



Akustika  
PRAHA



## Protokol o zkoušce č. 602-MHP-16



Protokol schválil:	Ing. Tomáš Rozsival, vedoucí zkušební laboratoře
Datum:	13. 10. 2016
Počet výtisků:	4
Počet stran:	19
Rozdělovník:	3 výtisky objednatel 1 výtisk zkušební laboratoř

Zkušební laboratoř Akustika Praha  
Thákurova 7, 166 29 Praha 6, Czech Republic  
tel.: (+420) 224 312 419  
tel./fax: (+420) 224 354 433  
tel./fax: (+420) 224 355 433  
e-mail: akustika@akustika.cz  
www.akustika.cz

## 1. Objednatel

Strojmetal Aluminium Forging, s.r.o., Ringhofferova 66, 251 68 Kamenice, IČ: 25037684, DIČ: CZ25037684, objednávka číslo N163870 ze dne 26. 9. 2016.

## 2. Předmět zkoušky

Měření hluku z provozu průmyslového areálu šířícího se do chráněných venkovních prostor nejbližší okolní zástavby.

## 3. Datum, čas a místo zkoušky

29. 9. 2016, 22:00 až 0:30 h, Kaštanová 100, Kamenice a Višňovka II č.ev. 2678, Těptín.

## 4. Identifikace metody zkoušky

ČSN ISO 1996-1 Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí – Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení.

ČSN ISO 1996-2 Akustika – Popis, měření a posuzování hluku prostředí – Část 2: Určování hladin hluku prostředí.

## 5. Zkušební zařízení

- a) Akustický kalibrátor Brüel & Kjær typ 4231, výrobní číslo 1915062, kalibrační list č. 8012-KL-10390-16 vystavil Český metrologický institut, V Botanice 4, 150 72 Praha 5 dne 30. 8. 2016, platnost do 29. 8. 2017.
- b) Ruční analyzátor zvuku Brüel & Kjær typ 2270, výrobní číslo 2664166. Úředně ověřen jako měřidlo skupiny X, provozní kategorie třídy přesnosti 1 (norma ČSN EN 61672-1,2,3), dle Ověřovacího listu č. 8012-OL-10088-15 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 12. 3. 2015, platného do 11. 3. 2017.
- c) Měřicí mikrofon G.R.A.S. typ 40AE, výrobní číslo 173981. Podle Ověřovacího listu č. 8012-OL-10504-14 Českého metrologického institutu, Laboratoř primární metrologie Praha, ze dne 5. 12. 2014, platného do 4. 12. 2016, vyhovuje požadavkům normy PNÚ 1802.1.
- d) Ruční analyzátor zvuku Brüel & Kjær typ 2250L, výrobní číslo 2625707. Úředně ověřen jako měřidlo skupiny X, provozní kategorie třídy přesnosti 1 (norma ČSN EN 61672-1,2,3), dle Ověřovacího listu č. 8012-OL-10196-15 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 1. 6. 2015 platného do 31. 5. 2017.
- e) Mikrofon Brüel & Kjær typ 4950, výrobní číslo 2624819. Podle Ověřovacího listu č. 8012-OL-10197-15 Českého metrologického institutu, Laboratoř primární metrologie Praha, ze dne 1. 6. 2015, platného do 31. 5. 2017, vyhovuje požadavkům normy PNÚ 1802.1.
- f) Ruční analyzátor zvuku NTi XL2, výrobní číslo A2A-10799-E0. Úředně ověřen jako měřidlo skupiny X, provozní kategorie třídy přesnosti 1 (norma ČSN EN 61672-1,2,3), dle Ověřovacího listu č. 8012-OL-10388-16 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 30. 8. 2016, platného do 29. 8. 2018.

- g) Mikrofon NTi MC 230, výrobní číslo 9019. Podle Ověřovacího listu č. 8012-OL-10389-16 Českého metrologického institutu, Laboratoř primární metrologie Praha, ze dne 30. 8. 2016, platného do 29. 8. 2018, vyhovuje požadavkům normy PNÚ 1802.1.
- h) Digitální termohygrobarometr COMMETER C4130, výrobní číslo 05900246, kalibrační list číslo 1899/12 (teplota, vlhkost) ze dne 31. 7. 2012 platný do 30. 7. 2017 vystavila akreditovaná kalibrační laboratoř Testo, s.r.o.
- i) Anemometr Windmaster 2, výrobní číslo 1102-46508-4, kalibrační list číslo ANM-160152 ze dne 6. 6. 2016, platného do 5. 6. 2021 vystavila akreditovaná Meteorologická kalibrační laboratoř Českého hydrometeorologického ústavu v Praze.

## 6. Popis měřených zdrojů hluku

Výrobní areál společnosti Strojmetal Aluminium Forging, s.r.o. je situován podél Ringhofferovy ulice v údolí Kamenického potoka na jižní straně od obce Kamenice. Vjezd do uzavřeného areálu z Ringhofferovy ulice je možný dvěma bránami. Horní severní brána se nachází mezi Hamerským rybníkem a zámek Kamenice, dolní jižní brána je v místě napojení Ringhofferovy ulice na silnici II/107. V severní a střední části areálu stojí skladové haly a administrativní budovy. Hlučné výrobní provozy jsou soustředěny v jižní části areálu u dolní brány.

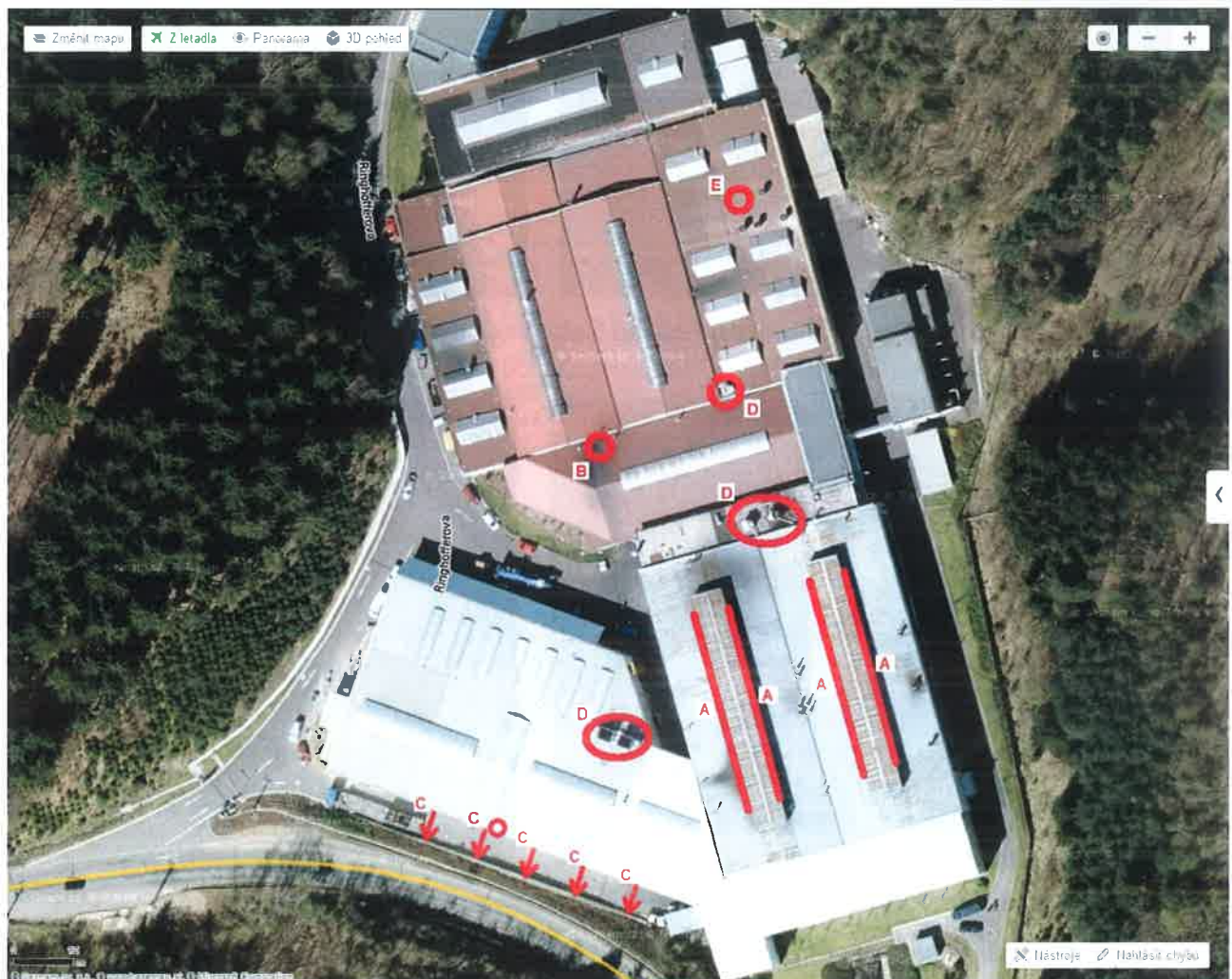


Obr. 1 – Letecký snímek s popisem průmyslového areálu a vyznačením míst měření hluku (www.mapy.cz)

V halách označovaných jako V1, V2, nová hala a hala linky 335 je umístěno celkem 6 linek určených k výrobě hliníkových kovaných podvozkových dílů pro automobilový a letecký průmysl, dekorativních a průmyslových dílů a pohonů. V hale V1 je instalována jedna výrobní linka 331. Hala V2 je využita pro technologie mořiren a tryskačů. Nová hala obsahuje 4 výrobní linky 318, 319, 328 a 329. V hale linky 335 je umístěna jedna výrobní linka 335. Každé výrobní lince a technologii přísluší samostatný systém odsávání s výdechy vzduchu vyvedenými na fasády nebo nad úroveň střechy hal. Samotné linky jsou významnými zdroji tepla. Větrání hal a odvod tepelné zátěže z pracovišť jsou přirozené cirkulací vzduchu mezi vraty hal v úrovni terénu a otevíracími střešními světlíky. Z hlediska šíření hluku do okolí se uplatní jak technologická zařízení a výdechy vzduchu umístěné na střechách výrobních hal, tak hluk výrobních linek pronikající do venkovního prostoru střešními světlíky a obvodovými pláště hal. Podle prvotní obhlídky střech výrobních hal se jako dominantní zdroje hluku jeví:

- A. otevřené segmenty pultových střešních světlíků nové haly;
- B. výdech odsávání lisu linky 331 vyvedený nad střechu haly V1;
- C. výdechy od linky 335 vyvedené na jižní fasádu a nad úroveň střechy haly linky 335;
- D. 5 chladičů vody Baltimor osazených na střechách hal V1, nové haly a haly linky 335;
- E. dva úzké výdechy technologie „staré“ mořirny vyvedené nad střechu haly V2.

Uvedené zdroje hluku vyznačeny níže na obrázcích 2 až 5.



Obr. 2 – Střechy výrobních provozů s vyznačením hlavních zdrojů hluku (www.mapy.cz)



**Obr. 3** – Otevřené prvky pultového střešního světlíku nové haly a výdech lisu linky 331 na střeše haly V1



**Obr. 4** – Výdechy linky 335 na jižní fasádě haly a výdechy technologie mořirny na střeše haly V2



**Obr. 5** – Chladiče vody Baltimor na střechách nové haly a haly linky 335

Výrobní provoz je nepřetržitý, linky ve všech halách jsou současně s příslušnými vzduchotechnickými a chladicími zařízeními zpravidla v trvalém chodu po dobu 24 hodin sedm dní v týdnu. V denní době a za horkých letních nocí bývají otevřená vrata a prvky

střešních světlíků výrobních hal. Nákladní obslužná doprava a pohyby manipulačních vozíků po areálových účelových komunikacích probíhají podle sdělení zadavatele výhradně v denní době. Vzhledem ke vzdálenosti okolní zástavby se příspěvky hluku obslužné dopravy v chráněných venkovních prostorech neuplatní.

## 7. Popis průběhu zkoušky

Nejbližší chráněnou zástavbou jsou dvoupodlažní rodinné domy stojící podél ulic Kopretinová a Kaštanová na severozápadní straně ve vzdálenosti přibližně 450 m od výrobních hal. Na jihozápadní straně se ve vzdálenosti přibližně 500 m rozprostírá chatová oblast Višňovka se zahradami a stavbami pro rodinnou rekreaci.

Ustálený hluk z celkového provozu výrobního areálu byl změřen současně ve 3 místech, viz obrázek 1:

**MM1** – východní hranice pozemku dvoupodlažního rodinného domu Kaštanová 100, Kamence (mikrofon zvukoměru opatřený mikrofonním kabelem délky 10 m a kulovým krytem proti větru byl upevněn na stativu ve výšce 5 m nad terénem);

**MM2** – severní hranice pozemku parc. č. 533/82, k.ú. Těptín se stavbou pro rodinnou rekreaci č.ev. 2678 v ulici Višňovka II, Těptín (mikrofon zvukoměru opatřený mikrofonním kabelem délky 10 m a kulovým krytem proti větru byl upevněn na stativu ve výšce 5 m nad terénem);

**MM3** – referenční místo měření hluku u silnice II/107 ve vzdálenosti 50 m od dolní jižní brány (mikrofon zvukoměru opatřený mikrofonním kabelem délky 10 m a kulovým krytem proti větru byl upevněn na stativu ve výšce 5 m nad terénem)<sup>1</sup>.

Pro objektivní vyhodnocení současné hlukové situace a následnou analýzu hlavních zdrojů hluku pro případný návrh protihlukových opatření byly postupně sledovány následující provozní stavy výrobního areálu:<sup>2</sup>

- I. Běžný noční provozní stav v letním období - spuštěné výrobní linky i další technologie včetně odsávání a chlazení s otevřenými vraty a prvky střešních světlíků všech hal (současný a trvalý provoz výrobních linek 318, 319, 329, 331 a 335, technologie mořiren a tryskačů, spuštěné všechny chladiče Baltimor umístěné na střeších hal);
- II. Shodný výrobní provoz jako v bodě I. se zavřenými vraty a střešními světlíky všech hal;
- III. Zavřená vrata a střešní světlíky všech hal, vypnutá odsávání výrobních linek 318, 319, 329 a 331 (kromě linky 335, u které nebylo možné odsávání odstavit z provozu) a vypnuté všechny chladiče vody Baltimor;
- IV. Zavřená vrata a střešní světlíky všech hal, zapnuté všechny chladiče vody Baltimor, vypnutá odsávání výrobních linek 318, 319, 329 a 331 (kromě linky 335, u které nebylo možné odsávání odstavit z provozu);
- V. Zavřená vrata a střešní světlíky všech hal, zapnuté všechny chladiče vody Baltimor a zapnuté odsávání výrobní linky 331 (ostatní odsávání linek vypnutá, kromě linky 335);

<sup>1</sup> Místo měření hluku MM3 není podle zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů chráněným venkovním prostorem ani chráněným venkovním prostorem stavby se stanovenými hygienickými limity hluku.

<sup>2</sup> V průběhu všech měření byla výrobní linka 328 umístěná v nové hale z technologických důvodů mimo provoz.

- VI. Zavřená vrata a střešní světlíky všech hal, zapnuté všechny chladiče vody Baltimor a zapnutá odsávání výrobních linek 331 a 329 (ostatní odsávání linek vypnutá, kromě linky 335);
- VII. Zavřená vrata a střešní světlíky všech hal, zapnuté všechny chladiče vody Baltimor a zapnutá odsávání výrobních linek 331, 329 a 319 (odsávání linky 318 vypnuté, odsávání linky 335 zapnuté);
- VIII. Zavřená vrata a střešní světlíky všech hal, zapnuté všechny chladiče vody Baltimor a zapnutá odsávání všech výrobních linek 331, 329, 319, 318 a 335.

V průběhu měření hluku z provozu výrobního areálu byla snaha o důsledné vyloučení veškerých hlukových událostí nesouvisejících se sledovaným provozem (slyšitelné průjezdy vozů po okolních komunikacích, štěkot psů na zahradách, občasné přelety letadel apod.). Stejným způsobem byla změřena i hladina akustického tlaku zbytkového zvuku. Zbytkový zvuk v lokalitě je tvořen zejména příspěvky hluku z dopravy na veřejných komunikacích a zvuky přírody. Pro měření hluku byla příznivá úplná uzavírka sinice II/107 z důvodu opravy mostů v sousední obci Čakovice u Řehenic. Výrobní provoz v průmyslovém areálu nebylo možné zastavit. Hladina akustického tlaku zbytkového zvuku byla proto změřena v Třešňové ulici v obci Těptín, kde již není hluk výrobního provozu subjektivně slyšitelný (na konci měření po půlnoci).

## 8. Meteorologické údaje

Venkovní prostor:

Teplota vzduchu: 13-14 ° C  
 Relativní vlhkost: 57-65 %

Atmosférický tlak: 982 hPa  
 Rychlost větru: 0,5 až 2,5 m/s

## 9. Výsledky zkoušky

### Změřené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, $L_{Aeq}$ (dB)

Místo měření	Provozní stav	Doba měření	Změřená $L_{Aeq}$ (dB)	Zbytkový zvuk $L_{Aeq}$ (dB) <sup>3</sup>	Korekce na zbytkový zvuk	$L_{Aeq}$ (dB)
MM1 – východní hranice pozemku rodinného domu Kaštanová 100, Kamenice (5 m nad terénem)	I.	15 min.	37,6	27,9	0,5	37,1
	II.	15 min.	37,3	27,9	0,5	36,8
	III.	15 min.	36,2	27,9	0,7	35,5
	IV.	15 min.	36,3	27,9	0,7	35,6
	V.	15 min.	36,7	27,9	0,6	36,1
	VI.	15 min.	37,7	27,9	0,5	37,2
	VII.	15 min.	37,1	27,9	0,6	36,5
	VIII.	15 min.	36,6	27,9	0,6	36,0

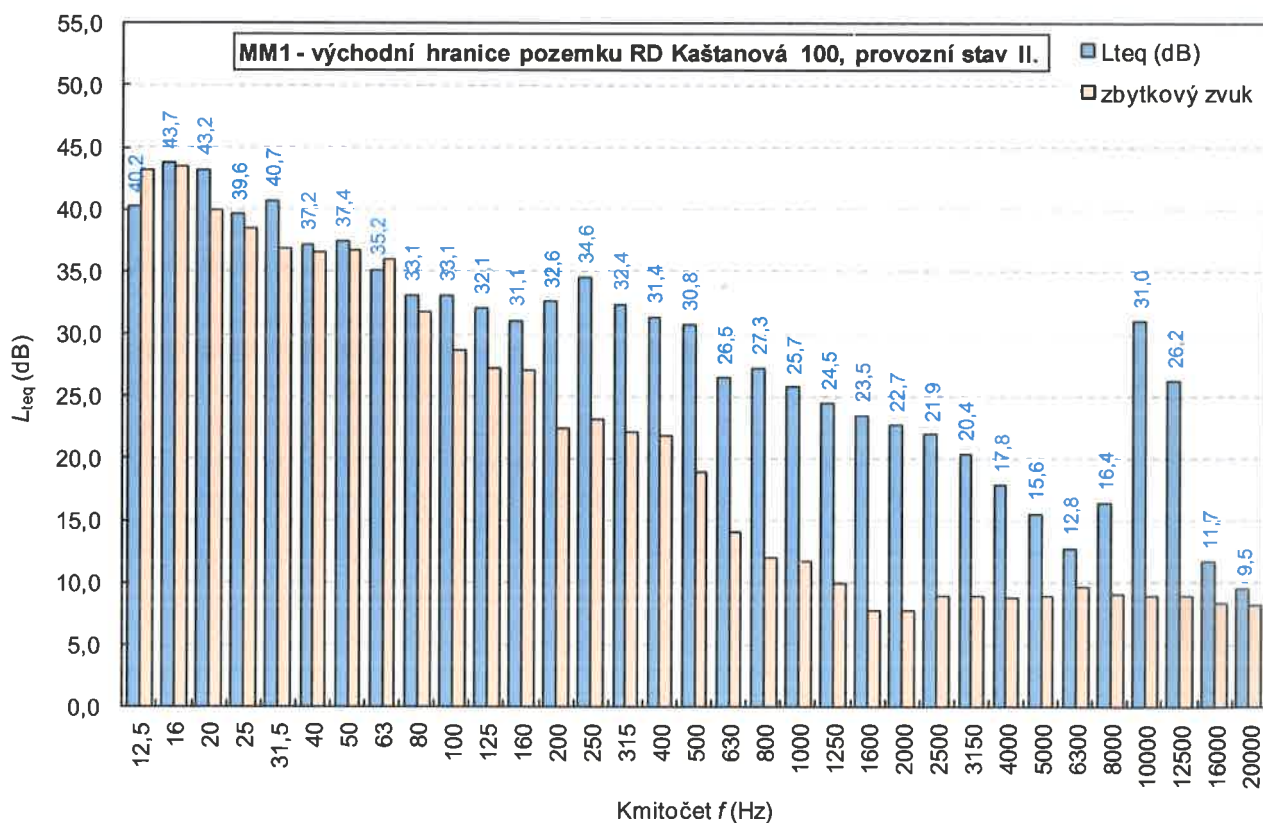
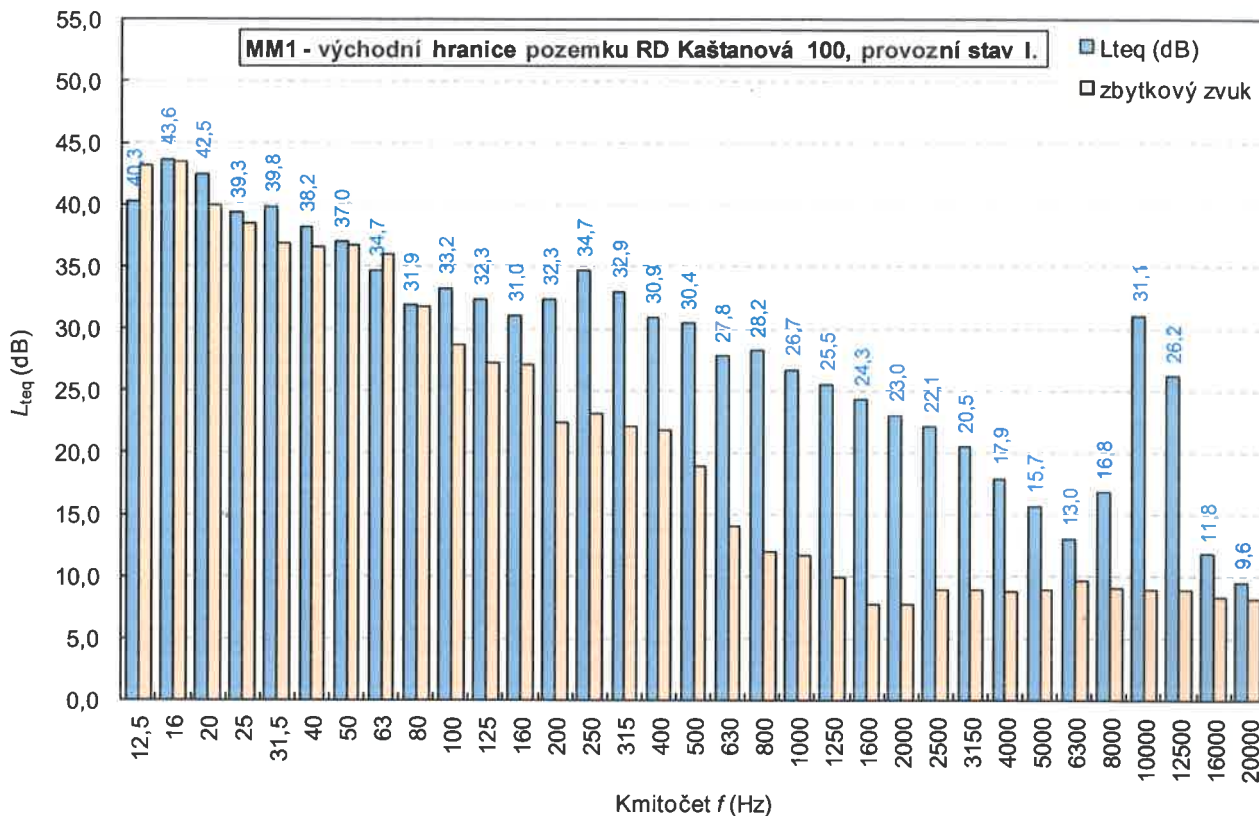
<sup>3</sup> Výrobní technologie nebylo možné odstavit z provozu. Hladina akustického tlaku zbytkového zvuku byla změřena v Třešňové ulici v obci Těptín, kde se hluk šířený z výrobního areálu již neuplatní.

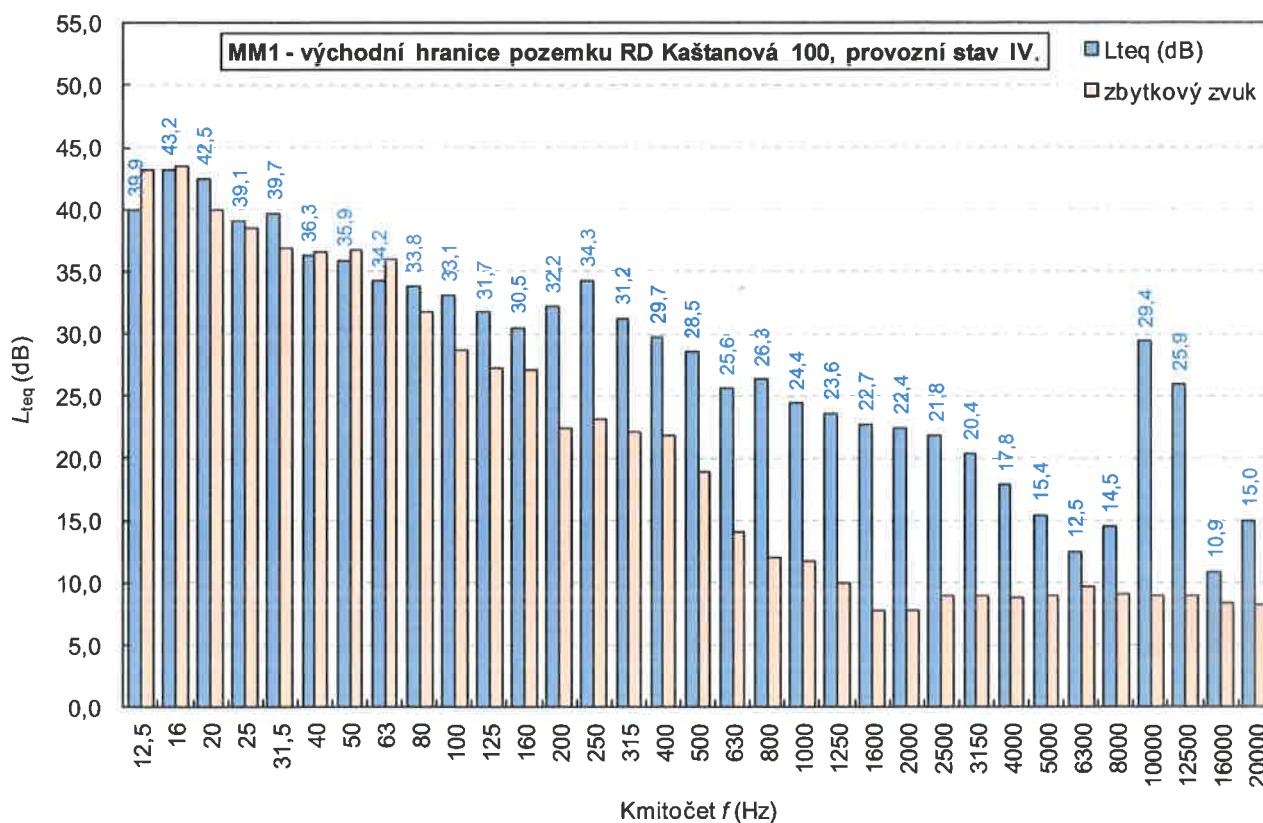
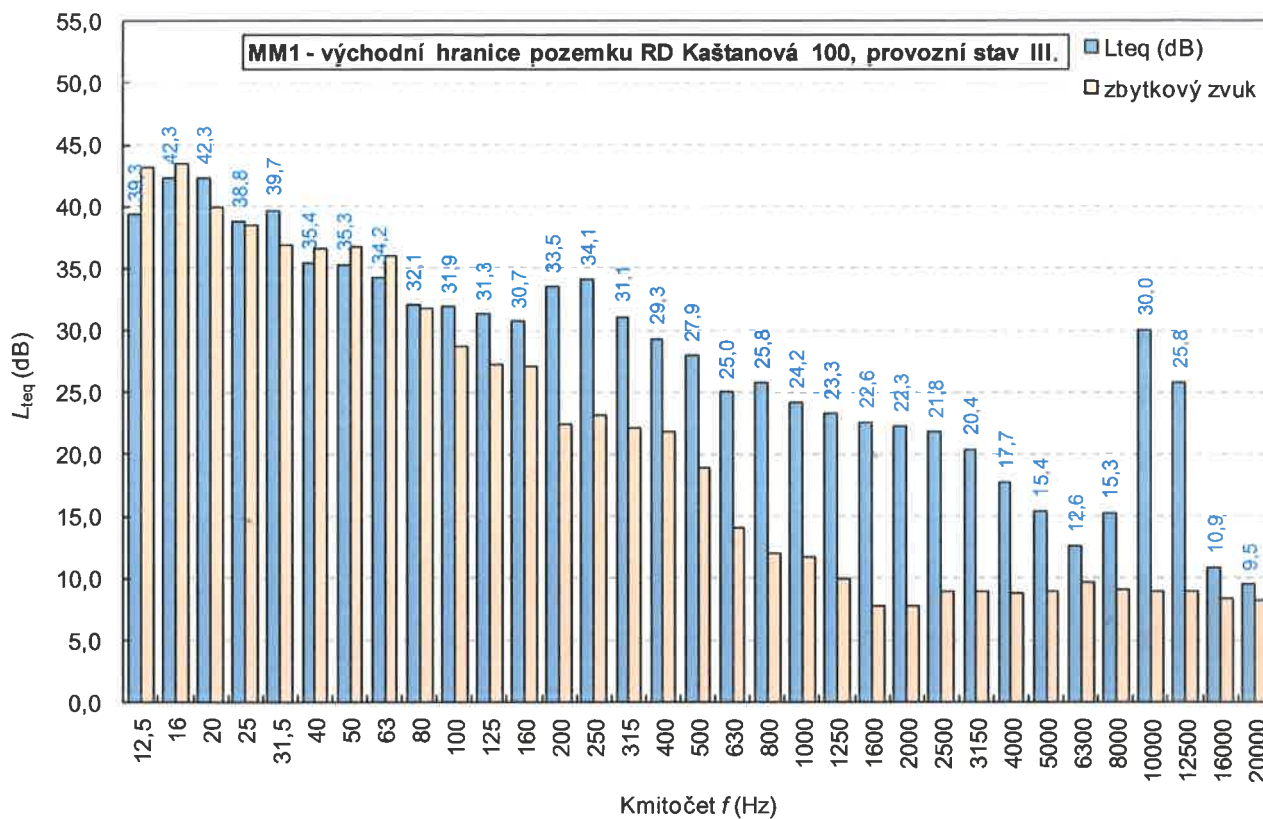
Místo měření	Provozní stav	Doba měření	Změřená $L_{Aeq}$ (dB)	Zbytkový zvuk $L_{Aeq}$ (dB) <sup>3</sup>	Korekce na zbytkový zvuk	$L_{Aeq}$ (dB)
<b>MM2</b> – severní hranice pozemku parc. č. 533/82, k.ú. Těptín se stavbou pro rodinnou rekreaci č. ev. 2678 v ulici Višňovka II (5 m nad terénem)	I.	15 min.	38,4	27,9	-	38,4
	II.	15 min.	37,0	27,9	0,6	36,4
	III.	15 min.	35,2	27,9	0,9	34,3
	IV.	15 min.	36,4	27,9	0,7	35,7
	V.	15 min.	38,3	27,9	-	38,3
	VI.	15 min.	41,1	27,9	-	41,1
	VII.	15 min.	41,8	27,9	-	41,8
	VIII.	15 min.	42,2	27,9	-	42,2
<b>MM3</b> – referenční místo měření hluku u silnice II/107 (50 m od dolní brány výrobního areálu, 5 m nad terénem)	I.	15 min.	57,7	27,9	-	57,7
	II.	15 min.	57,4	27,9	-	57,4
	III.	15 min.	56,8	27,9	-	56,8
	IV.	15 min.	57,2	27,9	-	57,2
	V.	15 min.	57,3	27,9	-	57,3
	VI.	15 min.	57,3	27,9	-	57,3
	VII.	15 min.	57,0	27,9	-	57,0
	VIII.	15 min.	57,1	27,9	-	57,1

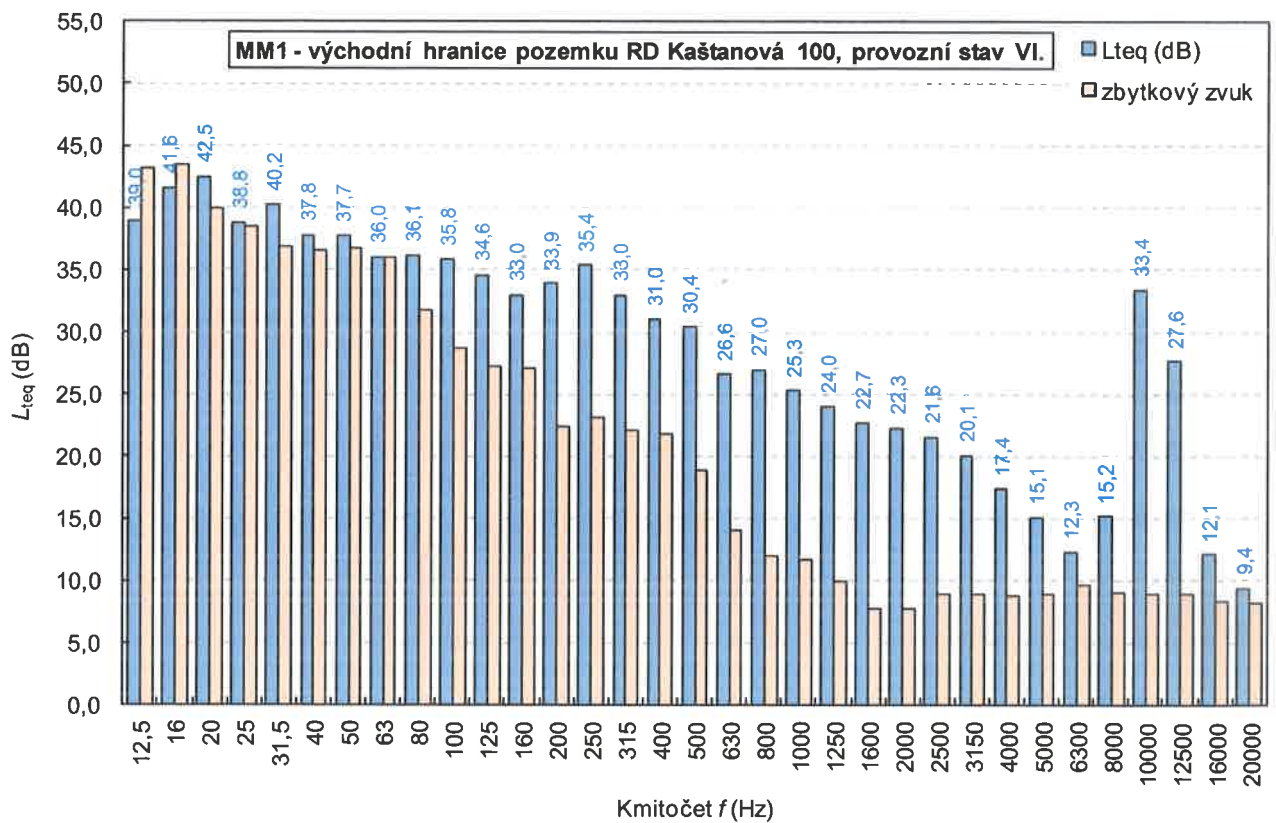
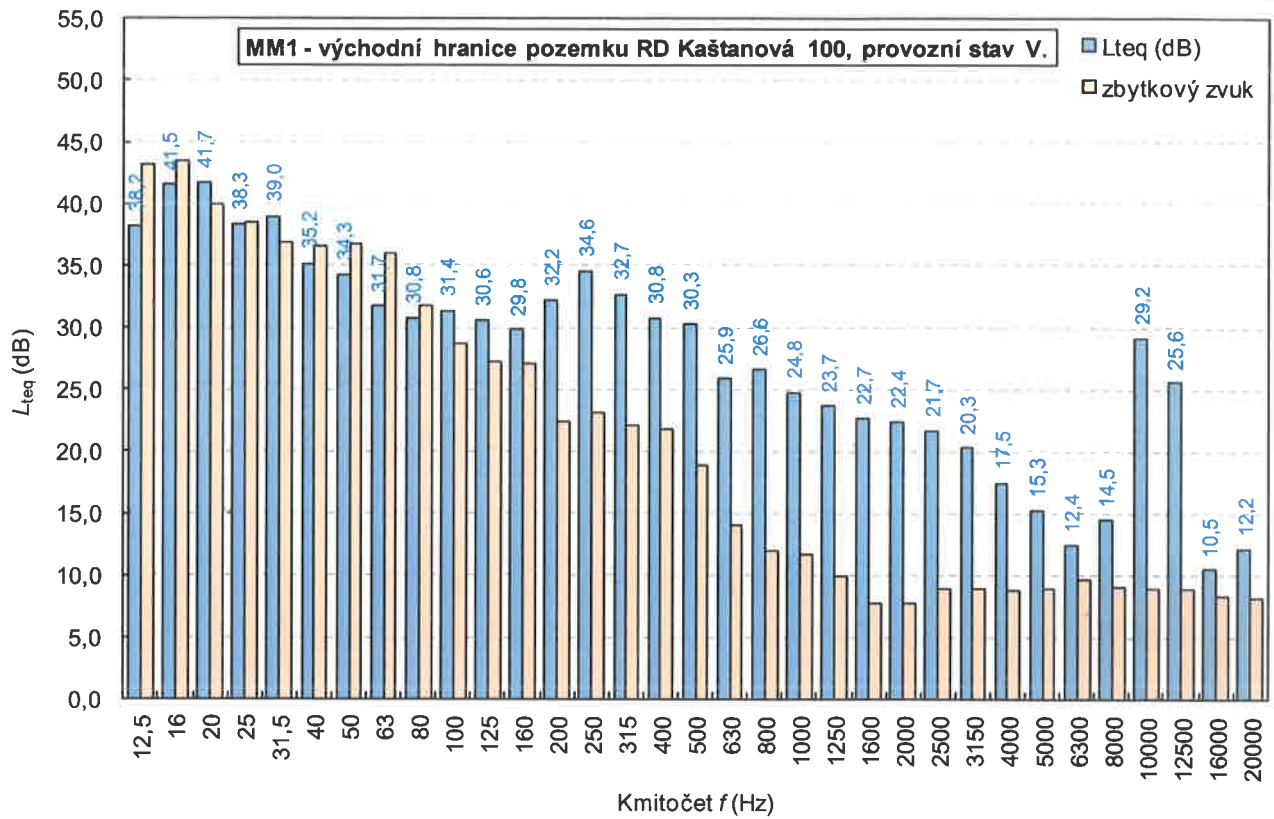
Třetinoctávová kmitočtová analýza neprokázala v místě měření MM1 u ustáleného hluku výrobního provozu přítomnost tónových složek. V místě měření MM2 se při některých režimech provozu tónové složky objevují. Třetinoctávová kmitočtová spektra jednotlivých provozních stavů v místech MM1 a MM2 jsou vynesena v následujících grafech. Tónové složky jsou zvýrazněné tmavě modře.

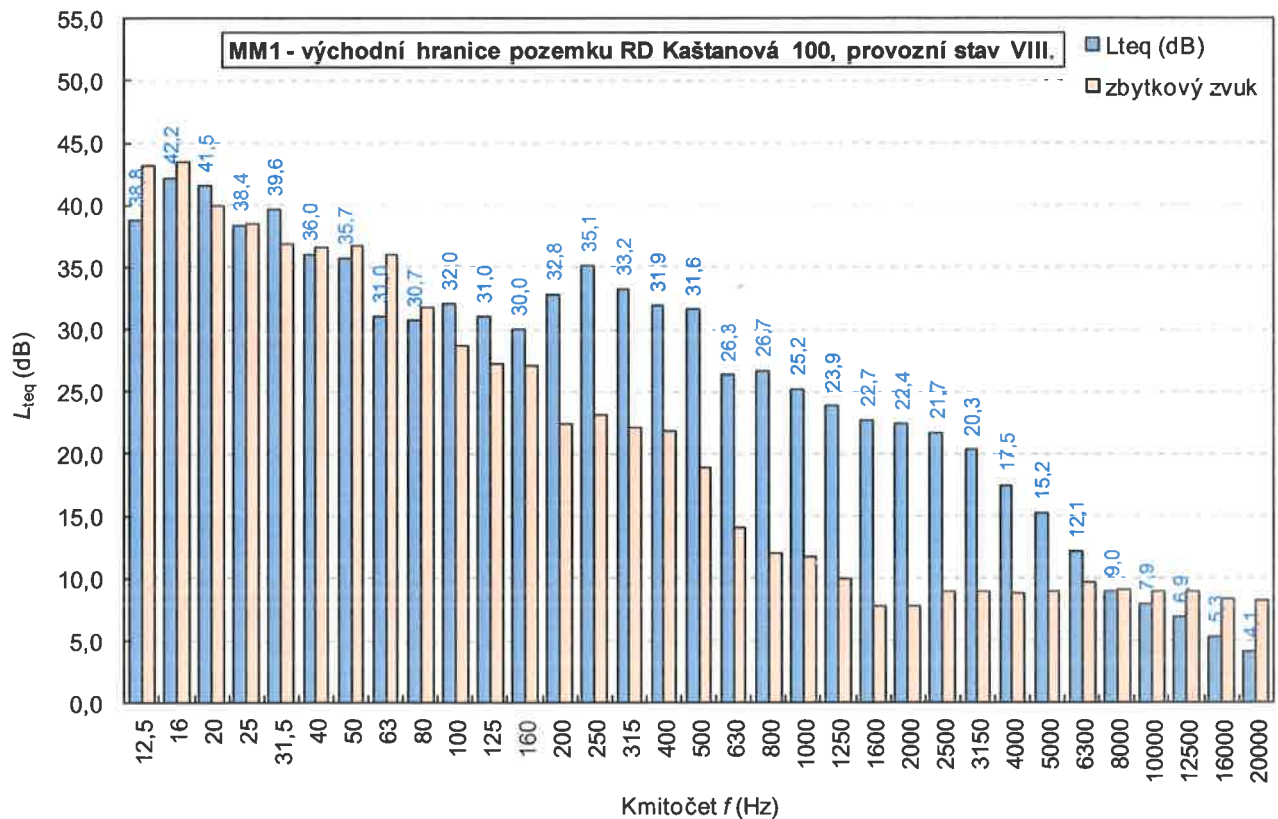
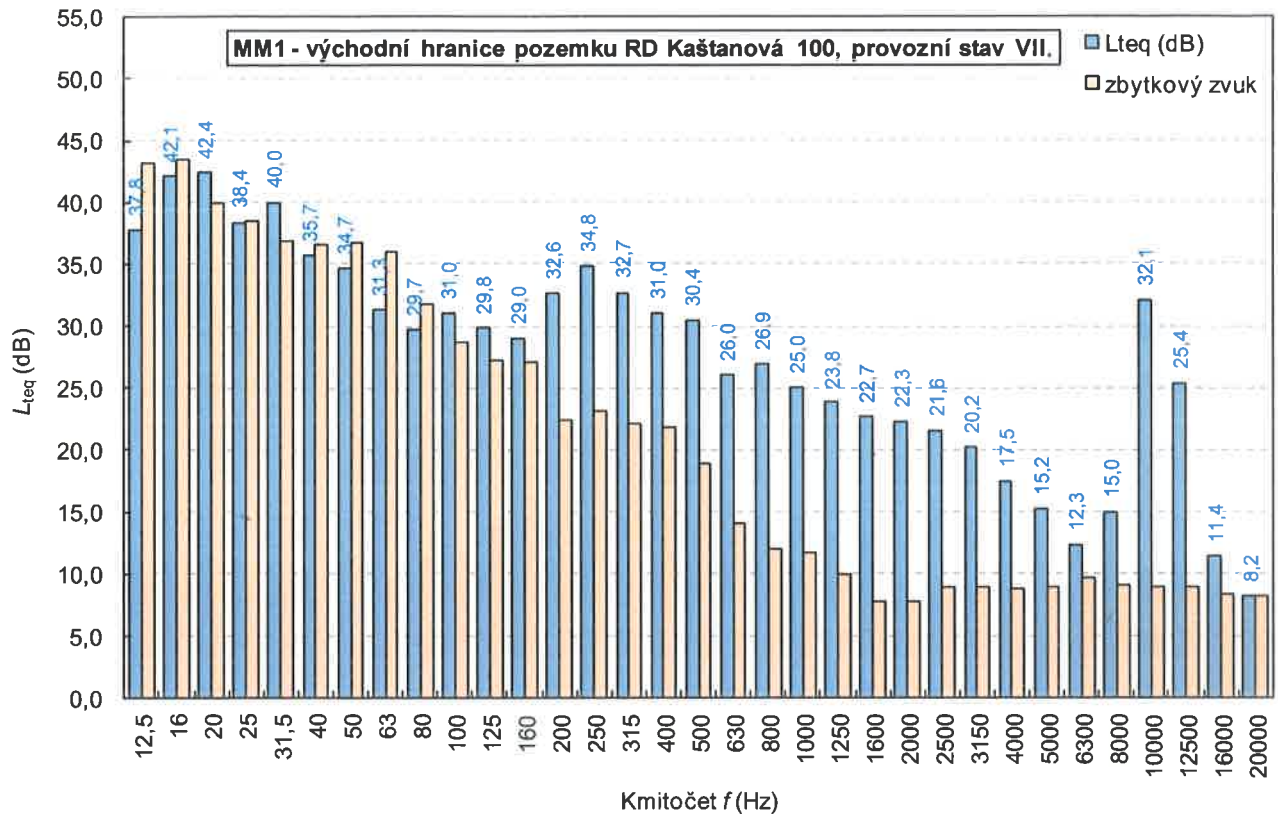
Hluk šířený z průmyslového areálu je významný v pásmech se středními kmitočty přibližně od 80 Hz do 5000 Hz. Zejména v místě měření MM1 se v třetinoctávových pásmech se středními kmitočty 10000 Hz a 12500 Hz významně projevil cvrkot cvrčků, viz kmitočtová spektra níže. Nejedná se o hluk generovaný výrobním provozem. Tyto zvuky přírody nebylo možné v průběhu zkoušky eliminovat, po půlnoci cvrkot ustal.

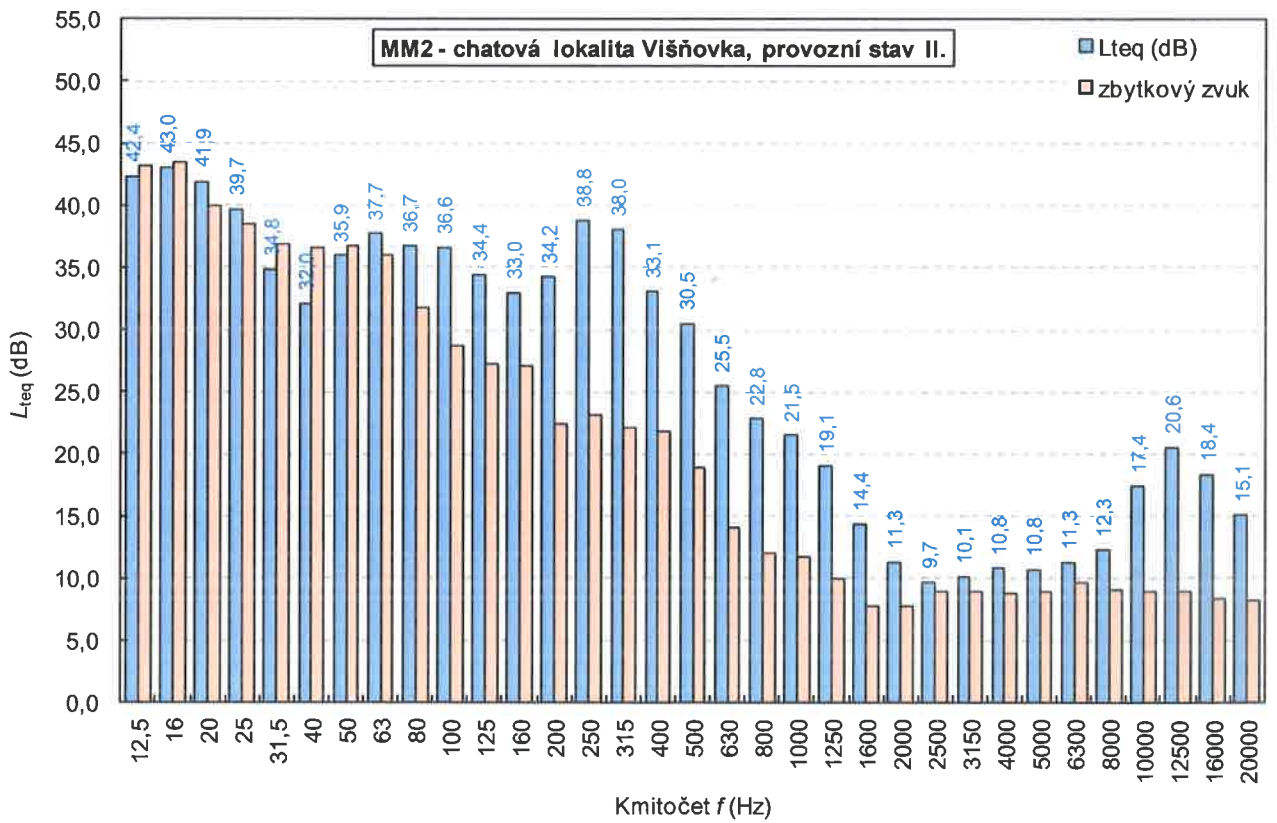
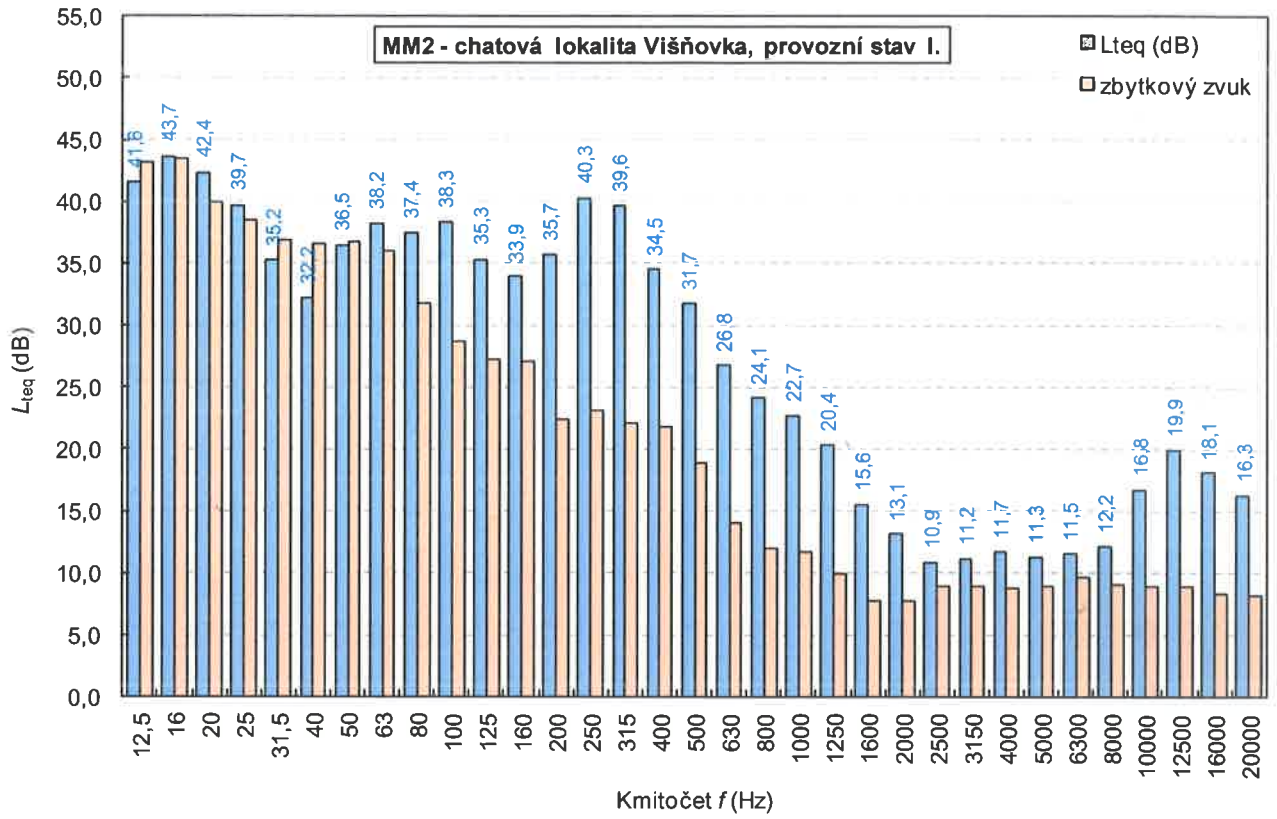


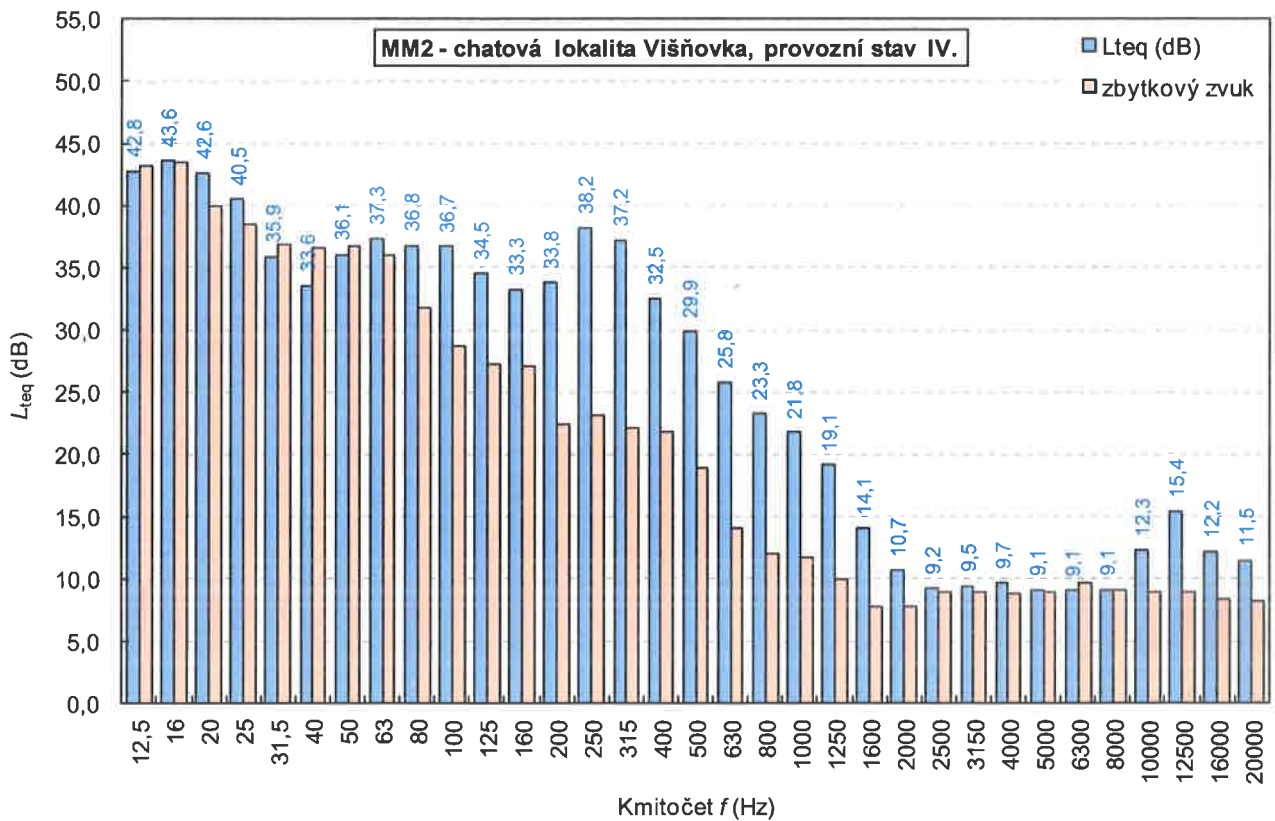
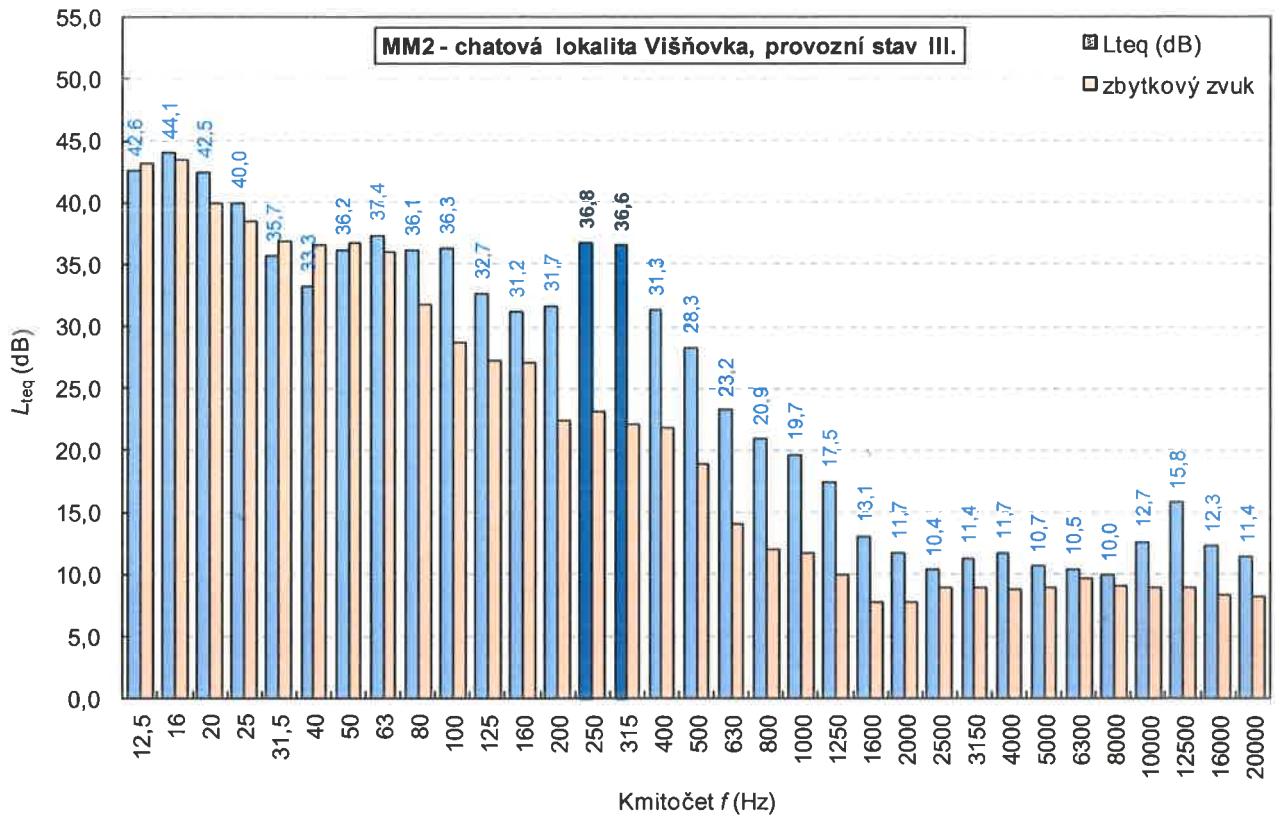


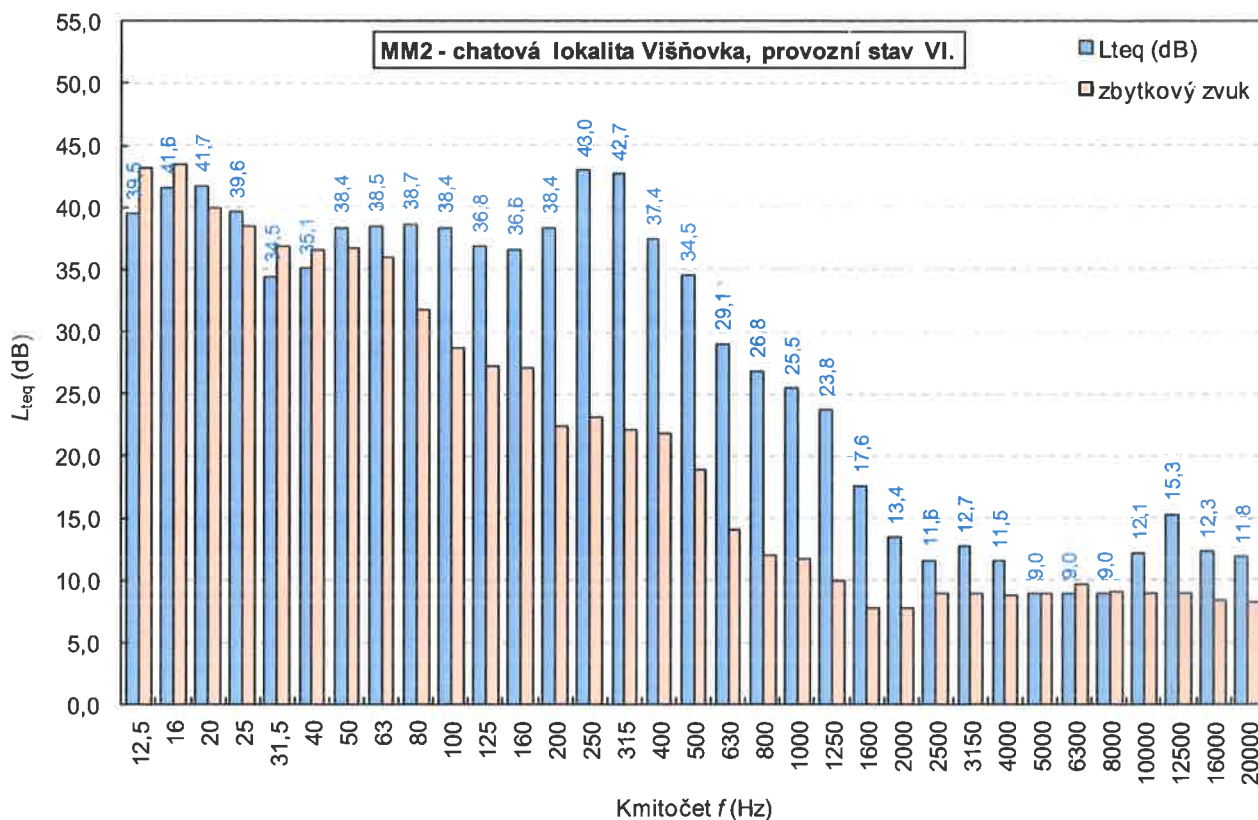
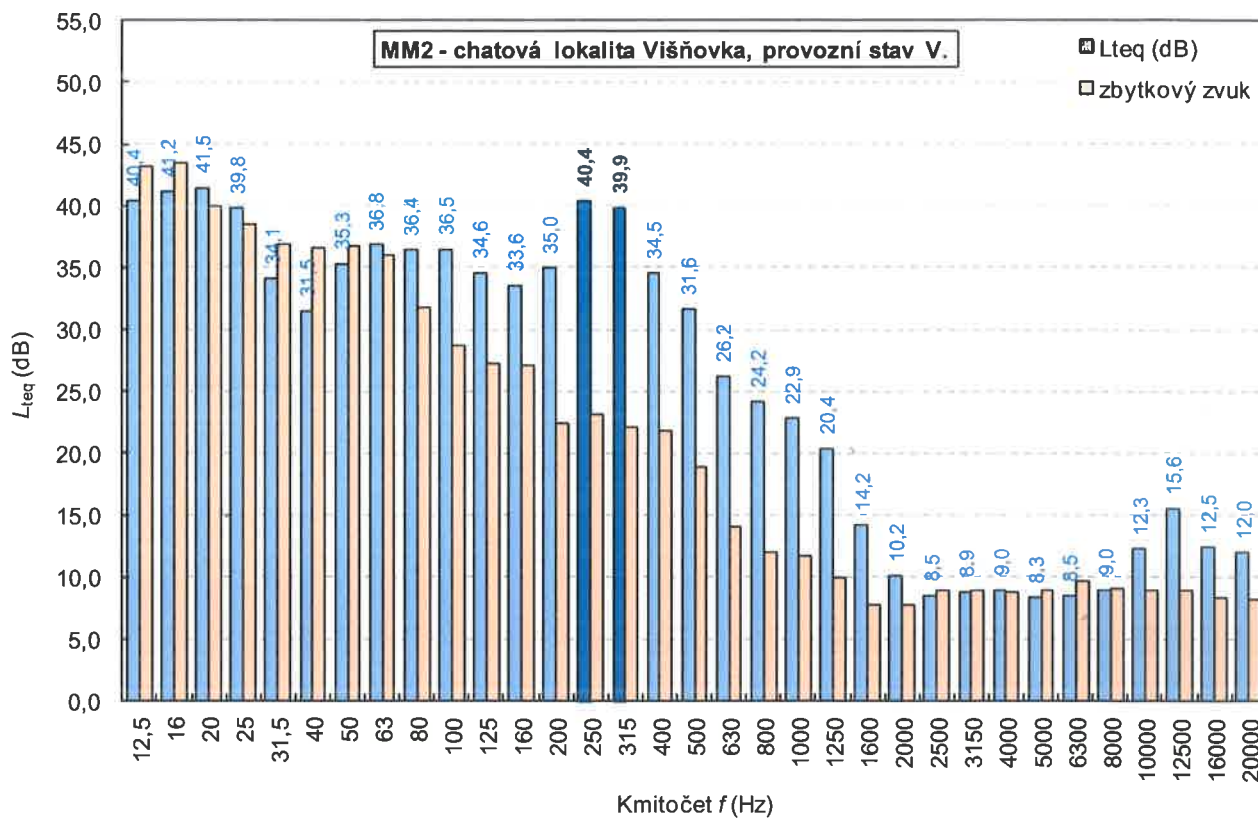


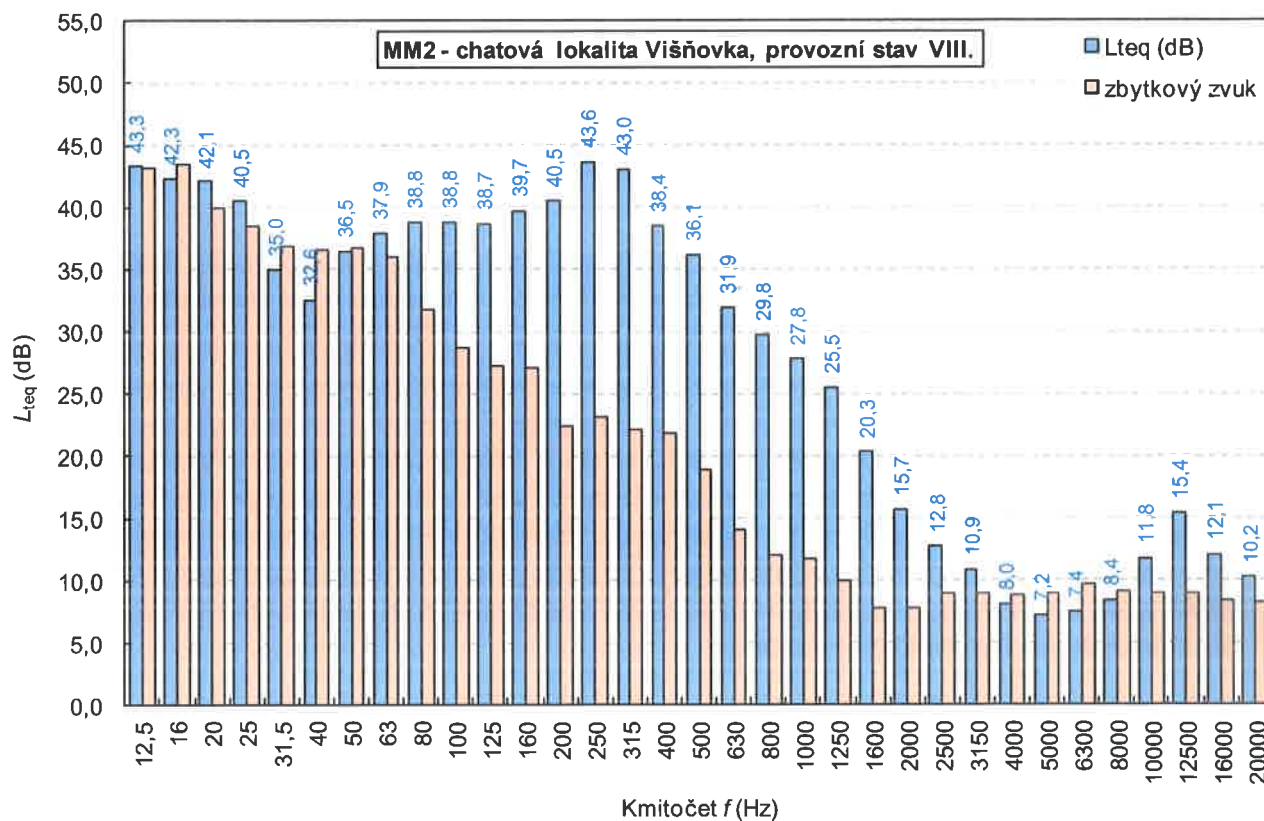
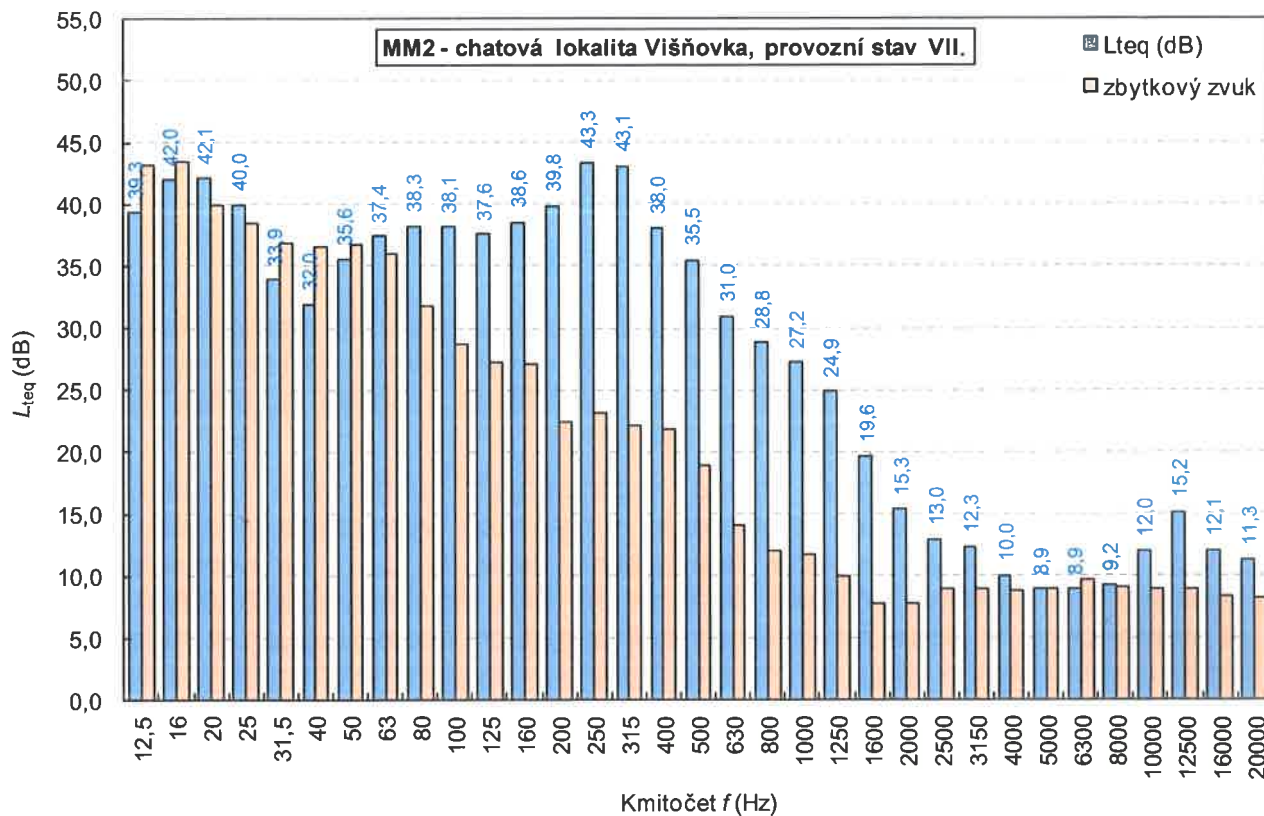














## 10. Nejistota měření

Rozšířená nejistota měření  $U_{AB}$  je podle tabulky D1, Odhad rozšířené nejistoty  $U$  při měření ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$  Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (č.j. HEM-300-11.12.011-34065), ve venkovním prostoru  $U_{AB} = \pm 1,8$  dB.

## 11. Hygienické limity hluku

Hygienické limity hluku pro pracoviště, chráněný vnitřní prostor staveb, chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor stanovi Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění Nařízení vlády č. 217/2016 Sb. ze dne 15. června 2016.

Určujícím ukazatelem hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněných venkovních prostorech, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A$   $L_{Aeq,T}$  a odpovídající hladiny kmitočtových pásmech. V denní době se pro hluk ze stacionárních zdrojů stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ( $L_{Aeq,8h}$ ), v noční době pro nejhluchnější 1 hodinu ( $L_{Aeq,1h}$ ). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A$   $L_{Aeq,T}$  stanoví pro celou denní ( $L_{Aeq,16h}$ ) a celou noční dobu ( $L_{Aeq,8h}$ ).

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$ , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku  $A$   $L_{Aeq,T}$  50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro chráněný venkovní prostor staveb pro bydlení je korekce pro denní dobu rovna 0 dB, pro noční dobu je platná korekce -10 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

## 12. Interpretace výsledků zkoušky

Porovnání výsledků zkoušky s hygienickými limity hluku podle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů (§ 20, odstavec 4) je uvedeno v následující tabulce.

V místě měření MM1 na hranici pozemku rodinného domu jsou výsledky zkoušky porovnány s limity hluku stanovenými pro chráněný venkovní prostor stavby, byť fasáda obytného domu se nachází přibližně o 10 m dále. Místo měření MM2 představuje chráněný venkovní prostor (zahrada, pozemek užívaný k rekreaci). Objekty pro rodinnou rekreaci (chaty a chalupy) nemají podle zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů definovaný chráněný venkovní prostor stavby. Místo měření MM3 není chráněným venkovním prostorem ani chráněným venkovním prostorem stavby se stanoveným hygienickým limitem.

## Porovnání výsledků zkoušky s hygienickými limity hluku

Chráněný prostor	Výsledná hodnota hluku	Nejistota měření	Limit hluku podle NV č. 272/2011 Sb.	Porovnání výsledku zkoušky s limitem hluku
<b>MM1</b> - východní hranice pozemku rodinného domu Kaštanová 100, Kamenice (5 m nad terénem)	$L_{Aeq} = 37,1$ dB provozní stav I.	$U_{AB} = \pm 1,8$ dB	$L_{Aeq,1h} = 40$ dB pro noční dobu a hluk bez tónových složek	Limit hluku není překročen
	$L_{Aeq} = 36,8$ dB provozní stav II.			
	$L_{Aeq} = 35,5$ dB provozní stav III.			
	$L_{Aeq} = 35,6$ dB provozní stav IV.			
	$L_{Aeq} = 36,1$ dB provozní stav V.			
	$L_{Aeq} = 37,2$ dB provozní stav VI.			
	$L_{Aeq} = 36,5$ dB provozní stav VII.			
	$L_{Aeq} = 36,0$ dB provozní stav VIII.			
<b>MM2</b> - severní hranice pozemku parc. č. 533/82, k.ú. Těptín se stavbou pro rodinnou rekreaci č. ev. 2678 v ulici Višňovka II (5 m nad terénem)	$L_{Aeq} = 38,4$ dB provozní stav I.	$U_{AB} = \pm 1,8$ dB	$L_{Aeq,1h} = 50$ dB pro noční dobu a hluk bez tónových složek	Limit hluku není překročen
	$L_{Aeq} = 36,4$ dB provozní stav II.		$L_{Aeq,1h} = 45$ dB pro noční dobu a hluk s tónovými složkami	
	$L_{Aeq} = 34,3$ dB provozní stav III.		$L_{Aeq,1h} = 50$ dB pro noční dobu a hluk bez tónových složek	
	$L_{Aeq} = 35,7$ dB provozní stav IV.		$L_{Aeq,1h} = 45$ dB pro noční dobu a hluk s tónovými složkami	
	$L_{Aeq} = 38,3$ dB provozní stav V.			

Chráněný prostor	Výsledná hodnota hluku	Nejistota měření	Limit hluku podle NV č. 272/2011 Sb.	Porovnání výsledku zkoušky s limitem hluku
MM2 - severní hranice pozemku parc. č. 533/82, k.ú. Těptín se stavbou pro rodinnou rekreaci č. ev. 2678 v ulici Višňovka II (5 m nad terénem)	$L_{Aeq} = 41,1$ dB provozní stav VI.	$U_{AB} = \pm 1,8$ dB	$L_{Aeq,1h} = 50$ dB pro noční dobu a hluk bez tónových složek	Limit hluku není překročen
	$L_{Aeq} = 41,8$ dB provozní stav VII.			
	$L_{Aeq} = 42,2$ dB provozní stav VIII.			

### 13. Prohlášení laboratoře

Výsledky zkoušek se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty, které jsou požadovány orgány státního odborného dozoru podle specifických předpisů.

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak než celý.

V Praze dne 13. října 2016

Měřili:

Ing. Milan Pospíšil  
 Ing. Michal Bošanský  
 Michal Rojček



Protokol zpracoval:

Ing. Milan Pospíšil

\*\*\*\*\* Konec protokolu \*\*\*\*\*