

Protokol o zkoušce č. 222-MHP-21



Protokol schválil: Ing. Tomáš Rozsívál, zástupce vedoucího zkušební laboratoře
Datum vydání: 6. 5. 2021
Počet výtisků: 4
Počet stran: 11
Rozdělovník: 3 výtisky objednatel
1 výtisk zkušební laboratoř

1. Objednatel

Strojmetal Aluminium Forging, a.s., Ringhofferova 66, 251 68 Kamenice, IČ: 25037684, DIČ: CZ25037684, objednávka ze dne 25. 3. 2021.

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

29. 4. 2021, 0:45 až 2:15 h, výrobní areál společnosti Strojmetal Aluminium Forging, s.r.o., 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 2594643, kalibrační list č. 8012-KL-10085-21 vystavil Český metrologický institut, V Botanice 4, 150 72 Praha 5 dne 16. 2. 2021, platnost do 15. 2. 2023.
- b) Akustický kalibrátor Brüel & Kjær typ 4231, výrobní číslo 1915062, kalibrační list č. 8012-KL-10446-20 vystavil Český metrologický institut, V Botanice 4, 150 72 Praha 5 dne 24. 8. 2020, platnost do 23. 8. 2022.
- c) 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-10444-20 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 24. 8. 2020, platného do 23. 8. 2022.
- d) Mikrofon NTi MC 230A, výrobní číslo A15210. Ověřovací list č. 8012-OL-10445-20 vystavený Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha, dne 24. 8. 2020, platný do 23. 8. 2022.
- 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) Mikrofon Brüel & Kjær typ 4966, výrobní číslo 3271309. Ověřovací list č. 8012-OL-10185-21 Českého metrologického institutu, Laboratoř primární metrologie Praha, ze dne 24. 3. 2021, platný do 23. 3. 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 VÚ-GTK/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, s.r.o. 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 1 s vrátnicí se nachází mezi Hamerským rybníkem a zámek Kamenice, dolní jižní brána 2 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 brány 2.

Ve výrobních halách Kovárna 1 (původní označení hal V1, V2 a nová hala), Kovárna 2 (původně hala linky 1335) a Kovárna 3 jsou umístěny automatické linky určené k výrobě hliníkových kovaných podvozkových dílů pro automobilový a letecký průmysl, dekorativních a průmyslových dílů a pohonů. Kovárna 1 obsahuje 5 výrobních linek (1331, 1318, 1319, 1328 a 1329) a technologie moření a tryskačů. V Kovárně 2 jsou umístěny dvě výrobní linky 1335 a 1337. V rámci projektu „SAF Kamenice VI. etapa - Výrobní hala“ byla v místě původní nevyhovující haly vystavěna a zprovozněna nová Kovárna 3 (výrobní hala automatické kovací linky 2339) navazující na jižní straně přes nově zastřešený prostor expedice na původní halu údržby. Linka sestává 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 sys-

tém 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, které jsou nově opatřeny paravány za účelem snížení hlukové zátěže.

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

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.

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.

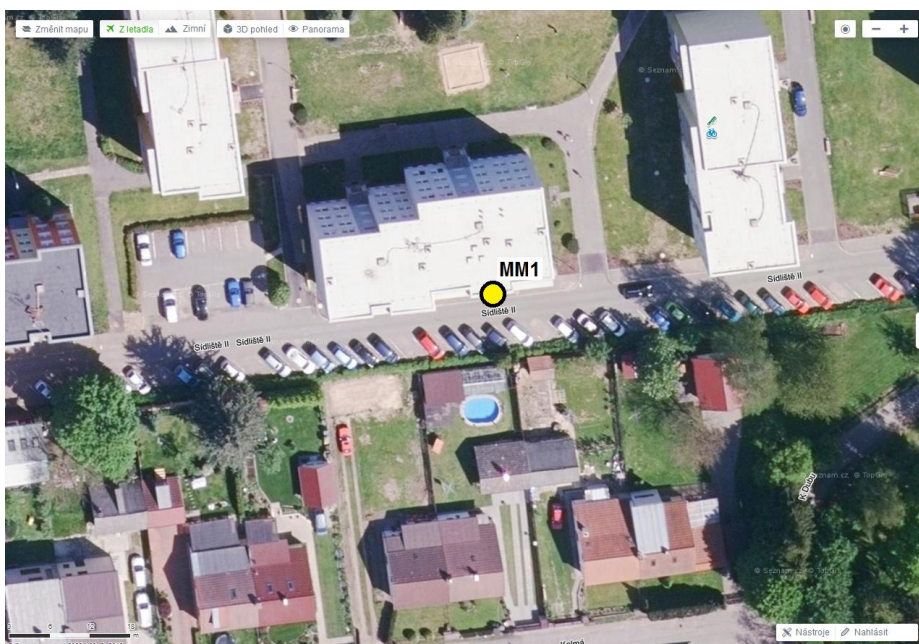
V době zkoušky v noci z 28. 4. 2021 na 29. 4. 2021 byla odstavena výrobní linka 1335 v Kovárně 2 z důvodu výměny nástrojů k vývojové činnosti. Ostatní výrobní linky a technologie byly dle sdělení zástupce objednatele, TDI a koordinátora Romana Spurného, v běžném výrobním režimu.

7. Popis průběhu zkoušky

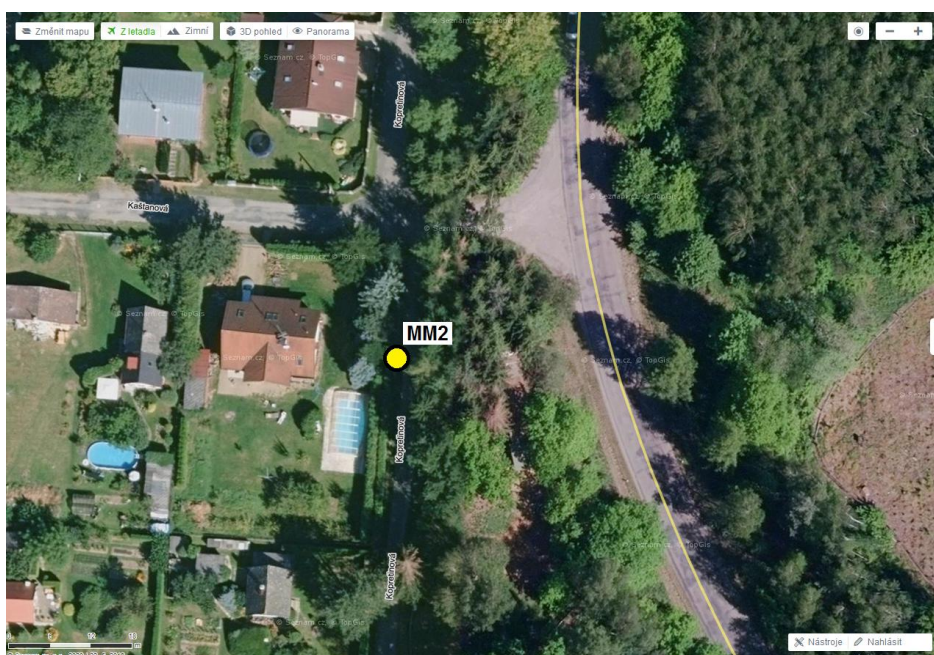
Hluk výrobního areálu se šíří zejména severním směrem údolím Kamenického potoka, přes Hamerský rybník a dále do obce Kamenice. Méně významné se jeví šíření hluku západním směrem k obci Těptín. Na jižní a východní straně od výrobního areálu se rozprostírají rozsáhlé lesní plochy bez obytné zástavby. Smrkové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

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

- MM1** Sídliště II 27, Kamenice – mikrofon zvukoměru opatřený kulovým krytem proti větru a mikrofonním kabelem délky 10 m byl upevněn na stativu ve vzdálenosti 2 m před jižní fasádou bytového domu ve výšce 8 m nad zemí (přibližně úroveň oken obytných místností ve 3. NP) a byl směřován k výrobnímu areálu.
- 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 2 Místo měření MM1

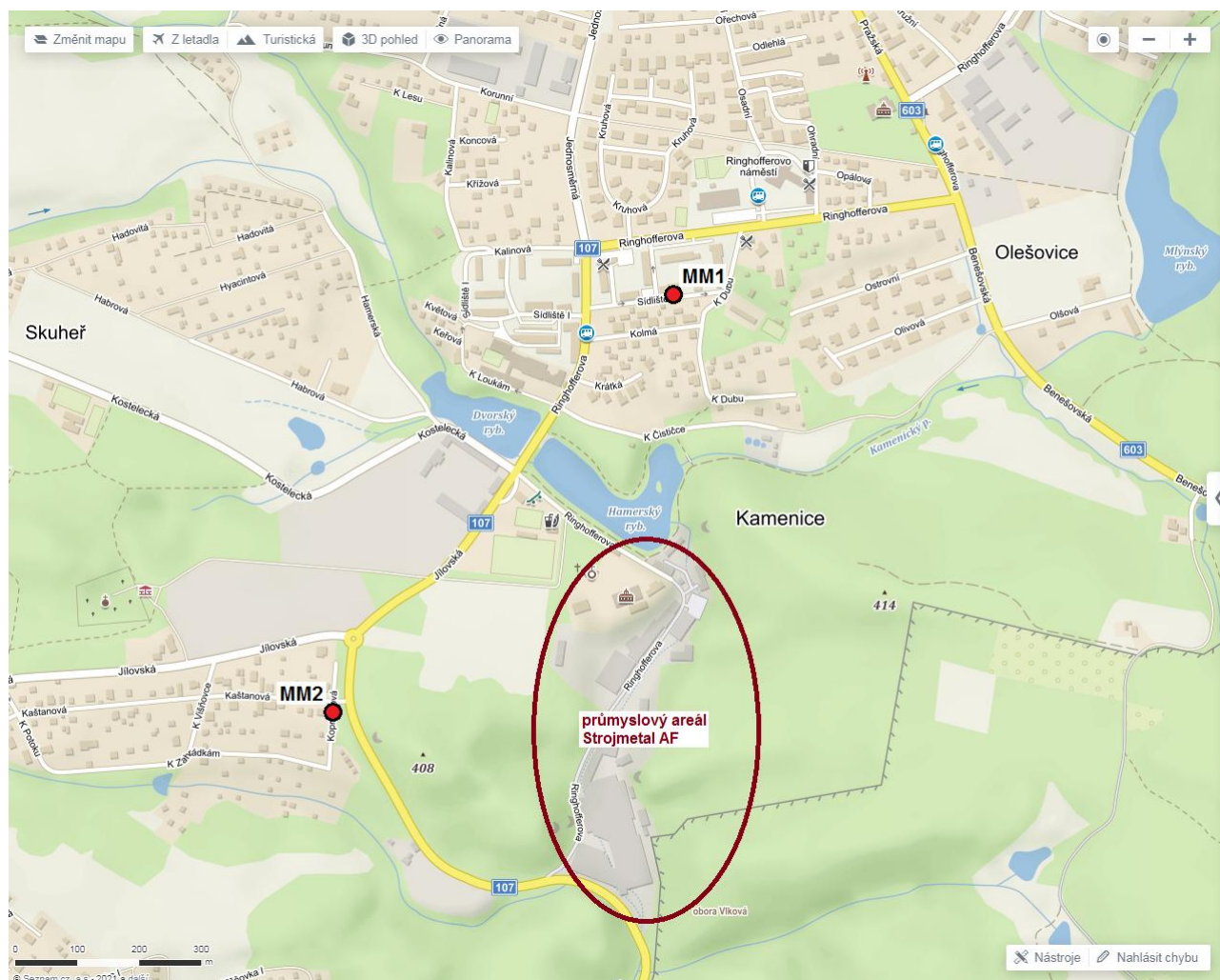


Obrázek 3 Místo měření MM2

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 1:00 do 2:00 h, kdy je měření nejméně ovlivněno nesouvisejícími hluky v okolí. Interval záznamu hodnot do paměti zvukoměrů 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.



Obrázek 4 Místa měření hluku v chráněných venkovních prostorech v okolí průmyslového areálu (www.mapy.cz)

V rámci postprocesingového zpracování bylo z hodnocení dodatečně vyloučeno pouze několik významných hlukových událostí nesouvisejících se sledovaným výrobním provozem. V místě MM1 se jednalo o jeden průlet letadla v 1:26 h (doba trvání 58 s) a několik krátkých hlasitých štěkotů psa (celková doba trvání 46 s). V místě měření MM2 byl vyloučen stejný průlet letadla (doba trvání 76 s) a dva průjezdy vozu na silnici II/107 (celková doba trvání 57 s).

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 odvrácené fasády domu, kde se hluk šířený z výrobního areálu již prakticky neuplatní.

Měření hluku bylo provedeno na konci dubna, kdy byly stromové a keřové porosty ještě málo olistěné.

8. Meteorologické údaje

Venkovní prostor (polojasno, klidno)

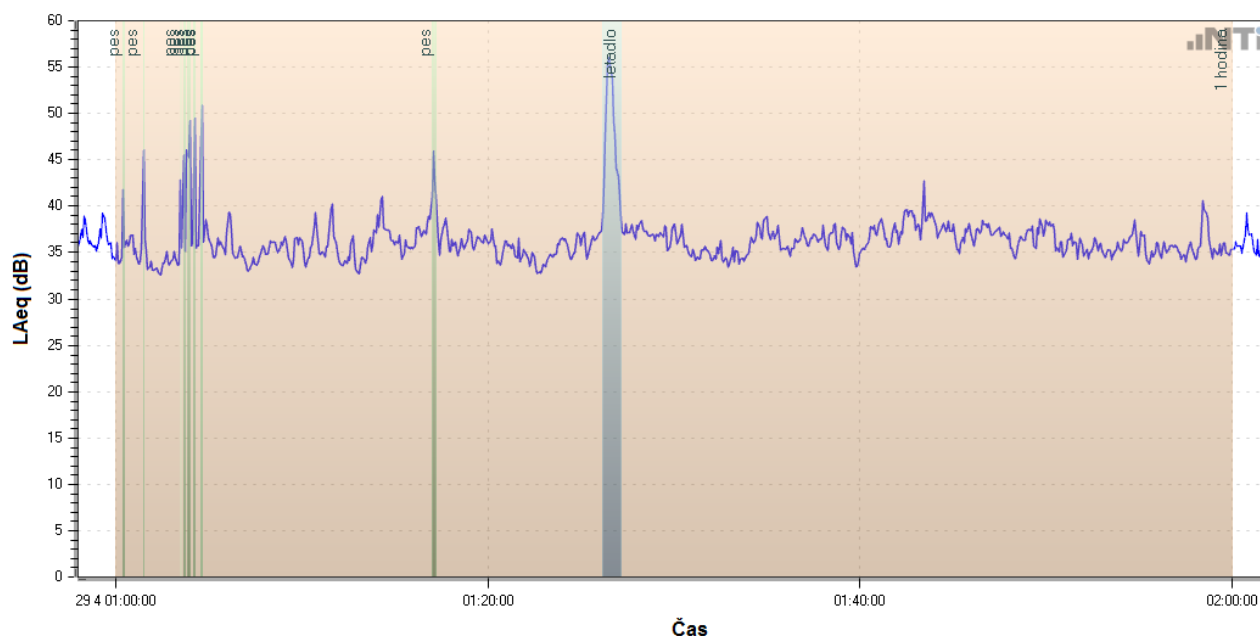
Čas	Teplota vzduchu (°C)	Relativní vlhkost (%)	Barometrický tlak (hPa)	Rychlost proudění větru (m/s)	Směr větru (°)
1:00 - 2:00 h	9-10	67-72	971	0,5-1	140-160

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 lokalitě vyloučením nesouvisejících hlukových událostí (slyšitelné průjezdy vozů po veřejných komunikacích a štěkot psů) a korekcí k odstranění vlivu zbytkového zvuku.

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

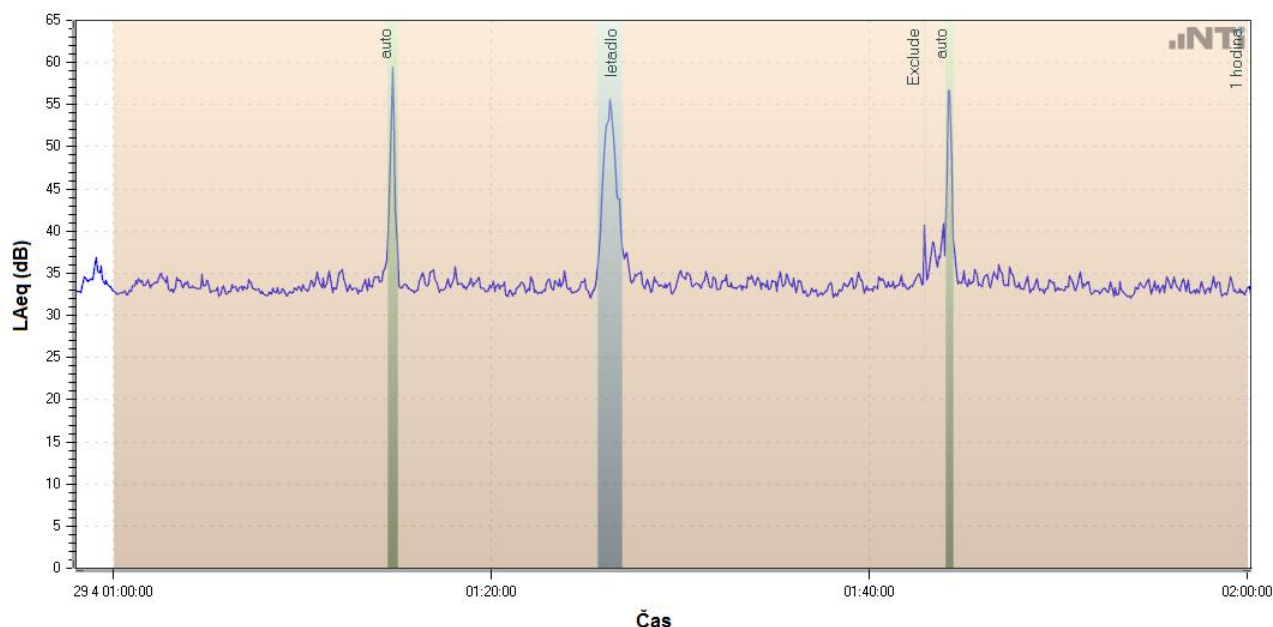
Místo měření	Čas měření	Změřená L_{Aeq} (dB) – celkový zvuk	L_{Aeq} (dB) po vyloučení ¹	Zbytkový zvuk L_{Aeq} (dB) ²	Korekce na zbytkový zvuk K (dB)	Výsledná $L_{Aeq} \pm u$ (dB)
MM1 – Sídliště II 27	1:00 – 2:00 h	38,5	36,3	28,3	-	36,3 ± 1,8
MM2 - Kaštanová 100		38,9	33,8	26,7	0,9	32,9 ± 1,8



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)

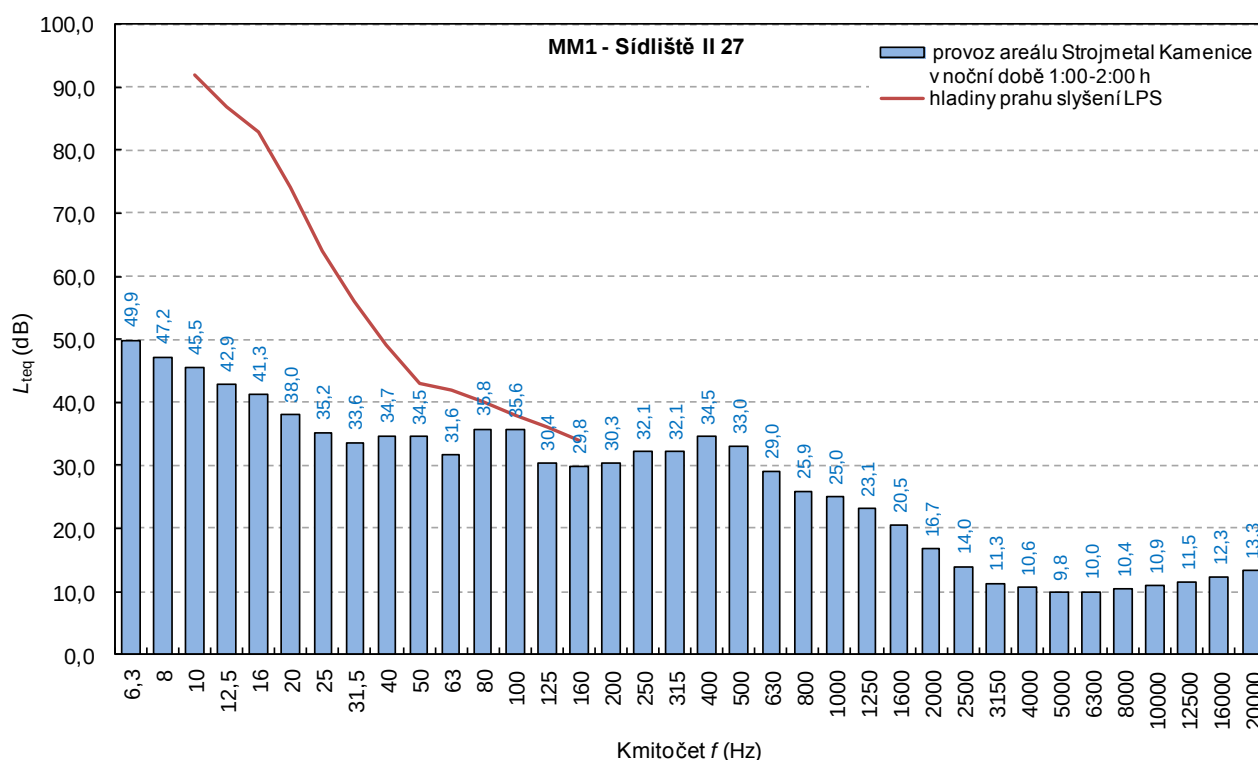
¹ Ekvivalentní hladina akustického tlaku A po vyloučení významných hlukových událostí nesouvisejících se sledovaným výrobním provozem.

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

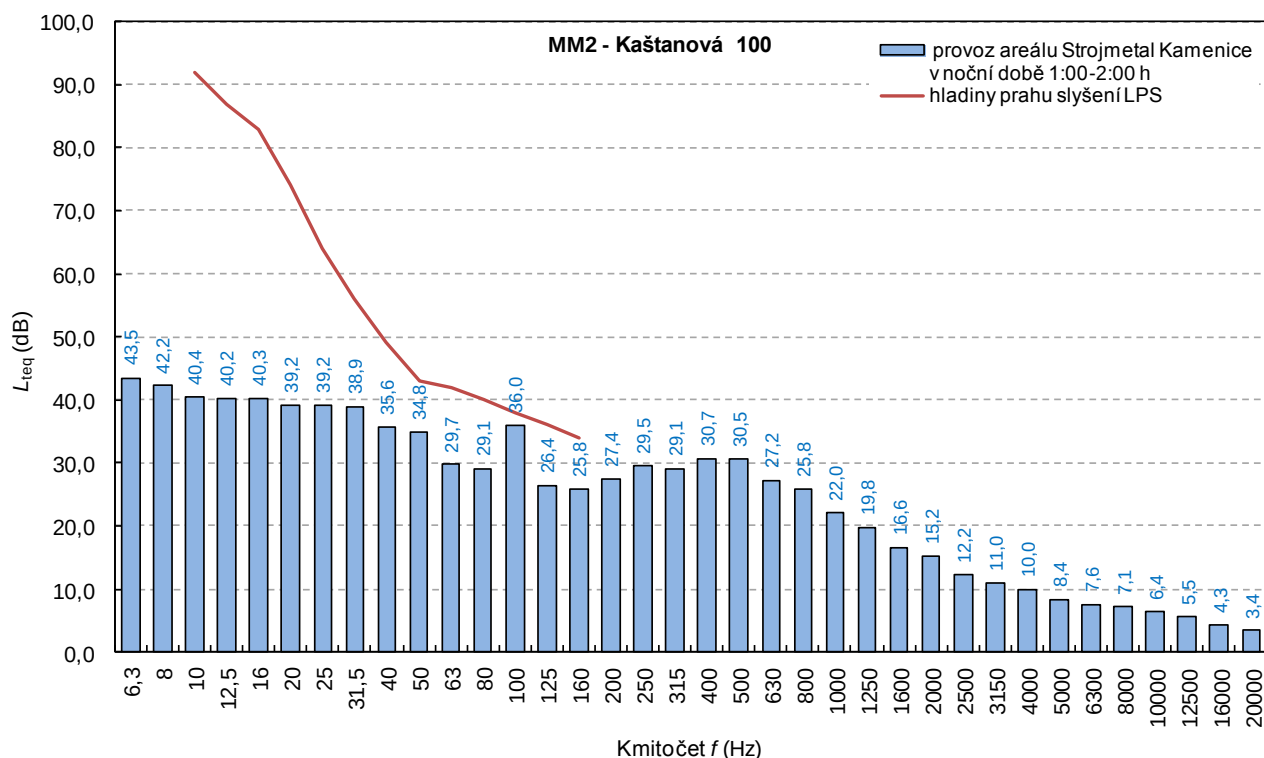


Obrázek 6 Časový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v místě měření MM2 v průběhu jedné spojitě hodiny v noční době (časové rozlišení 5 s)

Třetinoctávová 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 Třetinoctávové kmitočtové spektrum ekvivalentní hladiny akustického tlaku v místě měření MM1 v průběhu jedné spojitě hodiny v noční době



Obrázek 8 Třetinoctávové 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 - Sídliště II 27	1:00 – 2:00 h	38,6	38,0	35,9	34,0	33,6
MM2 - Kaštanová 100		35,4	34,8	33,4	32,6	32,4

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, dráhách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

Hlukem s tónovými složkami se pro účely tohoto nařízení rozumí hluk, v jehož kmitočtovém spektru je hladina akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu, případně i ve dvou bezprostředně sousedících třetinooktávových pásmech, o více než 5 dB vyšší než hladiny akustického tlaku v obou sousedních třetinooktávových pásmech a v pásmech kmitočtů 10 Hz až 160 Hz je ekvivalentní hladina akustického tlaku v tomto třetinooktávovém pásmu vyšší než hladina prahu slyšení stanovená pro toto kmitočtové pásmo v příloze č. 1 k tomuto nařízení.

12. Porovnání shody výsledků zkoušky se specifikací

Při měření hluku v chráněném venkovním prostoru staveb se ve shodě s článkem 9.2.1.2 ČSN ISO 1996-2 a přílohou B, odstavcem B.5 ověřuje možnost použití korekce k získání dopadajícího zvuku.

Ověření možnosti použití korekce k získání dopadajícího zvuku

Místo měření	Zdroj hluku	d (m)	b (m)	c (m)	Rovinnost fasády	α (°)	a' (m)	d' (m)	Splnění podmínek pro hladinu	
									L_{Aeq} (dB)	L_{teq} (dB)
MM1 - Sídliště II 27	výrobní areál	2	-	-	ne	-	-	-	ne	ne

Protože uvedené podmínky nejsou splněny, použije se ve shodě s přílohou A Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Věstník MZ ČR, částka 11/2017 ze dne 18. 10. 2017) korekce +2 dB, která se odečte od hladiny akustického tlaku změřené v místě měření.

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

Místo měření	L_{Aeq} (dB)	Korekce na dopadající zvuk K_{odr} (dB)	Výsledná hodnota L_{Aeq} (dB)	
			celkového zvuku	dopadajícího zvuku
MM1 - Sídliště II 27	36,3	+2	36,3	34,3

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 - Sídliště II 27	$L_{Aeq,1h} = 34,3$ dB	$u = 1,8$ dB	$L_{Aeq,1h} = 40$ dB pro chráněný venkovní prostor stavby a noční dobu	$L_{Aeq,T} - u \leq L_{HL}$ Hygienický limit hluku není překročen
MM2 - Kaštanová 100	$L_{Aeq,1h} = 32,9$ 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 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 6. května 2021

Měřili:

Ing. Milan Pospíšil
 Ing. Pavel Kyselka



Protokol zpracoval:

Ing. Milan Pospíšil

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