

Protokol o zkoušce č. 428-MHP-22



Protokol schválil: Ing. Milan Pospíšil, vedoucí zkušební laboratoře
Datum vydání: 14. 9. 2022
Počet výtisků: 4
Počet stran: 10
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 ze dne 15. 7. 2022.

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

2. 9. 2022, 0:00 až 1:15 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-10466-22 vystavil Český metrologický institut, V Botanice 4, 150 72 Praha 5 dne 29. 8. 2022, platnost do 28. 8. 2024.
- b) Akustický kalibrátor Larson Davis CAL200, výrobní číslo 15303, kalibrační list č. 8012-KL-10411-22 vystavil Český metrologický institut, V Botanice 4, 150 72 Praha 5 dne 26. 7. 2022, platnost do 25. 7. 2024.
- 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-10320-22 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 8. 6. 2022, platného do 7. 6. 2024.
- d) Měřicí mikrofon Brüel & Kjær typ 4966, výrobní číslo 3179974. Ověřovací list č. 8012-OL-10194-21 Českého metrologického institutu, Laboratoř primární metrologie Praha, ze dne 29. 3. 2021, platný do 28. 3. 2023.
- 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-10105-21 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 26. 2. 2021, platného do 25. 2. 2023.
- f) Měřicí mikrofon G.R.A.S. typ 40AE, výrobní číslo 173981. Ověřovací list č. 8012-OL-10084-21 Českého metrologického institutu, Laboratoř primární metrologie Praha, ze dne 16. 2. 2021, platný do 15. 2. 2023.
- g) Digitální termohygrobarometr Kestrel 5500, výrobní číslo 2119455, kalibrační list č. 1033-KL-70179-16 (teplota, vlhkost) ze dne 12. 10. 2016 platný do 11. 10. 2023, kalibrační list č. 1033-KL-C0334-16 (tlak) ze dne 4. 11. 2016 platný do 3. 11. 2023, vystavila akreditovaná Kalibrační laboratoř č. 2202 Českého metrologického institutu, Oblastní inspektorát Praha a kalibrační list č. 2017/0937 (rychlost proudění

vzduchu) ze dne 18. 4. 2017 platný do 17. 7. 2024, vystavila akreditovaná kalibrační laboratoř Testo s.r.o. - Kalibrační laboratoř.

- h) Laserový dálkoměr PREXISO, výrobní číslo 3073350318, kalibrační list VÚGTK/39553/2016 vystavil Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i., Kalibrační laboratoř ve Zdíbech dne 11. 5. 2016, platnost do 10. 5. 2023.

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 skladové haly a administrativní budovy. Hlučné výrobní provozy jsou soustředěny převážně 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 331. Hala V2 je využita pro technologie moření 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 od-sávání 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. Hala pro obrábění hliníkových výkovků stojí vedle skladových objektů severně od původních výrobních provozů. V hale o pů-

dorysných 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). V rámci projektu „SAF Kamenice VI. etapa - Výrobní hala“ byla v místě původní nevyhovující haly vystavěna a zprovozněna nová výrobní hala automatické kovací linky KL2339 navazující na jižní straně přes nově zastřešený prostor expedice na původní halu údržby. Linka sestává z dělicích pil, ohřívacích pecí, postupového lisu, žhací pece, pecí na umělé stárnutí, tryskačů, chladicích lázní, dopravníků a manipulačních robotů.

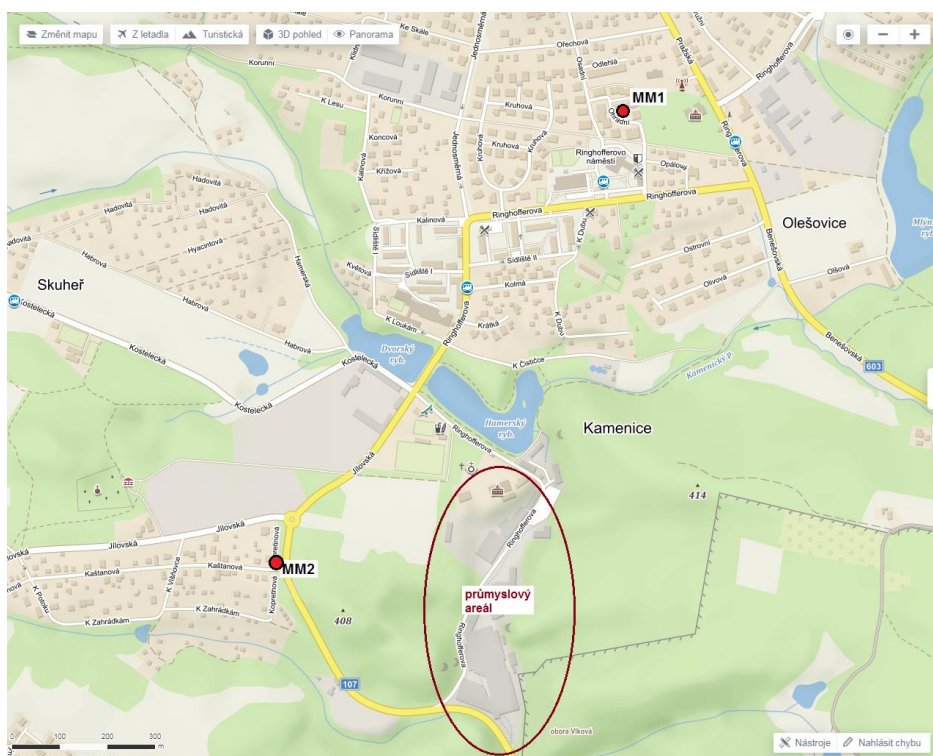
6.1 Data dodaná zákazníkem

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 komunikacích 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 1. 9. 2022 na 2. 9. 2022 probíhala přestavba kovacích linek 1318 a 1337 (výměna nástrojů pro výkovky, technologická přestávka) a kovací linka 2339 byla v přerušovaném provozu. Ostatní výrobní linky a veškeré technologie 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 prořídle.



Obrázek 2 Místa měření hluku v chráněných venkovních prostorech v okolí průmyslového areálu (www.mapy.cz)

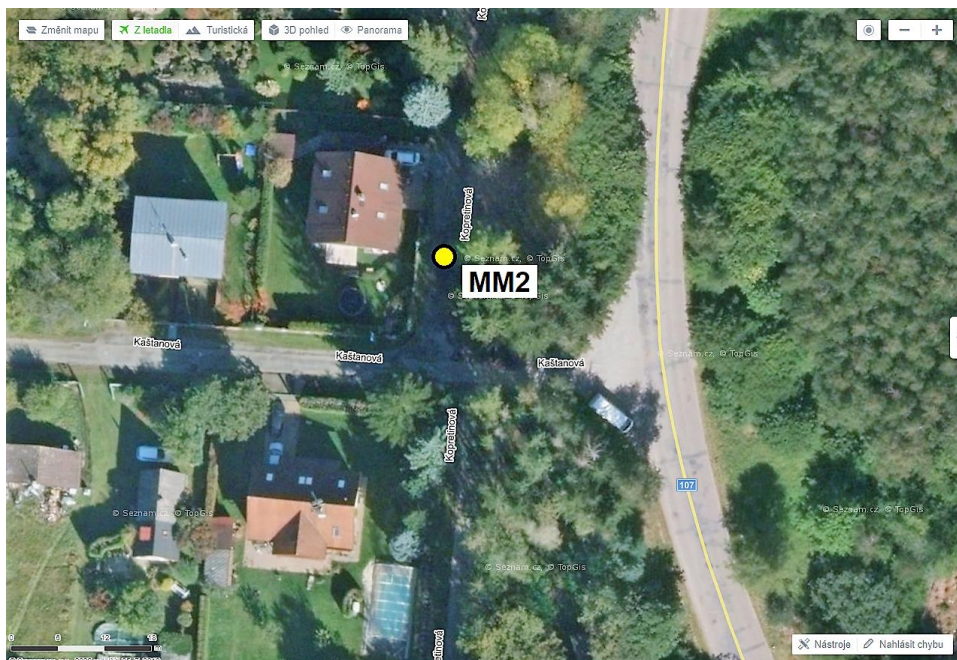
Pro účely měření hluku byla zvolena 2 místa v chráněných venkovních prostorech okolní obytné zástavby, viz obrázky 2 až 4.

MM1 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 3 Místo měření MM1

MM2 Kaštanová 1025, 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. V původním místě měření na východní hranici pozemku rodinného domu Kaštanová 100 byl identifikován nesouvisející hluk způsobený provozem nějakého technického zařízení umístěného v blízkosti. Konkrétní zdroj nebylo možné identifikovat, mohlo se jednat například o venkovní jednotku tepelného čerpadla či obdobné zařízení umístěné na některém z blízkých pozemků.



Obrázek 4 Místo měření MM2

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 nelze v místě obytné zástavby korektně vyhodnotit.

V obou 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 jednotlivých hlukových událostí a dodatečného vyloučení nesouvisejících hlukových 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, motor trvale nastartované dodávky a rázy při zavážení Alzaboxu u budovy OÚ v době přibližně od 0:40 do 0:49 h).

Hladina akustického tlaku zbytkového zvuku nemohla být v daných místech měření z důvodu nepřetržité výroby vyhodnocena. Zbytkový zvuk byl proto změřen vždy o několik ulic dále u odvrácených fasád domů, kde se hluk šířený z výrobního areálu již prakticky neuplatní.

8. Meteorologické údaje

Venkovní prostor (polojasno, bezvětrí)

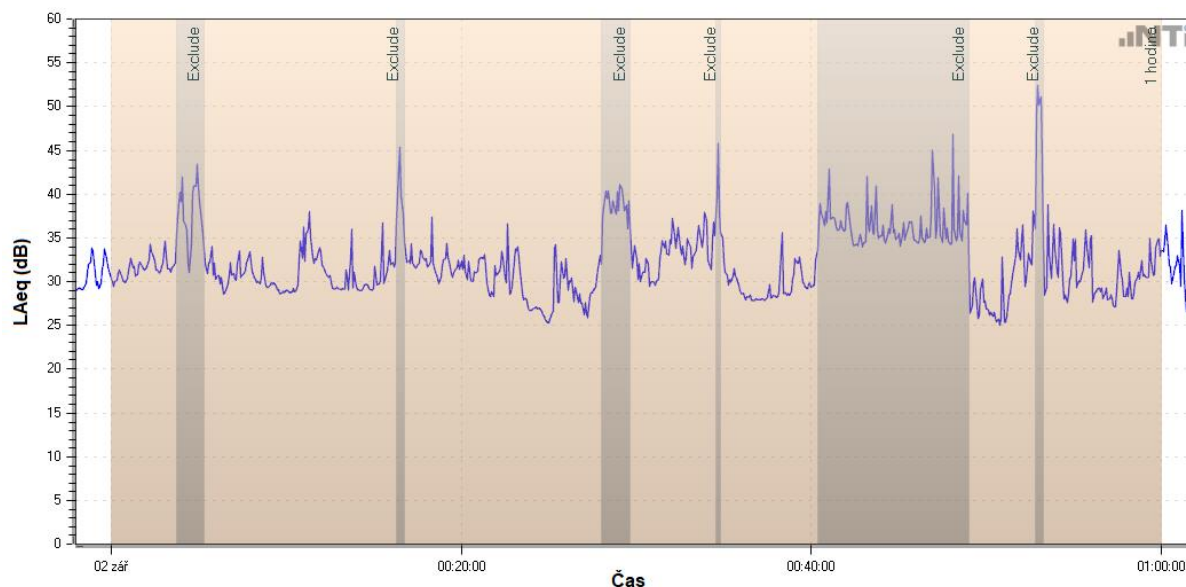
Čas	Teplota vzduchu (°C)	Relativní vlhkost (%)	Barometrický tlak (hPa)	Rychlost proudění větru (m/s)	Směr větru (°)
0:00 - 1:00 h	14	82	987	0	-

9. Výsledky zkoušky

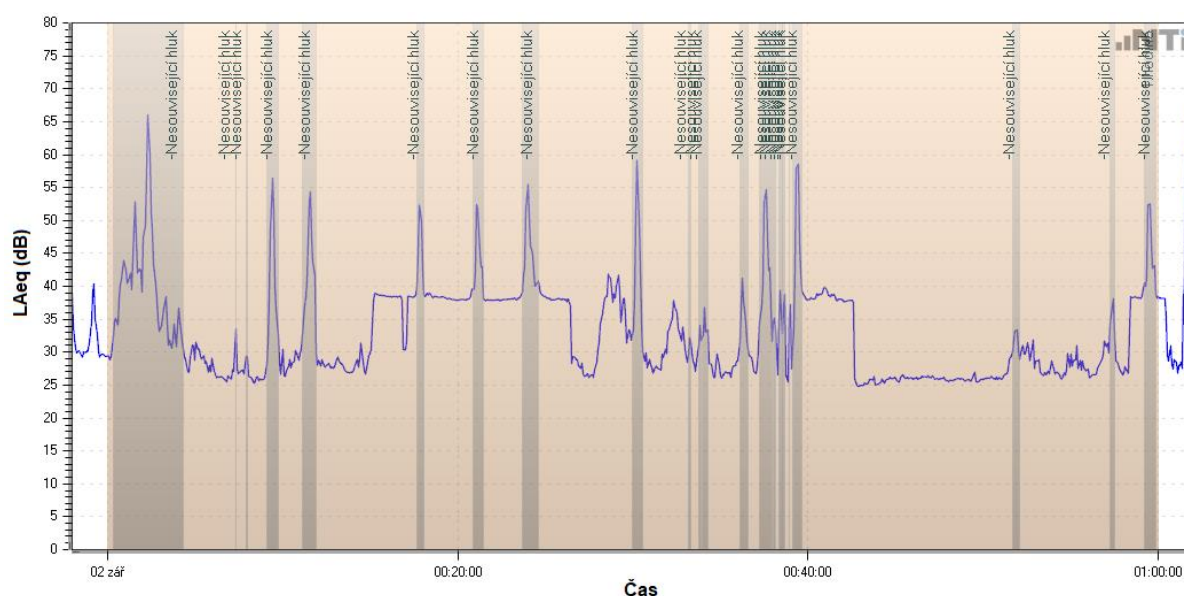
Změřené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A hluku výrobního provozu jsou shrnuty níže v tabulce. Výsledné hladiny akustického tlaku odpovídají sledovanému specifickému zvuku, tj. hluku šířenému z výrobního areálu, získanému z celkového hluku v místech měření vyloučením nesouvisejících hlukových událostí (průjezdy vozů po veřejných komunikacích, slyšitelné průlety letadel, hluk při zavážení Alzaboxu v MM1).

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 – Ohradní 1456	0:00 – 1:00 h	35,1	31,5	27,0	1,9	29,6 $\pm$ 1,8
MM2 – Kaštanová 1025		43,0	34,1	26,5	0,8	33,3 $\pm$ 1,8



Obrázek 5 Časový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v místě měření MM1 v průběhu jedné spojitě hodiny v noční době (časové rozlišení 5 s)

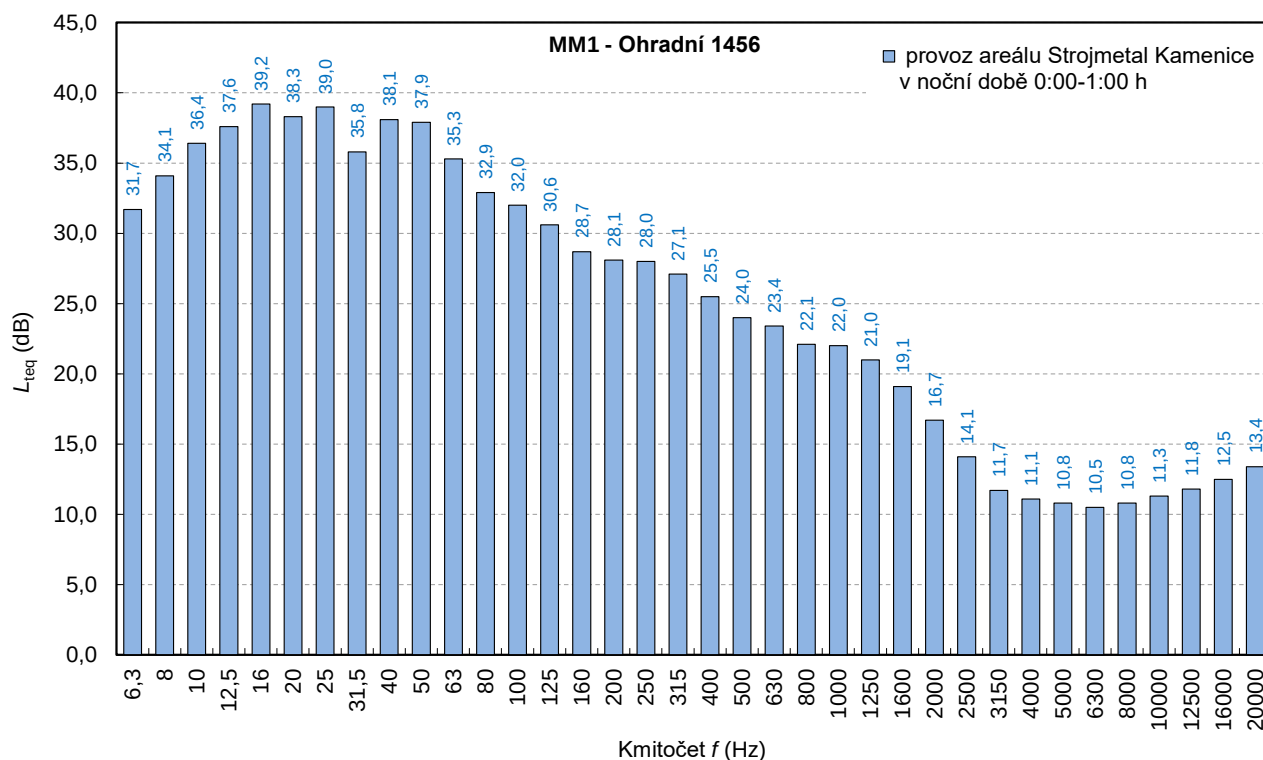


Obrázek 6 Časový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v místě měření MM2 v průběhu jedné spojitě hodiny v noční době (časové rozlišení 5 s)

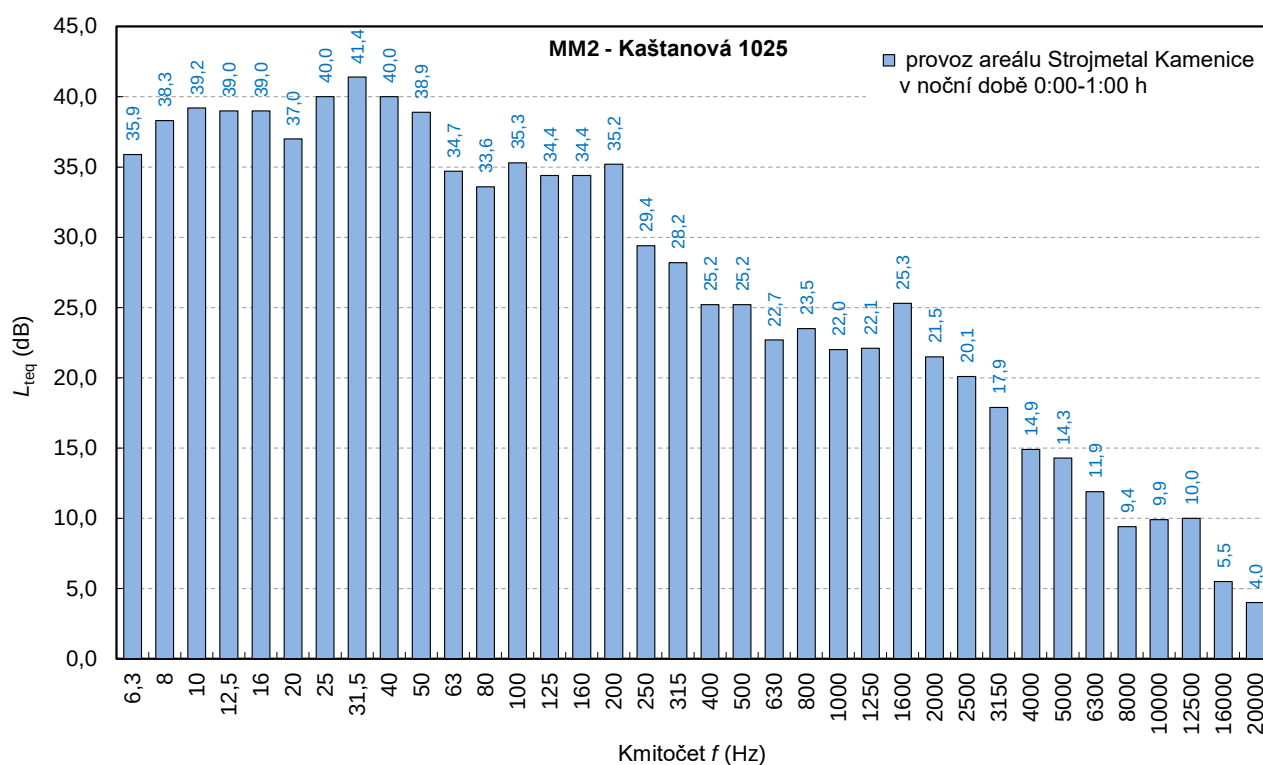
¹ Ekvivalentní hladina akustického tlaku A po vyloučení významných hlukových událostí nesouvisejících se sledovaným výrobním provozem.

² Výrobní technologie není možné odstavit z provozu. Hladina akustického tlaku zbytkového zvuku byla změřena o několik ulice dále u odvrácených fasád domů, kde se hluk výrobního areálu již významně neuplatní. Zbytkový hluk je tvořen zejména příspěvky ze silniční dopravy na vzdálených komunikacích a běžnými zvuky přírody.

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



Obrázek 7 Třetinooktávové kmitočtové spektrum ekvivalentní hladiny akustického tlaku v místě měření MM1 v průběhu jedné spojitě hodiny v noční době



Obrázek 8 Třetinooktávové kmitočtové spektrum ekvivalentní hladiny akustického tlaku v místě měření MM2 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 – Ohradní 1456	0:00 – 1:00 h	35,2	33,8	30,4	27,7	26,6
MM2 – Kaštanová 1025		38,7	38,4	28,4	25,8	25,5

10. Nejistota měření

Nejistota měření ekvivalentní hladiny akustického tlaku 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 11/2017 zde dne 18. 10. 2017).

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 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 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, drahách 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 – Ohradní 1456	$L_{Aeq,1h} = 29,6 \text{ dB}$	$u = 1,8 \text{ dB}$	$L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB}$ pro chráněný venkovní prostor a denní i noční dobu	$L_{Aeq,T} - u \leq L_{HL}$ Hygienický limit hluku není překročen ³
MM2 – Kaštanová 1025	$L_{Aeq,1h} = 33,3 \text{ dB}$	$u = 1,8 \text{ dB}$		

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 zákazníka. Zkušební laboratoř nenese odpovědnost za data dodaná zákazníkem.

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

V Praze dne 14. září 2022

Měřili:

Ing. Milan Pospíšil
Ing. Lukáš Dragoun, PhD.



Protokol zpracoval:

Ing. Milan Pospíšil

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

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 $L_{Aeq,1h} = 40 \text{ dB}$.