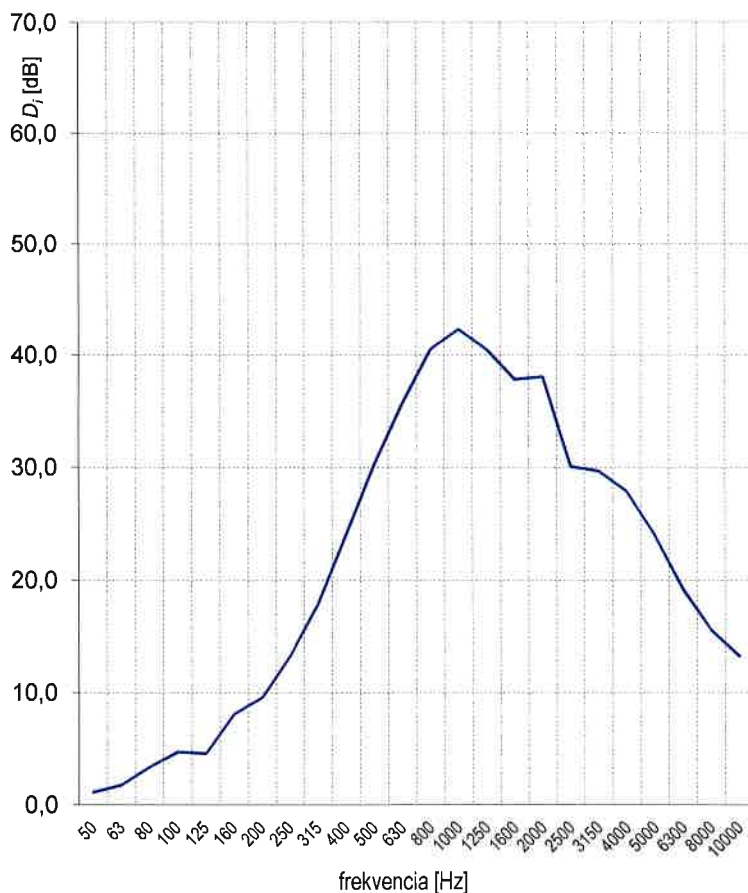
Výsledky merania sú v grafickej a tabuľkovej forme uvedené v nasledujúcej časti tohto protokolu.

Vložený útlm tlmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 1

Popis skúšobnej vzorky: Bunkový tlmič hluku BTHP 200 1000-1000-1000

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

$D_i$  1/3oct [dB]

50	1,1
63	1,7
80	3,3
100	4,7
125	4,5
160	8,1
200	9,5
250	13,3
315	17,9
400	24,0
500	30,3
630	35,7
800	40,5
1 k	42,3
1,25 k	40,5
1,6 k	37,8
2 k	38,0
2,5 k	30,1
3,15 k	29,7
4 k	27,9
5 k	24,0
6,3 k	19,2
8 k	15,6
10 k	13,2

$D_i$  1/3oct – hodnota vloženého útlmu tlmiča v tretinooktávových frekvenčných pásmach, v decibeloch

Poznámka: -

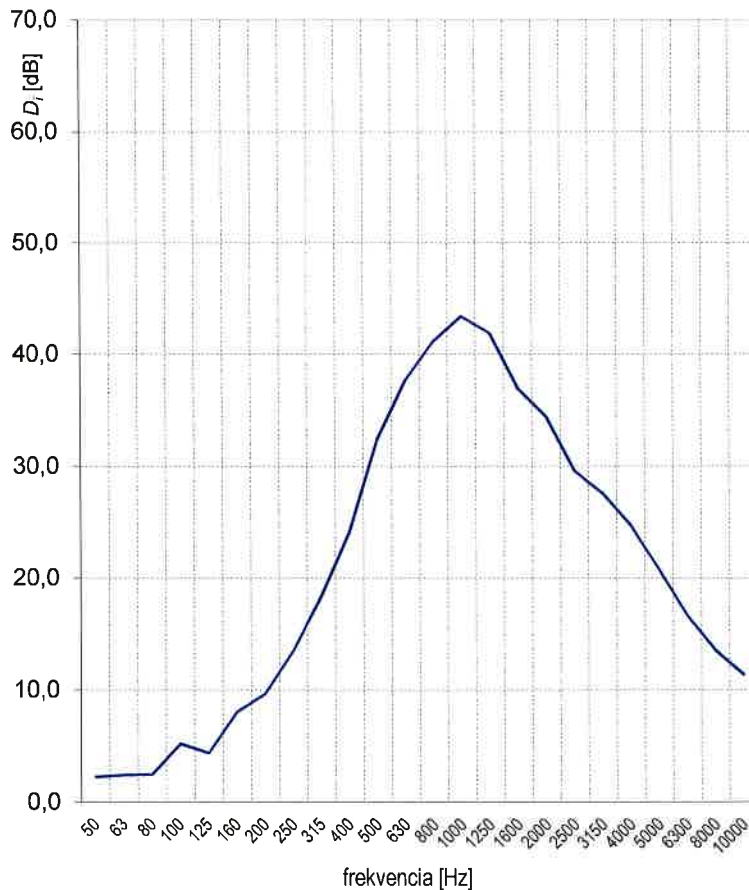
Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tlmiča podľa TMP 0051–93 je 2,0 dB (pre k=2). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

Vložený útlm tlmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 2

Popis skúšobnej vzorky: Bunkový tlmič hluku BTHP 200 1000-1000-1000 DP

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

$D_{i 1/3oct}$  [dB]

50	2,2
63	2,4
80	2,5
100	5,2
125	4,4
160	8,1
200	9,6
250	13,5
315	18,4
400	24,1
500	32,4
630	37,7
800	41,2
1 k	43,4
1,25 k	41,9
1,6 k	37,0
2 k	34,4
2,5 k	29,6
3,15 k	27,6
4 k	24,7
5 k	20,8
6,3 k	16,6
8 k	13,5
10 k	11,4

$D_{i 1/3oct}$  – hodnota vloženého útlmu tlmiča v tretinooktávových frekvenčných pásmach, v decibeloch

Poznámka: -

Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tlmiča podľa TMP 0051-93 je 2,0 dB (pre k=2). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

Vložený útlm tlmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 3

Popis skúšobnej vzorky: Bunkový tlmič hluku BTHP 200 1000-1000-2000

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

$D_i$  1/3oct [dB]

50	0,4
63	7,2
80	4,6
100	7,6
125	9,3
160	13,6
200	17,9
250	26,6
315	35,3
400	45,4
500	56,1
630	58,6
800	60,7
1 k	59,7
1,25 k	59,8
1,6 k	56,3
2 k	59,9
2,5 k	54,2
3,15 k	55,7
4 k	51,2
5 k	44,4
6,3 k	35,7
8 k	25,8
10 k	22,8

$D_i$  1/3oct – hodnota vloženého útlmu tlmiča v tretinooktávových frekvenčných pásmach, v decibeloch

Poznámka: -

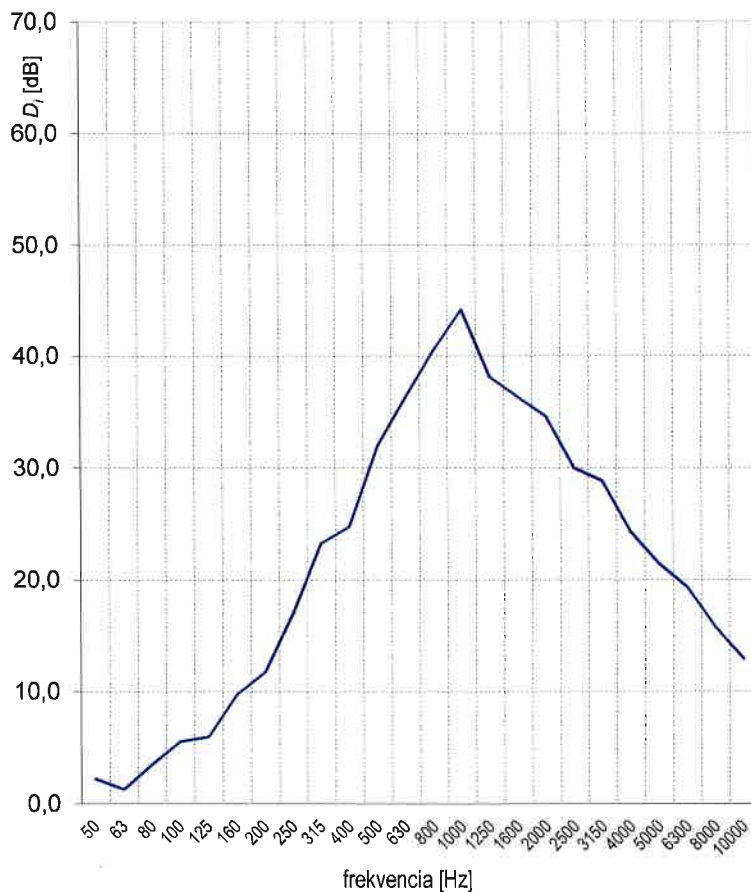
Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tlmiča podľa TMP 0051–93 je 2,0 dB (pre  $k=2$ ). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

Vložený útlm tlmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 4

Popis skúšobnej vzorky: Bunkový tlmič hluku BTHP 250 1000-1000-1000

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

$D_i$  1/3oct [dB]

50	2,2
63	1,3
80	3,5
100	5,6
125	6,0
160	9,8
200	11,7
250	17,0
315	23,3
400	24,8
500	31,9
630	36,3
800	40,5
1 k	44,2
1,25 k	38,2
1,6 k	36,4
2 k	34,6
2,5 k	30,0
3,15 k	28,9
4 k	24,3
5 k	21,5
6,3 k	19,4
8 k	15,8
10 k	12,9

$D_i$  1/3oct – hodnota vloženého útlmu tlmiča v tretinooktávových frekvenčných pásmach, v decibeloch

Poznámka: -

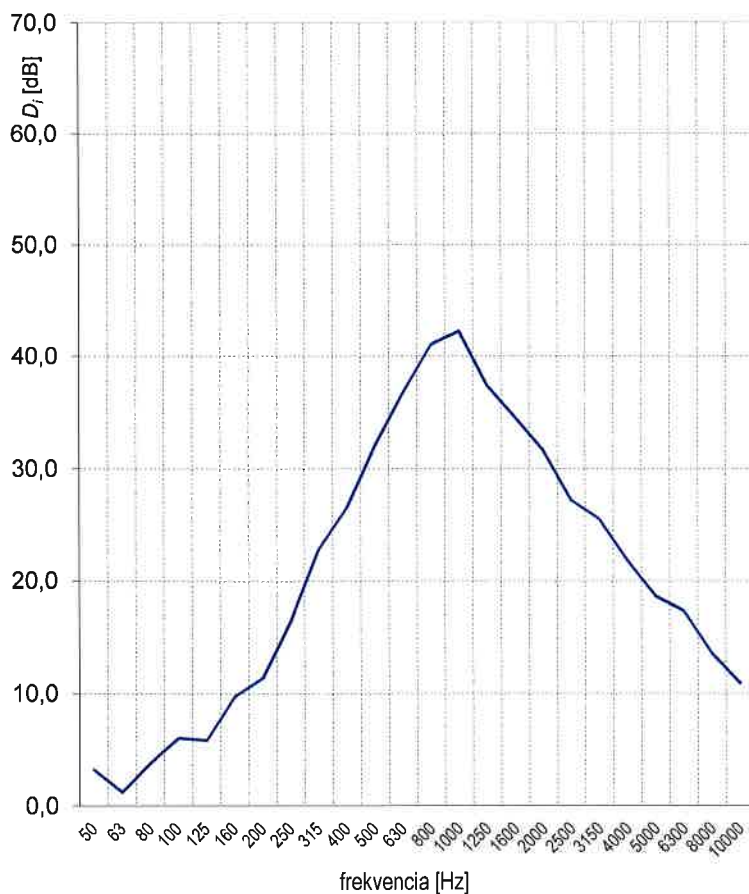
Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tlmiča podľa TMP 0051-93 je 2,0 dB (pre k=2). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

Vložený útlm tlmíča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 5

Popis skúšobnej vzorky: Bunkový tlmíč hluku BTHP 250 1000-1000-1000 DP

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

$D_i$  1/3oct [dB]

50	3,2
63	1,2
80	3,8
100	6,0
125	5,8
160	9,7
200	11,3
250	16,4
315	22,8
400	26,5
500	32,0
630	36,7
800	41,0
1 k	42,2
1,25 k	37,4
1,6 k	34,5
2 k	31,6
2,5 k	27,2
3,15 k	25,5
4 k	21,8
5 k	18,6
6,3 k	17,3
8 k	13,6
10 k	10,9

$D_i$  1/3oct – hodnota vloženého útlmu tlmíča v tretinooktávových frekvenčných pásmach, v decibeloch

Poznámka: -

Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tlmíča podľa TMP 0051–93 je 2,0 dB (pre k=2). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

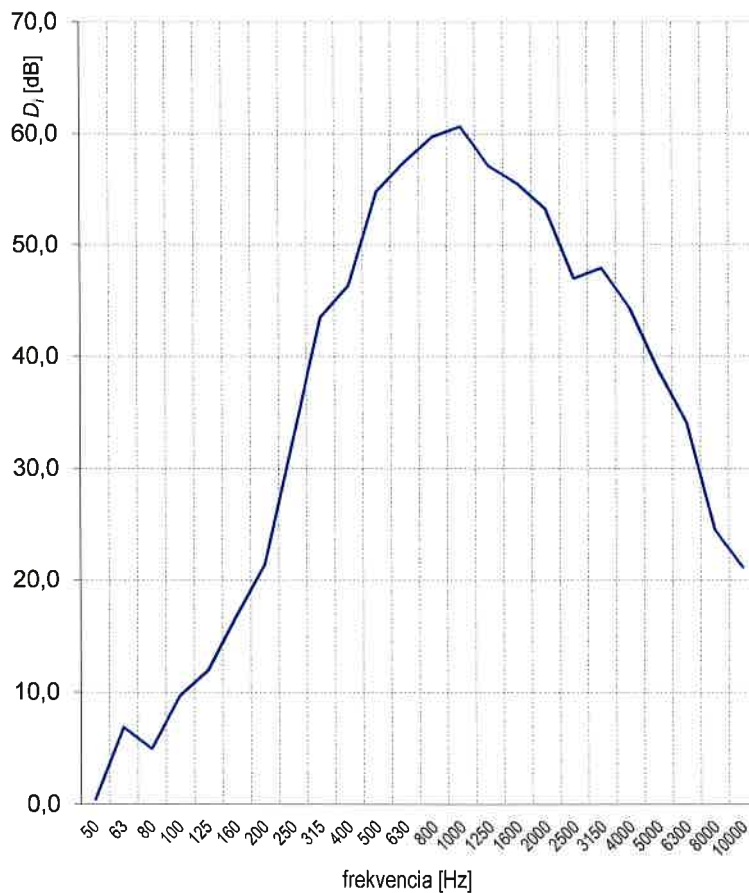


Vložený útlm tmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 6

Popis skúšobnej vzorky: Bunkový tmič hluku BTHP 250 1000-1000-2000

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

$D_i$  1/3oct [dB]

50	0,5
63	6,9
80	5,0
100	9,7
125	12,0
160	16,8
200	21,4
250	32,4
315	43,5
400	46,3
500	54,8
630	57,5
800	59,7
1 k	60,6
1,25 k	57,1
1,6 k	55,5
2 k	53,3
2,5 k	47,0
3,15 k	47,9
4 k	44,3
5 k	38,8
6,3 k	34,2
8 k	24,6
10 k	21,1

$D_i$  1/3oct – hodnota vloženého útlmu tmiča v tretinooktávových frekvenčných pásmach, v decibeloch

Poznámka: -

Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tmiča podľa TMP 0051-93 je 2,0 dB (pre k=2). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

————— koniec protokolu o meraní —————

