

Protokol o zkoušce č. 382-MHP-24



Protokol schválil: Lukáš Růčka, zástupce vedoucího zkušební laboratoře
Datum vydání: 7. 10. 2024
Počet výtisků: 4
Počet stran: 13
Rozdělovník: 3 výtisky objednatel
1 výtisk zkušební laboratoř

1. Objednatel

Strojmetal Aluminium Forging a.s., Ringhofferova 66, 251 68 Kamenice, IČO: 25037684, DIČ: CZ25037684, objednávka č. INV/88/2024 ze dne 2. 10. 2024 převzata emailem.

2. Druh zkoušky a předmět měření

Měření hluku z provozu průmyslového areálu šířícího se do vybraných chráněných venkovních prostor okolní obytné zástavby v obcích Kamenice a Těptín.

3. Datum, čas a místo zkoušky

4. 10. 2024, 0:00 až 1:00 h, výrobní areál společnosti Strojmetal Aluminium Forging a.s., Ringhofferova 66, Kamenice.

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-10384-24 vystavil Český metrologický institut, V Botanice 4, 150 72 Praha 5 dne 27. 8. 2024, platnost do 26. 8. 2026.
- b) Akustický kalibrátor Brüel & Kjær typ 4231, výrobní číslo 2594643, kalibrační list č. 8012-KL-10092-23 vystavil Český metrologický institut, V Botanice 4, 150 72 Praha 5 dne 15. 2. 2023, platnost do 14. 2. 2025.
- c) Ruční analyzátor zvuku NTi XL2, výrobní číslo A2A-07496-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-10304-24 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 27. 6. 2024, platného do 26. 6. 2026.
- d) Měřicí mikrofon Brüel & Kjær typ 4966, výrobní číslo 3179974. Ověřovací list č. 8012-OL-10201-23 Českého metrologického institutu, Laboratoř primární metrologie Praha, ze dne 28. 3. 2023, platný do 27. 3. 2025.
- e) Ruční analyzátor zvuku NTi XL2, výrobní číslo A2A-11955-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-10125-23 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 24. 2. 2023, platného do 23. 2. 2025.
- f) Měřicí mikrofon G.R.A.S. typ 40AE, výrobní číslo 173981. Ověřovací list č. 8012-OL-10093-23 Českého metrologického institutu, Laboratoř primární metrologie Praha, ze dne 15. 2. 2023, platný do 14. 2. 2025.
- g) 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-10382-24 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 28. 8. 2024, platného do 27. 8. 2026.

- h) Měřicí mikrofon NTi MC 230A, výrobní číslo A15210. Ověřovací list č. 8012-OL-10383-24 vystavený Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha, dne 27. 8. 2024, platný do 26. 8. 2026.
- i) Digitální termohygrobarometr Kestrel 5500, výrobní číslo 2119455, kalibrační list č. 2023/5021 (teplota) ze dne 25. 10. 2023 platný do 24. 10. 2030, kalibrační list č. 2023/5022 (vlhkost) ze dne 25. 10. 2023 platný do 24. 10. 2030 a kalibrační list č. 2023/5020 (rychlost proudění vzduchu) ze dne 25. 10. 2023 platný do 24. 10. 2030, vystavila akreditovaná kalibrační laboratoř Testo s.r.o. - Kalibrační laboratoř, kalibrační list č. 2640/23 (tlak) ze dne 12. 10. 2023 platný do 11. 10. 2030 vystavila akreditovaná kalibrační laboratoř BD SENSORS.
- j) Laserový dálkoměr PREXISO, výrobní číslo 3073350318, kalibrační list VÚGTK/50405/2023 vystavil Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i., Kalibrační laboratoř ve Zdíbech dne 26. 5. 2023, platnost do 25. 5. 2030.

6. Popis měřených zdrojů hluku

Výrobní areál společnosti Strojmetal Aluminium Forging a.s. je situován podél Ringhofferovy ulice v údolí Kamenického potoka na jižní straně od obce Kamenice.



Obrázek 1 Výrobní areál Strojmetal AF Kamenice (www.mapy.cz)

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 převážně skladové haly a administrativní budovy. Hlučné výrobní provozy jsou soustředěny zejména v jižní části areálu u dolní brány.

V původních 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 KL1331. Hala V2 je využita pro technologie moření a tryskačů. Nová hala obsahuje 4 výrobní linky KL1318, KL1319, KL1328 a KL1329. V hale linky 335 je umístěna jedna výrobní linka KL1335. Ve výrobní hale automatické kovací linky KL2339 navazující na jižní straně přes zastřešený prostor expedice na původní halu údržby je umístěna linka sestávající z dělicích pil, ohřívacích pecí, postupového lisu, žíhací pece, pecí na umělé stárnutí, tryskačů, chladicích lázní, dopravníků a manipulačních robotů. 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 částečně i 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 plášti hal.

Hala pro obrábění hliníkových výkovků stojí vedle skladových objektů severně od původních výrobních provozů. V hale o půdorysných rozměrech přibližně 55 m x 25 m jsou umístěny 4 CNC obráběcí stroje (2x Chiron FZ 15W, 1x Chiron FZ 18W a 1x BA 25A), CNC soustruh a 2 kompresory situované do samostatné kompresorové stanice (Atlas Copco GA 45VSD a GA 45FF).

Ve výrobním areálu jsou v současné době instalovány a provozovány dvě nové chladicí věže Batlimore VTL-272-P nahrazující všech pět původních chladičů Baltimore, které byly osazené na střechách hal V1, V2 a haly linky 335 (tyto původní chladiče bez krytů a tlumičů hluku byly v době zkoušky již nefunkční, odpojené od chladicích rozvodů). Nové chladicí věže s výrobcem deklarovanou hladinou akustického výkonu $L_{WA} = 82$ dB jsou opatřené tlumiči hluku na sání i výtlačku. Jedna věž je umístěná na ocelové konstrukci u jihozápadní fasády haly linky KL2339, druhá věž se nachází na střeše nové centrální strojovny vodního chlazení umístěné u jižní fasády Nové haly (u skladu tyčového materiálu).



Obrázek 2 Aktuálně provozované chladicí věže Baltimore

6.1 Data dodaná objednatelem

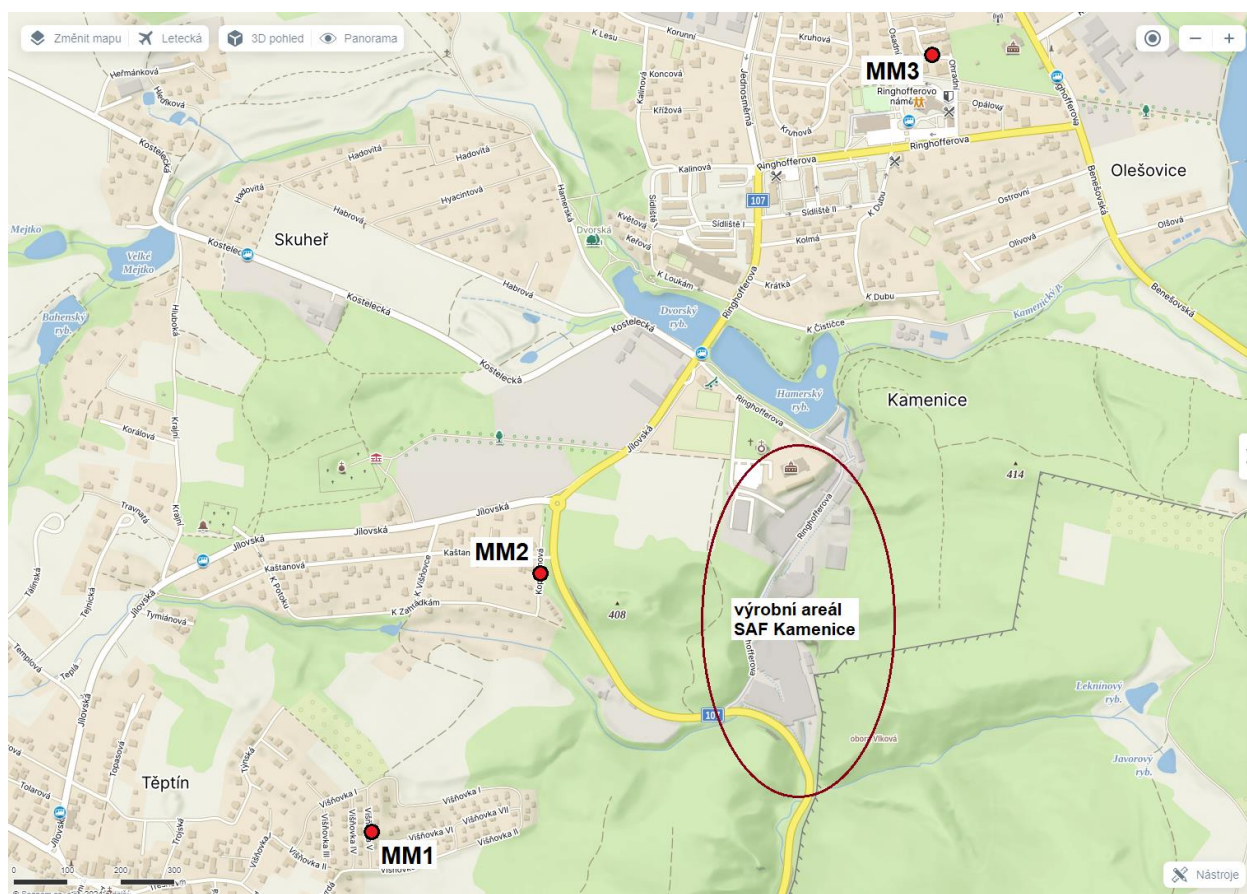
Výrobní provoz je nepřetržitý, linky ve všech halách jsou současně s příslušnými vzduchotechnickými a chladicími zařízeními zpravidla v trvalém chodu po dobu 24 hodin sedm dní v týdnu. V denní době za teplých dnů bývají otevřená vrata a prvky střešních světlíků výrobních hal. Nákladní obslužná doprava a pohyby manipulačních vozíků po

areálových účelových komunikací probíhají podle sdělení zadavatele výhradně v denní době. Vzhledem ke vzdálenosti okolní zástavby se příspěvky hluku obslužné dopravy v chráněných venkovních prostorech staveb neuplatní.

V době zkoušky v noci z 3. 10. 2024 na 4. 10. 2024 byla odstavena linka KL1318 (nebyla naplánována výroba) a na linkách KL1319 a KL1335 probíhal omezený provoz z důvodu vývoje nové položky. Ostatní výrobní linky a veškeré další technologie na kovárně i obrobně byly dle sdělení zástupce objednatele, TDI a koordinátora Romana Spurného, v běžném výrobním režimu.

7. Popis průběhu zkoušky

Hluk výrobního areálu se šíří zejména severním směrem údolím Kamenického potoka, přes Hamerský rybník a dále do obce Kamenice. Méně významné se jeví šíření hluku západním směrem k obci Těptín. Na jižní a východní straně od výrobního areálu se rozprostírají rozsáhlé lesní plochy bez obytné zástavby. Smrkové porosty na svazích obklopujících výrobní areál jsou v současné době vlivem kácení již značně prořídlé.



Obrázek 3 Místa měření hluku v chráněných venkovních prostorech v okolí průmyslového areálu (www.mapy.cz)

Pro účely měření hluku byla zvolena 3 místa v chráněných venkovních prostorech okolní obytné zástavby, viz obrázky 2 až 5.

MM1 Višňovka V 922, Kamenice – mikrofon zvukoměru opatřený kulovým krytem proti větru a mikrofonním kabelem délky 10 m byl upevněn na stativu na západní hranici pozemku rodinného domu ve výšce 4 m nad zemí (úroveň oken obytných místností ve 2. NP) a byl směřován k výrobnímu areálu.



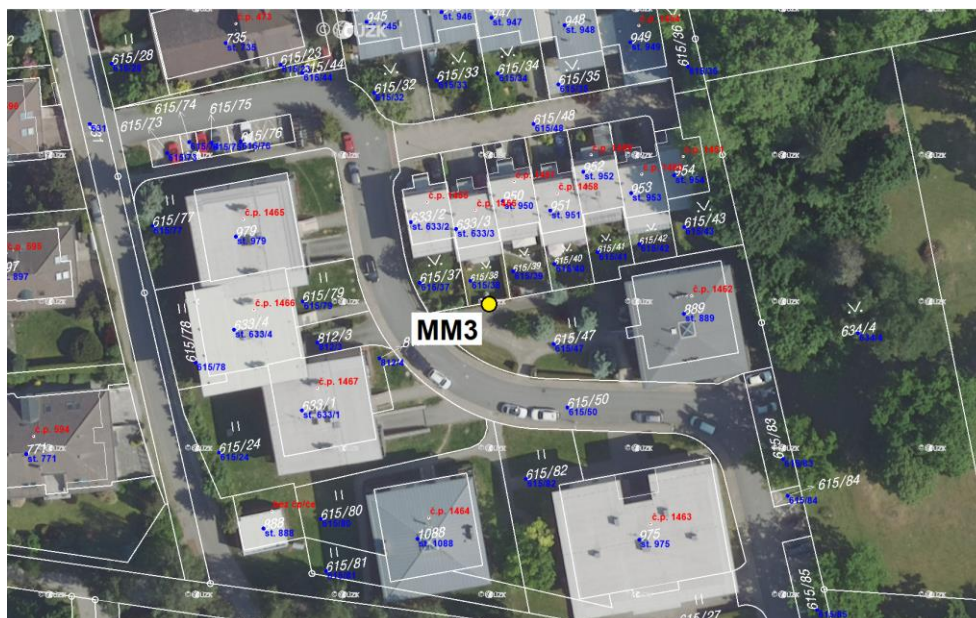
Obrázek 4 Místo měření MM1 (ikatastr.cz)

MM2 Kaštanová 100, Kamenice – mikrofon zvukoměru opatřený kulovým krytem proti větru a mikrofonním kabelem délky 10 m byl upevněn na stativu na východní hranici pozemku rodinného domu ve výšce 5 m nad zemí (úroveň oken obytných místností ve 2. NP) a byl směřován k výrobnímu areálu.



Obrázek 5 Místo měření MM2 (ikatastr.cz)

MM3 Ohradní 1456, Kamenice – mikrofon zvukoměru opatřený kulovým krytem proti větru a mikrofonním kabelem délky 10 m byl upevněn na stativu na jižní hranici pozemku řadového rodinného domu ve výšce 5 m nad zemí (úroveň oken obytných místností ve 2. NP) a byl směřován k výrobnímu areálu.



Obrázek 6 Místo měření MM3 (ikatastr.cz)

Z měření provedených v minulých letech vyplývá, že v době mezi 22. a 23. hodinou je hluk v okolí výrobního areálu významně ovlivněn zvýšenou intenzitou provozu na veřejných komunikacích v souvislosti se střídáním odpolední a noční směny ve výrobním provozu ve 22:30 h. V ranních hodinách přibližně od 3:30 h je měření nepříjemně ovlivněno hlasitým zpěvem ptáků v blízkém okolí míst měření a postupně vzrůstající intenzitou automobilového provozu na veřejných komunikacích mimo výrobní areál. Tyto v podstatě trvalé vlivy není možné nikterak eliminovat. Hluk výrobního provozu v době mezi 22. a 23. hodinou a mezi 3. a 6. hodinou tedy nelze v místě obytné zástavby korektně vyhodnotit.

Ve všech třech místech měření byly současně sledovány ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ustáleného hluku výrobního areálu šířeného do okolí po dobu jedné spojitě hodiny od 0:00 do 1:00 h (interval záznamu hodnot do paměti zvukoměru byl nastaven na 1 s). Současně s měřením hluku byl pořízen synchronní záznam zvuku pro možnost jednoznačné identifikace a dodatečného vyloučení nesouvisejících příspěvků. V rámci postprocesního zpracování bylo z hodnocení dodatečně vyloučeno několik významných hlukových událostí nesouvisejících se sledovaným výrobním provozem (zejména průjezdy automobilů po veřejných komunikacích, slyšitelné průlety letadel, štěkot psů).

Hladina akustického tlaku zbytkového zvuku, tvořená převážně běžnými zvuky přírody (šumění listů v mírném větru), nemohla být v daných místech měření z důvodu nepřetržité výroby vyhodnocena.

8. Meteorologické údaje

Venkovní prostor (zataženo)

Čas	Teplota vzduchu (°C)	Relativní vlhkost (%)	Barometrický tlak (hPa)	Rychlost větru (m/s)	Směr větru (°)
0:00 - 1:00 h	9	89	1014	0,5-2	300-330

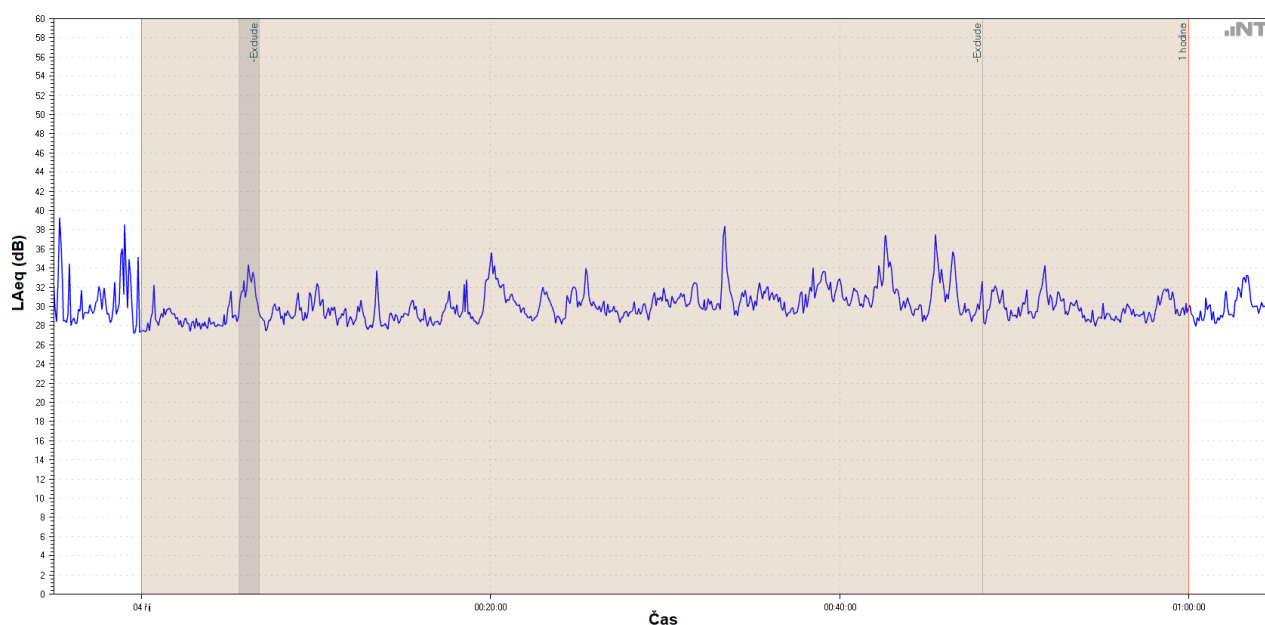
9. Výsledky zkoušky

Změřené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A hluku výrobního provozu jsou shrnuty níže v tabulce. Výsledné hladiny akustického tlaku uvedené v posledním sloupci

tabulky odpovídají sledovanému specifickému zvuku, tj. hluku šířenému z výrobního areálu, získanému z celkového hluku v místech měření vyloučením nesouvisejících hlukových událostí (průjezdy vozů po veřejných komunikacích, slyšitelné průlety letadel, štěkot psů) a uplatněním korekce k odstranění vlivu zbytkového zvuku.

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

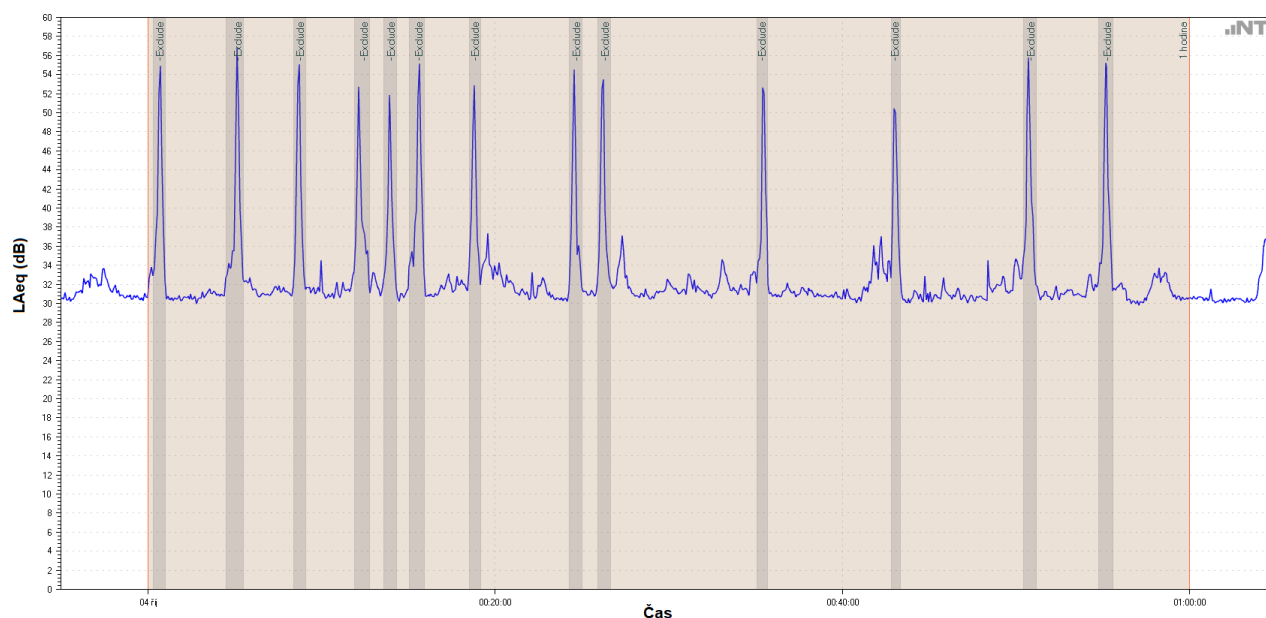
Místo měření	Čas měření	Změřená L_{Aeq} (dB) – celkový zvuk	L_{Aeq} (dB) po vyloučení ¹	Zbytkový zvuk L_{Aeq} (dB) ²	Korekce na zbytkový zvuk K (dB)	Výsledná $L_{Aeq} \pm u$ (dB)
MM1 – Višňovka V 922	0:00 – 1:00 h	30,4	30,4	-	-	30,4 ± 1,8
MM2 – Kaštanová 100		39,7	31,6	-	-	31,6 ± 1,8
MM3 – Ohradní 1456		31,5	30,4	-	-	30,4 ± 1,8



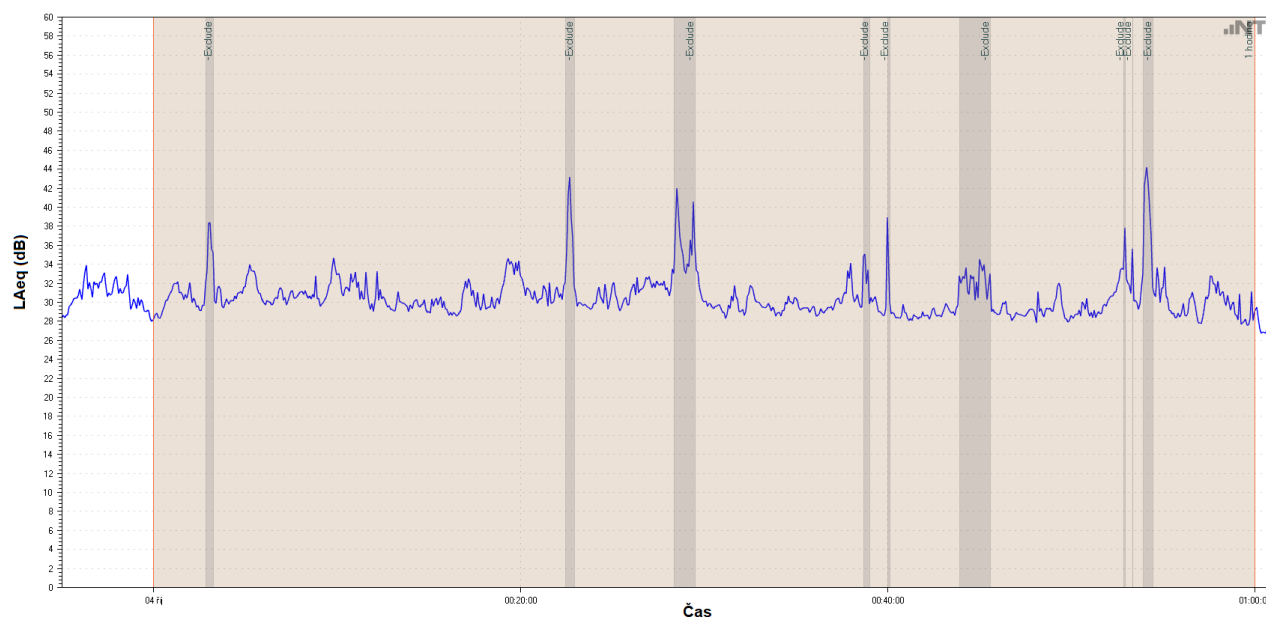
Obrázek 7 Časový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v místě měření MM1 v průběhu jedné spojitě hodiny v noční době (vyloučené události jsou vyznačené šedivě)

¹ Ekvivalentní hladina akustického tlaku A po vyloučení významných hlukových událostí nesouvisejících se sledovaným výrobním provozem.

² Výrobní technologie není možné odstavit z provozu. Dle Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Věstník MZ ČR, částka 14/2023 ze dne 25. 10. 2023, kapitola 3.2.4.1) není třeba zbytkový zvuk v posuzovaném místě zjišťovat měřením v případě, kdy výsledná hladina akustického tlaku měřeného zdroje včetně hluku pozadí nepřekračuje příslušný hygienický limit.

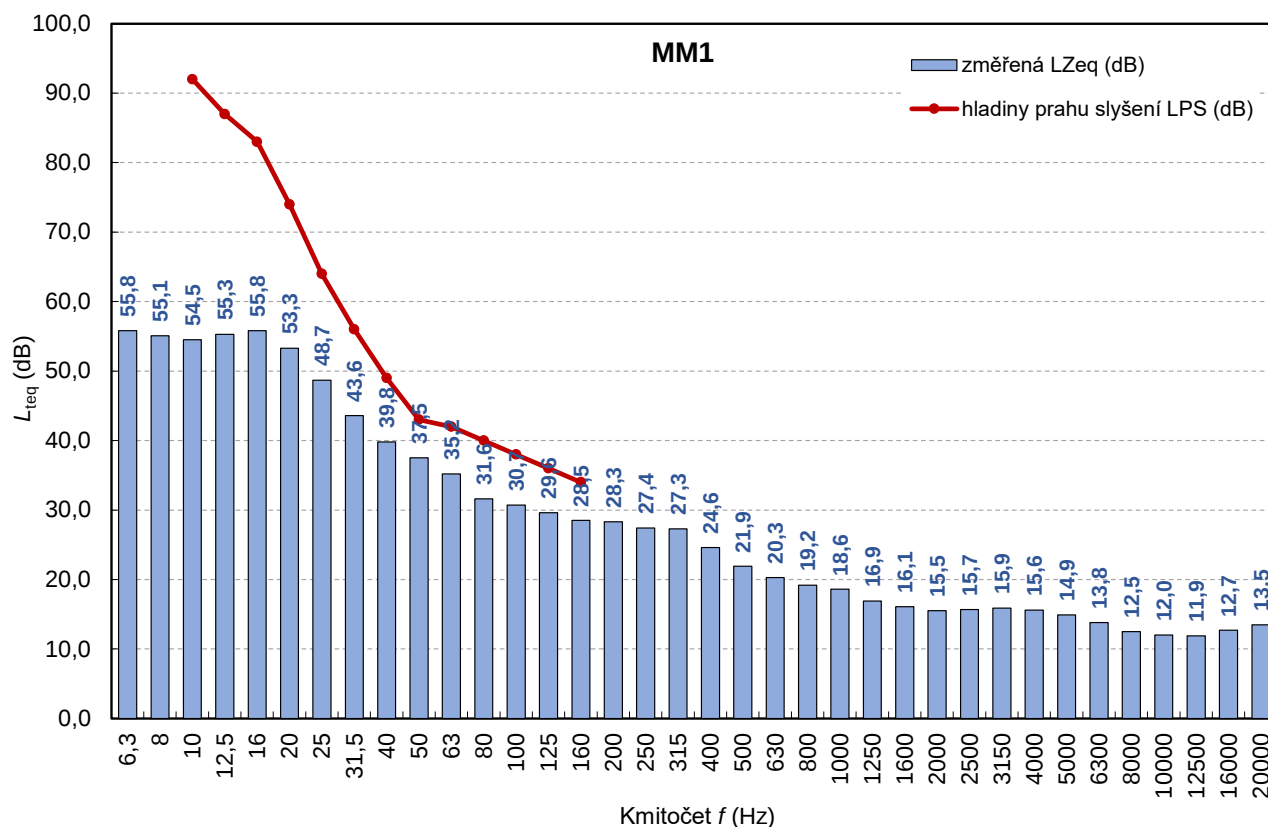


Obrázek 8 Časový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v místě měření MM2 v průběhu jedné spojitě hodiny v noční době (vyloučené události jsou vyznačené šedivě)

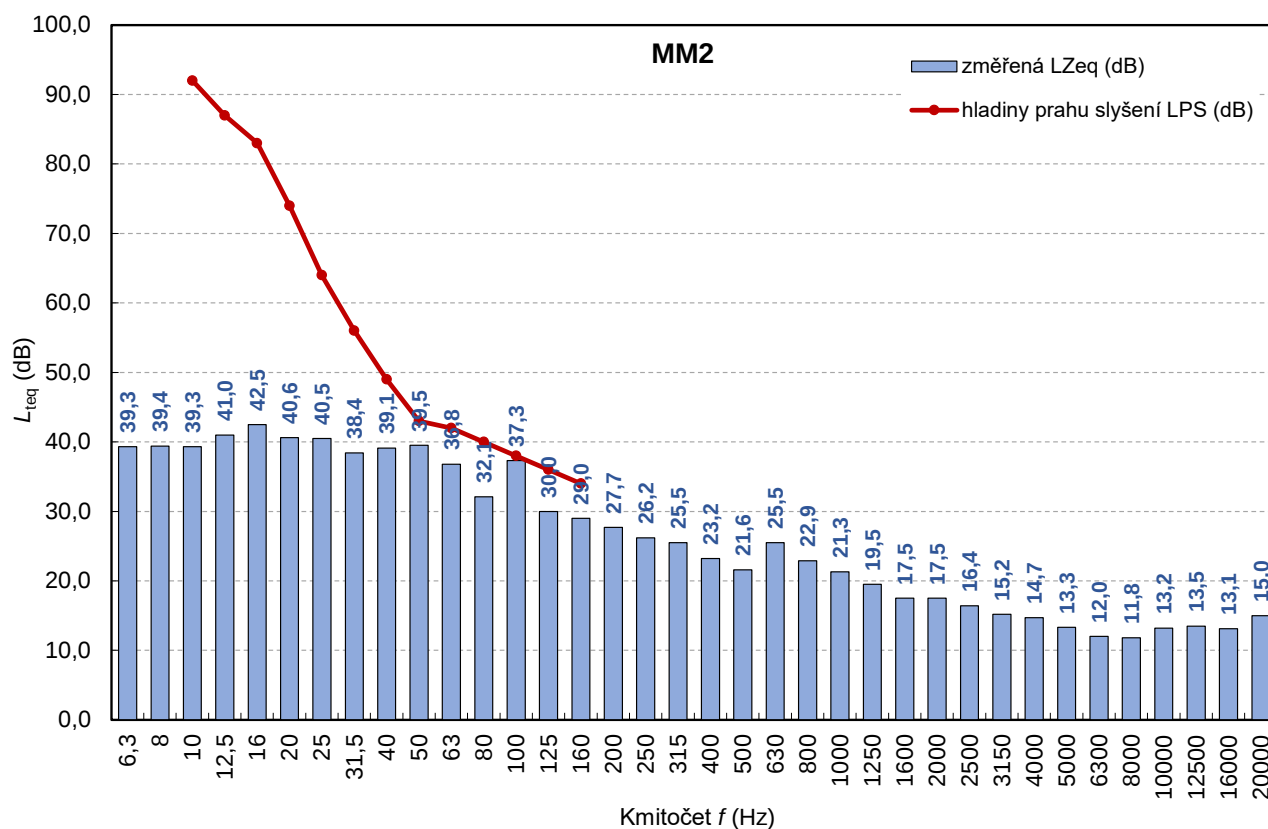


Obrázek 9 Časový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v místě měření MM3 v průběhu jedné spojitě hodiny v noční době (vyloučené události jsou vyznačené šedivě)

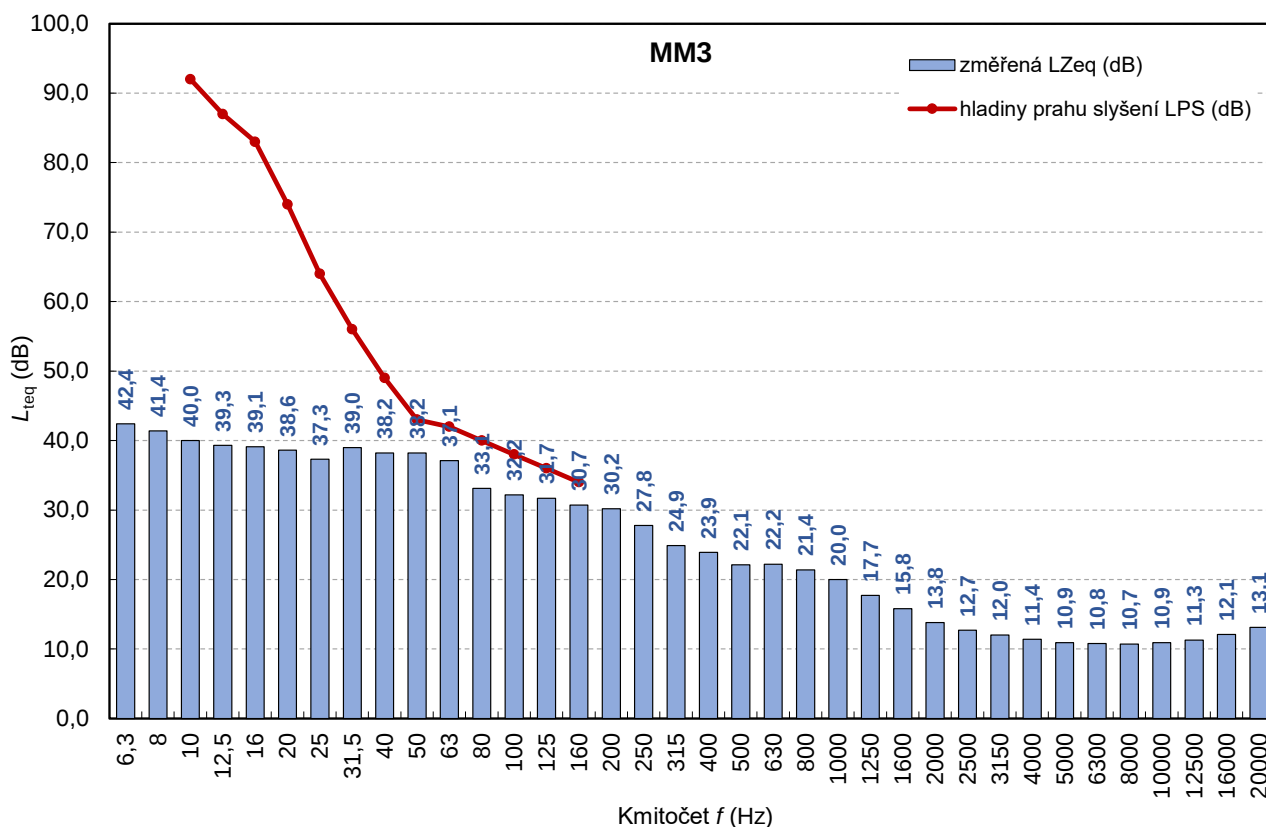
Třetinooktávová kmitočtová analýza neprokázala v žádném místě měření u hluku výrobního provozu přítomnost tónových složek. Kmitočtová spektra ekvivalentní hladiny akustického tlaku L_{teq} příslušející jedné spojitě hodině v noční době jsou vynesena v následujících grafech.



Obrázek 10 Třetinooktávové kmitočtové spektrum ekvivalentní hladiny akustického tlaku v místě měření MM1 v průběhu jedné spojitě hodiny v noční době



Obrázek 11 Třetinooktávové kmitočtové spektrum ekvivalentní hladiny akustického tlaku v místě měření MM2 v průběhu jedné spojitě hodiny v noční době



Obrázek 12 Třetinooktávové kmitočtové spektrum ekvivalentní hladiny akustického tlaku v místě měření MM3 v průběhu jedné spojitě hodiny v noční době

Pro úplnost byly v jednotlivých místech měření vyhodnoceny také hladiny N-procentního překročení L_{A5} , L_{A10} , L_{A50} , L_{A90} a L_{A95} platné pro celý interval měření.

Hladiny N-procentního překročení

Místo měření	Čas měření	L_{A5} (dB)	L_{A10} (dB)	L_{A50} (dB)	L_{A90} (dB)	L_{A95} (dB)
MM1 – Višňovka V 922	0:00 – 1:00 h	33,1	32,2	29,7	28,2	27,9
MM2 – Kaštanová 100		33,6	32,9	31,1	30,3	30,1
MM3 – Ohradní 1456		32,9	32,0	29,9	28,5	28,3

10. Nejistota měření

Nejistota měření ekvivalentní hladiny akustického tlaku v exteriéru u (dB) je stanovena konvenční hodnotou nejistoty měření podle přílohy D Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Věstník MZ ČR, částka 14/2023 zde dne 25. 10. 2023).

11. Hygienické limity hluku

Hygienické limity hluku pro pracoviště, chráněný vnitřní prostor staveb, chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor stanoví Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů.

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 nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách 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 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb je stanovena korekce 0 dB. Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, dráhách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

12. Porovnání shody výsledků zkoušky se specifikací

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. Výsledná hodnota hluku nepřekračuje hygienický limit, jestliže výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku po odečtení hodnoty nejistoty měření je rovna nebo je nižší než hygienický limit.

Porovnání výsledků zkoušky s hygienickými limity hluku

Chráněný prostor	Výsledná hodnota hluku	Nejistota hodnocení	Hygienický limit hluku L_{HL} podle NV č. 272/2011 Sb.	Hodnocení výsledků zkoušky
MM1 – Višňovka V 922	$L_{Aeq,1h} = 30,4$ dB	$u = 1,8$ dB	$L_{Aeq,T} = 50$ dB pro chráněný venkovní prostor a denní i noční dobu	$L_{Aeq,T} - u \leq L_{HL}$ Hygienický limit hluku není překročen ³
MM2 – Kaštanová 100	$L_{Aeq,1h} = 31,6$ dB	$u = 1,8$ dB		
MM3 – Ohradní 1456	$L_{Aeq,1h} = 30,4$ dB	$u = 1,8$ dB		

13. Prohlášení laboratoře

Výsledky zkoušek se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty, které jsou požadovány orgány státního odborného dozoru podle specifických předpisů. Výsledky zkoušky se vztahují ke zkoušeným položkám nebo ke vzorku tak, jak byly přijaty od objednatele. Zkušební laboratoř nenese odpovědnost za data dodaná objednatelem.

³ V místech měření v chráněných venkovních prostorech na hranicích pozemků s objekty pro bydlení je bezpečně dodržen i hygienický limit hluku platný pro chráněný venkovní prostor staveb a noční dobu $L_{Aeq,1h} = 40$ dB.

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

V Praze dne 7. října 2024

Měřili:

Ing. Milan Pospíšil
Tomáš Pazdera



Protokol zpracoval:

Ing. Milan Pospíšil

***** Konec protokolu *****