



**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.: 194000107/2

Strana: 1 / 9

Príloha : -

PROTOKOL O MERANÍ č.: 194000107/2

Názov merania: Meranie vloženého útlmu potrubného tlmiča hluku

Predmet merania: Hranatý tlmič 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

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	neuveденé	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: $t_0 = (23,5 - 24,5) ^\circ\text{C}$; $\text{RH} = (50,0 - 55,0) \%$; $p_0 = (99,0 - 101,0) \text{ kPa}$
- 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 tlmíča 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 tlmíča 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 $0,31 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

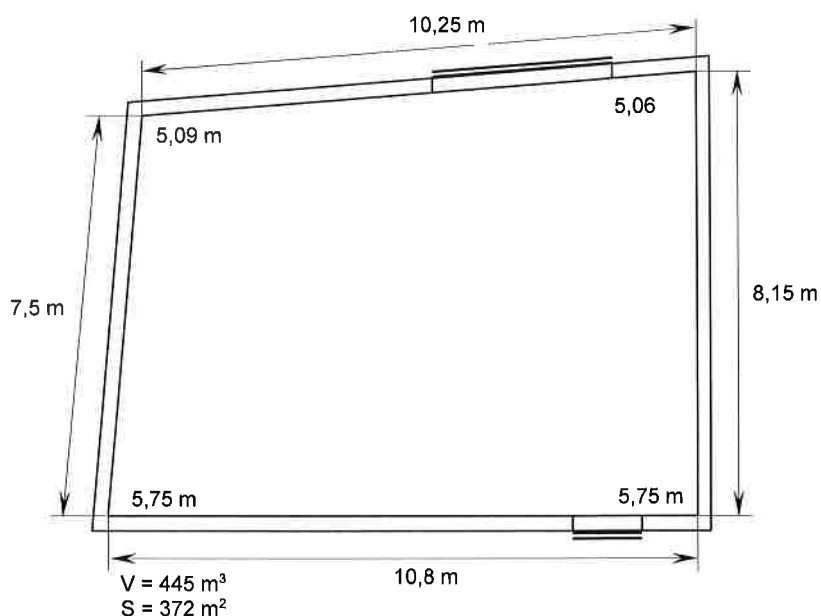
Výsledná hodnota vloženého útlmu D_i pre skúšobnú vzorku bola určená podľa nasledovného vzťahu

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

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 α 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 m^2 .



Obrázok 1 – Náčrt skúšobného priestoru dozvukovej skúšobnej miestnosti

Technické údaje a popis vzoriek

Vzorka č.1 / Hranatý tlmíč hluku VK THP100-1000

Vzorka č.2 / Hranatý tlmíč hluku VK THP100-1000 DP

Vzorka č.3 / Hranatý tlmíč hluku VK THP100-2000

Vzorka č.4 / Hranatý tlmíč hluku VK THP200-1000

Vzorka č.5 / Hranatý tlmíč hluku VK THP200-1000 DP

Vzorka č.6 / Hranatý tlmíč hluku VK THP200-2000

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

Výsledky merania

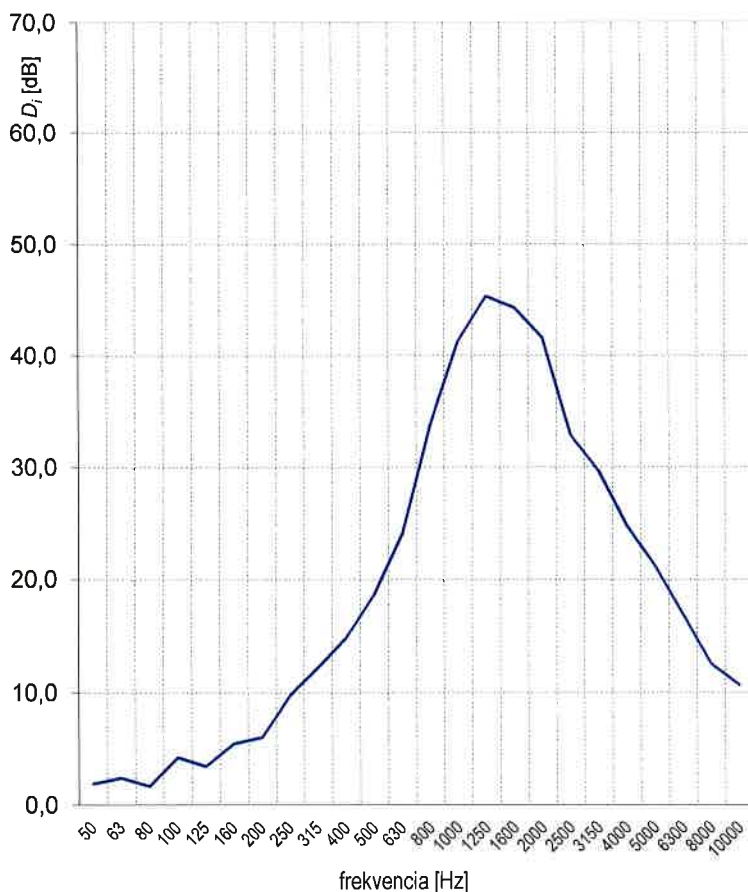
Výsledky merania sú v grafickej a tabuľkovej forme uvedené v nasledujúcej časti tohto protokolu.

Vložený útlm tmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 1

Popis skúšobnej vzorky: Hranatý tmič hluku VK THP100-1000

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

D_i 1/3oct [dB]

50

1,9

63

2,4

80

1,6

100

4,2

125

3,4

160

5,5

200

6,0

250

9,7

315

12,1

400

14,8

500

18,7

630

24,0

800

33,8

1 k

41,2

1,25 k

45,3

1,6 k

44,3

2 k

41,6

2,5 k

32,9

3,15 k

29,6

4 k

24,8

5 k

21,3

6,3 k

16,9

8 k

12,6

10 k

10,7

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

Poznámka: -

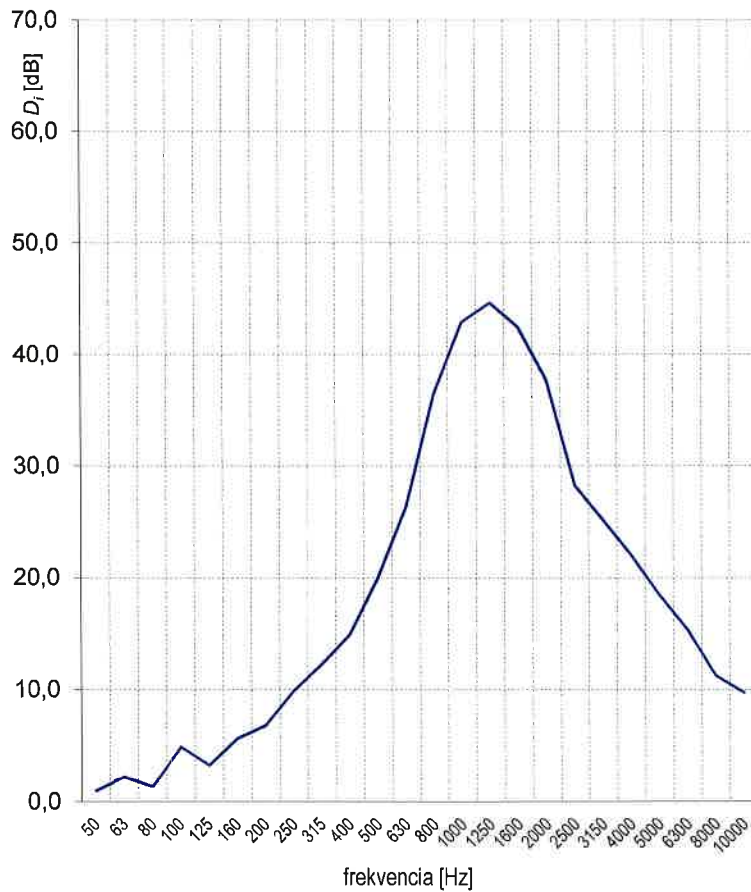
Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tmiča podľa TMP 0051-93 je 2,0 dB (pre k=2). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

Vložený útlm tlmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 2

Popis skúšobnej vzorky: Hranatý tlmič hluku VK THP100-1000 DP

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

D_i 1/3oct [dB]

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

Poznámka: -

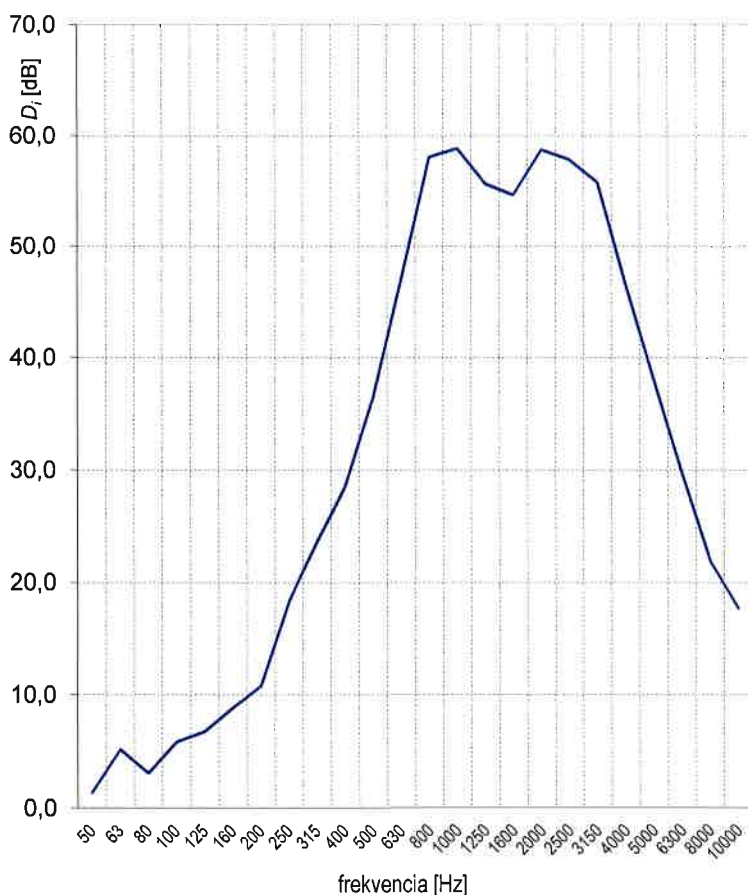
Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tlmiča podľa TMP 0051-93 je 2,0 dB (pre k=2). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

Vložený útlm tlmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 3

Popis skúšobnej vzorky: Hranatý tlmič hluku VK THP100-2000

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

D_i 1/3oct [dB]

50

1,3

63

5,1

80

3,0

100

5,8

125

6,7

160

8,8

200

10,7

250

18,3

315

23,6

400

28,5

500

36,4

630

47,0

800

58,0

1 k

58,8

1,25 k

55,6

1,6 k

54,6

2 k

58,7

2,5 k

57,8

3,15 k

55,8

4 k

46,5

5 k

38,1

6,3 k

29,8

8 k

21,9

10 k

17,7

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

Poznámka: -

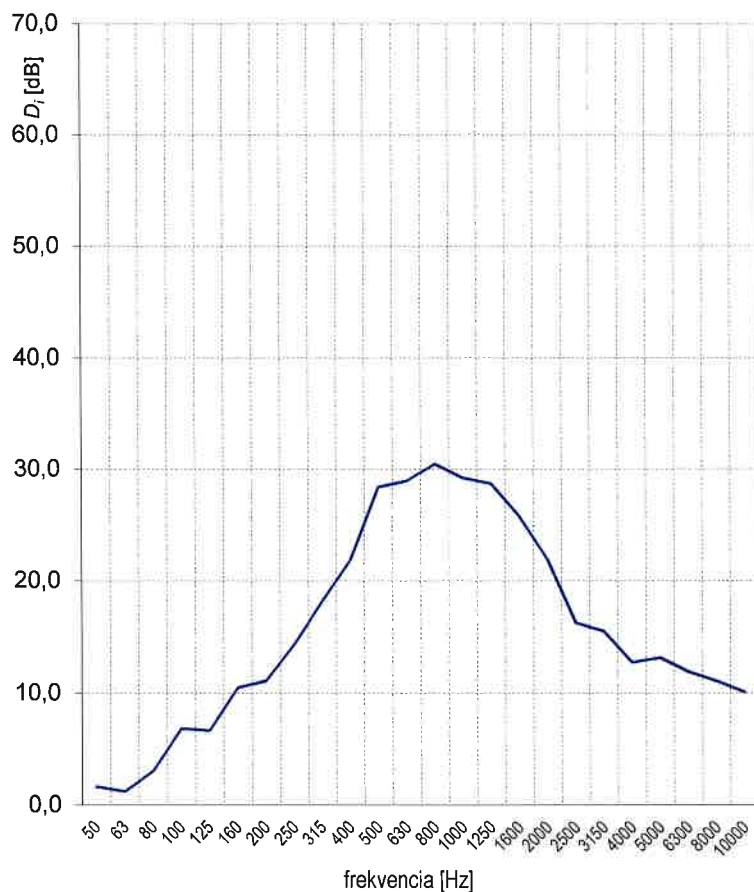
Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tlmiča podľa TMP 0051–93 je 2,0 dB (pre $k=2$). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

Vložený útlm tlmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 4

Popis skúšobnej vzorky: Hranatý tlmič hluku VK THP200-1000

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

D_i 1/3oct [dB]

50

1,7

63

1,2

80

3,1

100

6,9

125

6,7

160

10,5

200

11,1

250

14,4

315

18,2

400

21,9

500

28,4

630

29,0

800

30,5

1 k

29,2

1,25 k

28,7

1,6 k

25,8

2 k

21,9

2,5 k

16,3

3,15 k

15,5

4 k

12,8

5 k

13,2

6,3 k

11,9

8 k

11,1

10 k

10,1

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

Poznámka: -

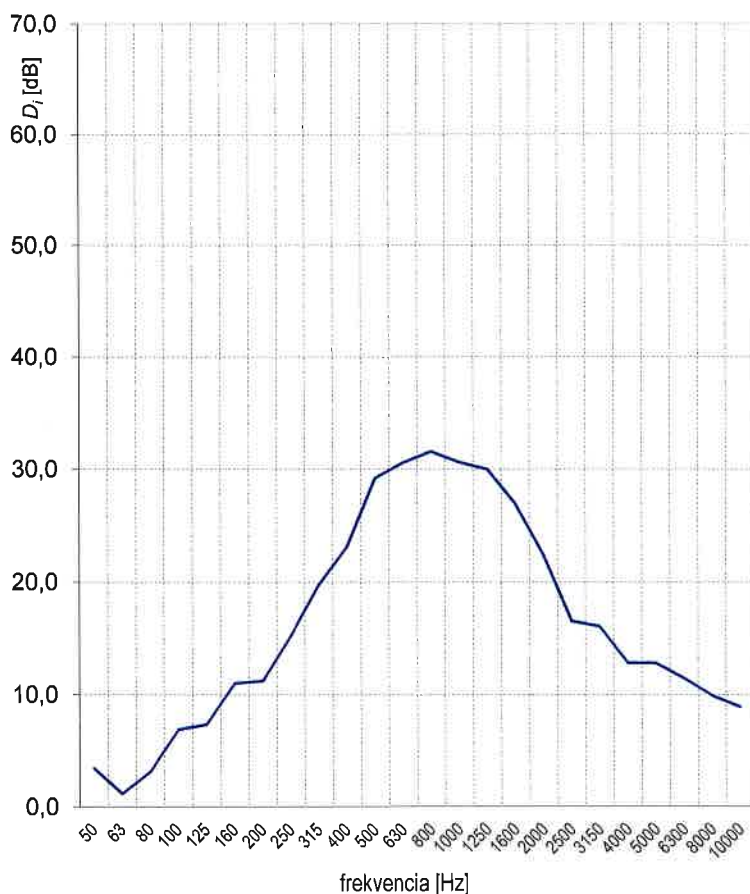
Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tlmiča podľa TMP 0051-93 je 2,0 dB (pre k=2). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

Vložený útlm tlmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 5

Popis skúšobnej vzorky: Hranatý tlmič hluku VK THP200-1000 DP

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

D_i 1/3oct [dB]

50	3,4
63	1,1
80	3,1
100	6,8
125	7,3
160	11,0
200	11,2
250	15,1
315	19,7
400	23,1
500	29,1
630	30,5
800	31,5
1 k	30,6
1,25 k	30,0
1,6 k	26,9
2 k	22,4
2,5 k	16,5
3,15 k	16,0
4 k	12,8
5 k	12,8
6,3 k	11,4
8 k	9,9
10 k	8,9

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

Poznámka: -

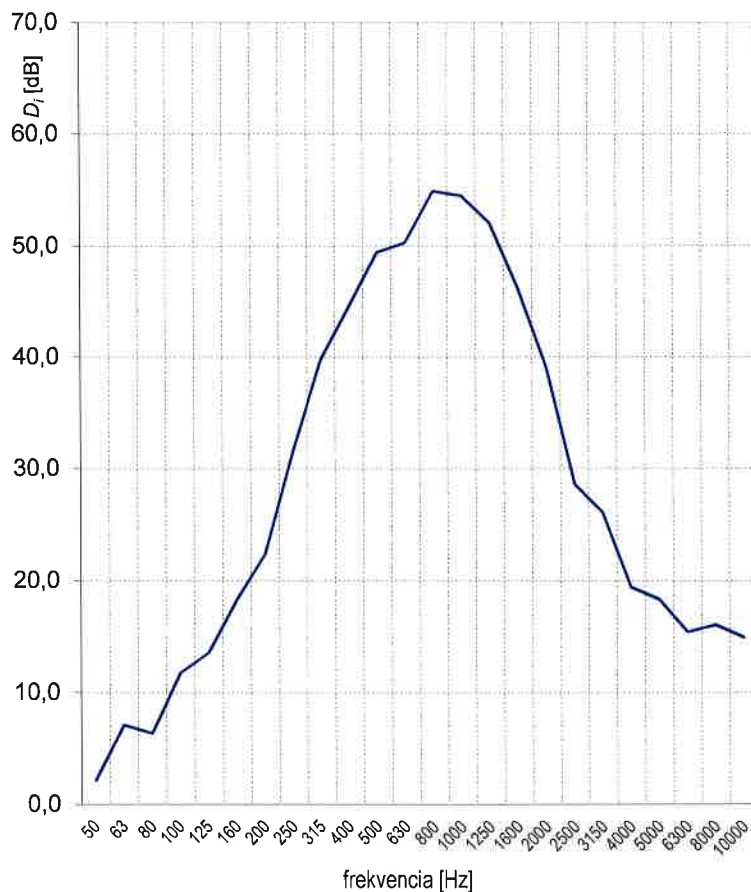
Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tlmiča podľa TMP 0051–93 je 2,0 dB (pre k=2). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

Vložený útlm tlmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 6

Popis skúšobnej vzorky: Hranatý tlmič hluku VK THP200-2000

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

D_i 1/3oct [dB]

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%.

----- koniec protokolu o meraní -----

