

Protokol o zkoušce č. 160-MHP-20



Protokol schválil: Ing. Tomáš Rozsívál, zástupce vedoucího zkušební laboratoře
Datum vydání: 30. 3. 2020
Počet výtisků: 4
Počet stran: 12
Rozdělovník: 3 výtisky objednatel
1 výtisk zkušební laboratoř

1. Objednatel

Strojmetal Aluminium Forging, s.r.o., Ringhofferova 66, 251 68 Kamenice, IČ: 25037684, DIČ: CZ25037684, objednávka ze dne 1. 8. 2019.

2. Druh zkoušky a předmět měření

Měření hluku z provozu průmyslového areálu šířícího se do chráněných venkovních prostor okolní obytné zástavby v obci Kamenice.

3. Datum, čas a místo zkoušky

27. 3. 2020, 1:45 až 3:30 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

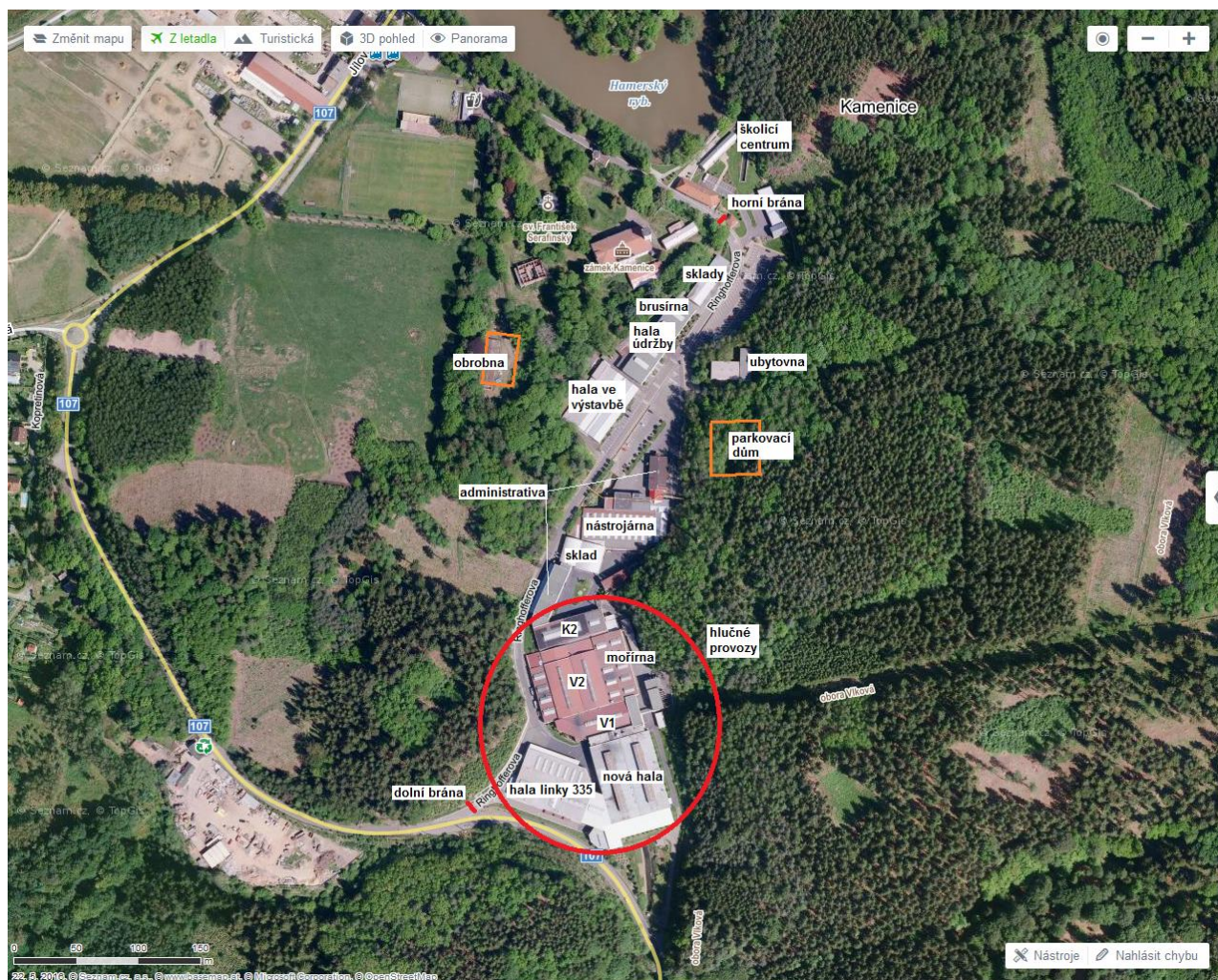
- a) Akustický kalibrátor Larson Davis CAL200, výrobní číslo 15303, kalibrační list č. 8012-KL-10421-18 vystavil Český metrologický institut, V Botanice 4, 150 72 Praha 5 dne 25. 7. 2018, platnost do 24. 7. 2020.
- b) Akustický kalibrátor Brüel & Kjær typ 4231, výrobní číslo 1915062, kalibrační list č. 8012-KL-10457-18 vystavil Český metrologický institut, V Botanice 4, 150 72 Praha 5 dne 27. 8. 2018, platnost do 26. 8. 2020.
- c) Akustický kalibrátor Brüel & Kjær typ 4231, výrobní číslo 2594643, kalibrační list č. 8012-KL-10089-19 vystavil Český metrologický institut, V Botanice 4, 150 72 Praha 5 dne 15. 2. 2019, platnost do 14. 2. 2021.
- d) 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-10455-18 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 27. 8. 2018, platného do 26. 8. 2020.
- e) Mikrofon NTi MC 230A, výrobní číslo A15210. Ověřovací list č. 8012-OL-10456-18 vystavený Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha, dne 27. 8. 2018, platný do 26. 8. 2020.
- f) 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-10314-18 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 6. 6. 2018, platného do 5. 6. 2020.
- g) Mikrofon Brüel & Kjær typ 4966, výrobní číslo 3179974. Ověřovací list č. 8012-OL-10176-19 Českého metrologického institutu, Laboratoř primární metrologie Praha, ze dne 25. 3. 2019, platný do 24. 3. 2021.
- h) 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-10100-19 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 27. 8. 2018, platného do 26. 8. 2020.

kým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 22. 2. 2019, platného do 21. 2. 2021.

- i) Mikrofon NTi MC 230, výrobní číslo 9477. Podle Ověřovacího listu č. 8012-OL-10101-19 Českého metrologického institutu, Laboratoř primární metrologie Praha, ze dne 22. 2. 2019, platného do 21. 2. 2021.
- j) 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.
- k) 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 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 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 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). Na jižní straně haly údržby je vybudována nová hala linky 39, která nebyla zatím uvedena do standardního ani zkušebního provozu.

6.1 Data dodaná zákazníkem

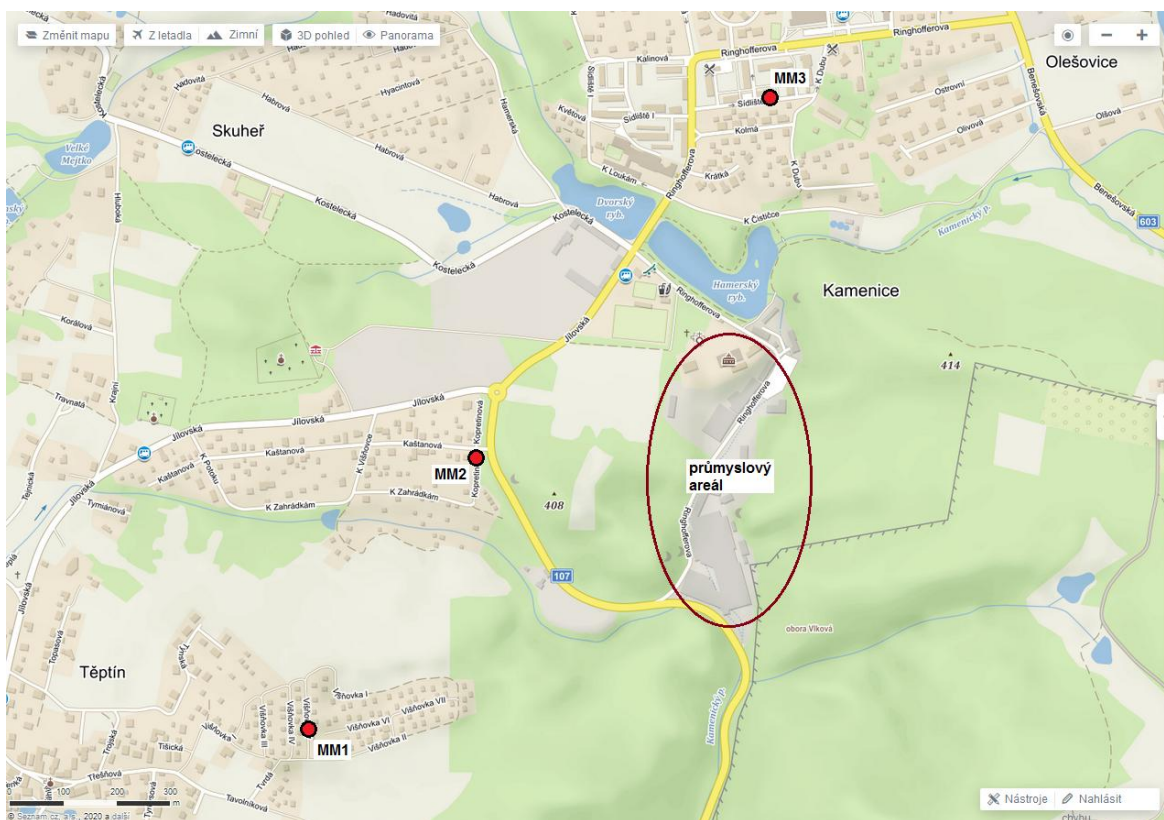
Výrobní provoz je nepřetržitý, linky ve všech halách jsou současně s příslušnými vzduchotechnickými a chladicími zařízeními zpravidla v trvalém chodu po dobu 24 hodin sedm dní v týdnu. V denní době za teplých dnů bývají otevřená vrata a prvky střešních světlíků výrobních hal. Nákladní obslužná doprava 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 dne 27. 3. 2020 byly odstaveny 2 výrobní linky – linka 19 v „nové hale“ (standardně využívána v průměru 5 dní v měsíci) a linka 39 v nově vybudované hale, která nebyla ještě uvedena do plánovaného zkušebního provozu. Ostatní výrobní linky a technologie byly dle sdělení jednatele a generálního ředitele společnosti, Ing. Miroslava Jelínka, v běžném výrobním režimu. Významnější útlum objemu výroby je očekáván od 30. 3. 2020 v souvislosti s poklesem expedice výrobků odběratelům.

7. Popis průběhu zkoušky

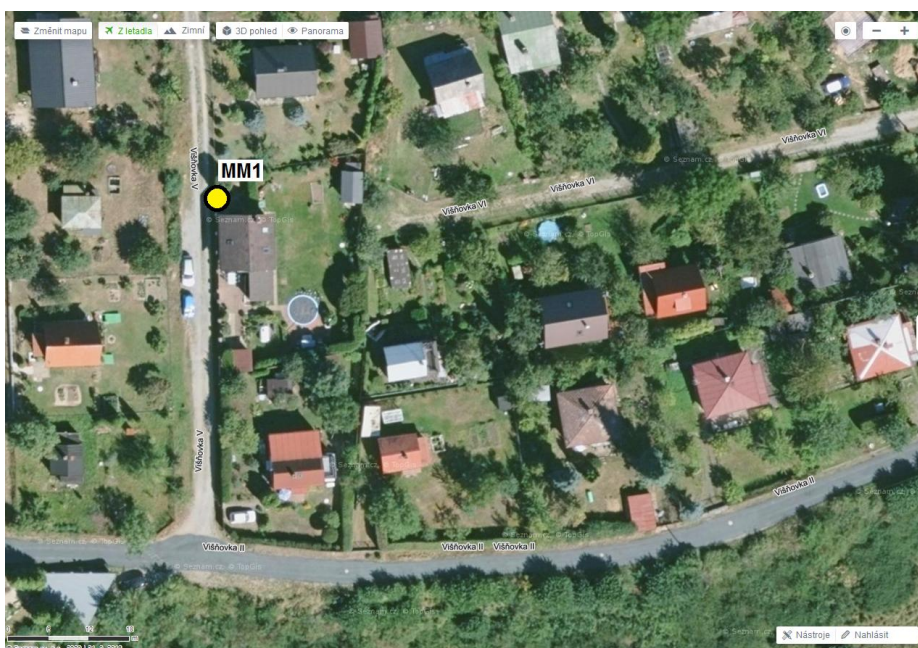
Hluk výrobního areálu se šíří zejména severním směrem údolím Kamenického potoka, přes Hamerský rybník a dále do obce Kamenice. Méně významné se jeví šíření hluku západním směrem k obci Těptín. Na jižní a východní straně od výrobního areálu se rozprostírají rozsáhlé lesní porosty bez obytné zástavby.

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



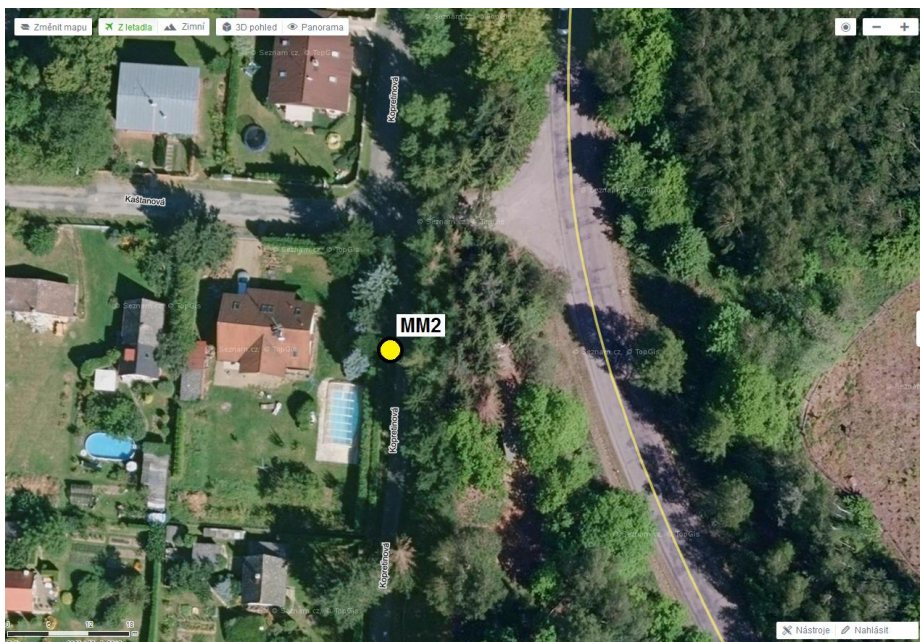
Obrázek 2 Místa měření hluku v chráněných venkovních prostorech obytné zástavby v okolí průmyslového areálu (www.mapy.cz)

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;



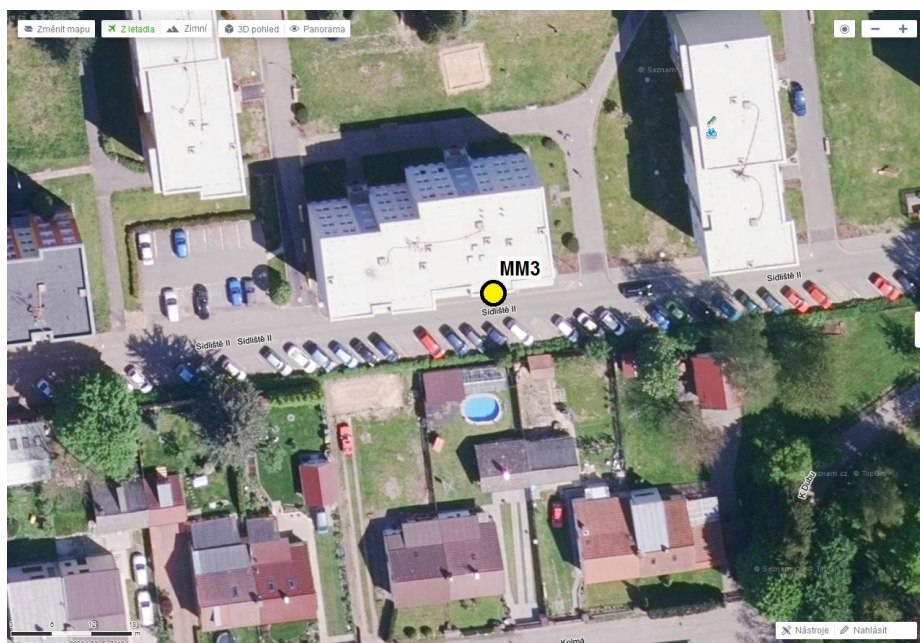
Obrázek 3 Místo měření MM1

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 4 Místo měření MM2

MM3 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 8,5 m nad zemí (úroveň oken obytných místností ve 3. NP) a byl směřován k výrobnímu areálu.



Obrázek 5 Místo měření MM3

Na základě dvou předchozích celonočních měření hluku provedených v květnu 2017 (viz protokol o zkoušce č. 287-MHP-17 ze dne 19. 5. 2017, Zkušební laboratoř Akustika Praha) a v květnu 2018 (viz protokol o zkoušce č. 260-MHP-18 ze dne 29. 5. 2018, Zkušební laboratoř Akustika Praha) vychází opakovaně jako nejhluchnější hodina v noční době interval mezi 2:00 a 3:00 h. Zároveň z provedených měření 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.

Ve všech 3 místech současně byla sledována ekvivalentní hladina akustického tlaku A po dobu jedné spojitě hodiny od 2:00 do 3:00 h. Současně s měřením hluku byl pořízen synchronní záznam zvuku pro možnost jednoznačné identifikace jednotlivých hlukových událostí a dodatečného vyloučení nesouvisejících hlukových příspěvků.

Hladina akustického tlaku zbytkového zvuku nemohla být v daných místech měření z důvodu nepřetržité výroby korektně 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.

V rámci postprocesingu byly z hodnocení dodatečně vyloučeny významné hlukové události nesouvisející se sledovaným výrobním provozem. Jednalo se pouze o jeden krátký interval v místě měření MM1 v délce trvání 1 minuta a 10 s (vzdálený štěkot).

Měření hluku bylo provedeno v období vegetačního klidu bez listí na stromových a keřových porostech.

8. Meteorologické údaje

Venkovní prostor (téměř jasno)

Čas	Teplota vzduchu (°C)	Relativní vlhkost (%)	Barometrický tlak (hPa)	Rychlost proudění větru (m/s)	Směr větru (°)
2:00 - 3:00 h	1	61-63	987	0,5-1	160-180

9. Výsledky zkoušky

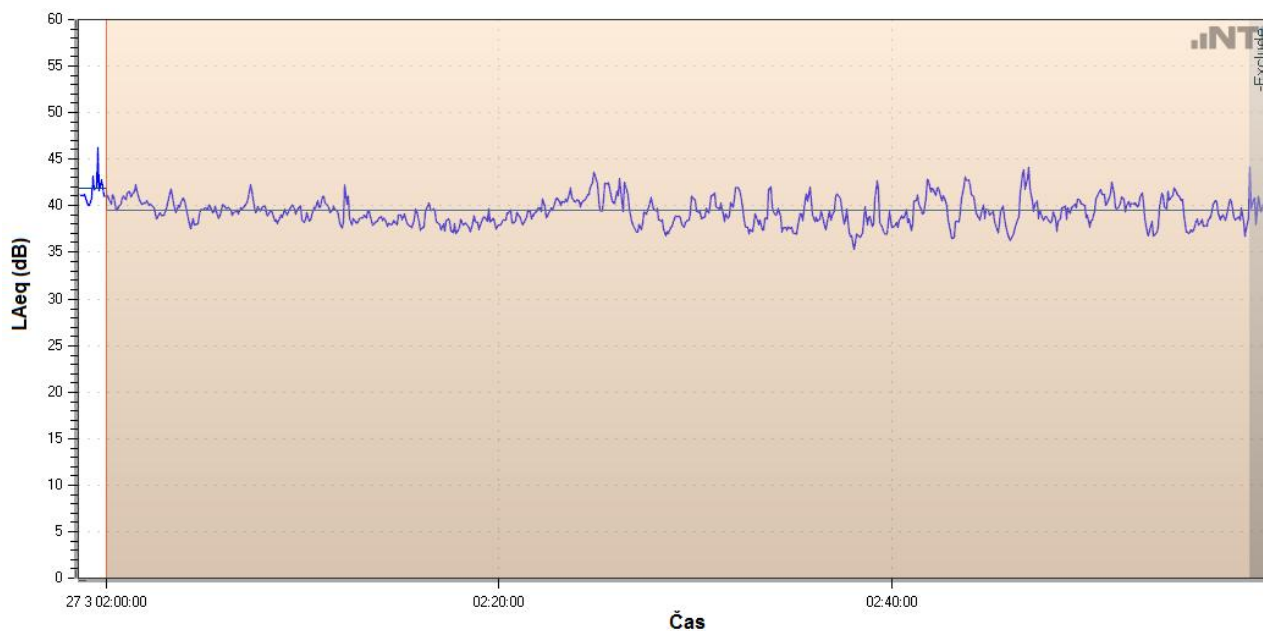
Změřené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A hluku výrobního provozu jsou shrnuty níže v tabulce. Výsledné hladiny akustického tlaku odpovídají sledovanému specifickému zvuku, tj. hluku šířenému z výrobního areálu získanému z celkového hluku v lokalitě vyloučením nesouvisejících hlukových událostí (např. slyšitelné průjezdy vozů po veřejných komunikacích, štěkot psů a hovor osob, občasné přelety letadel aj.).

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

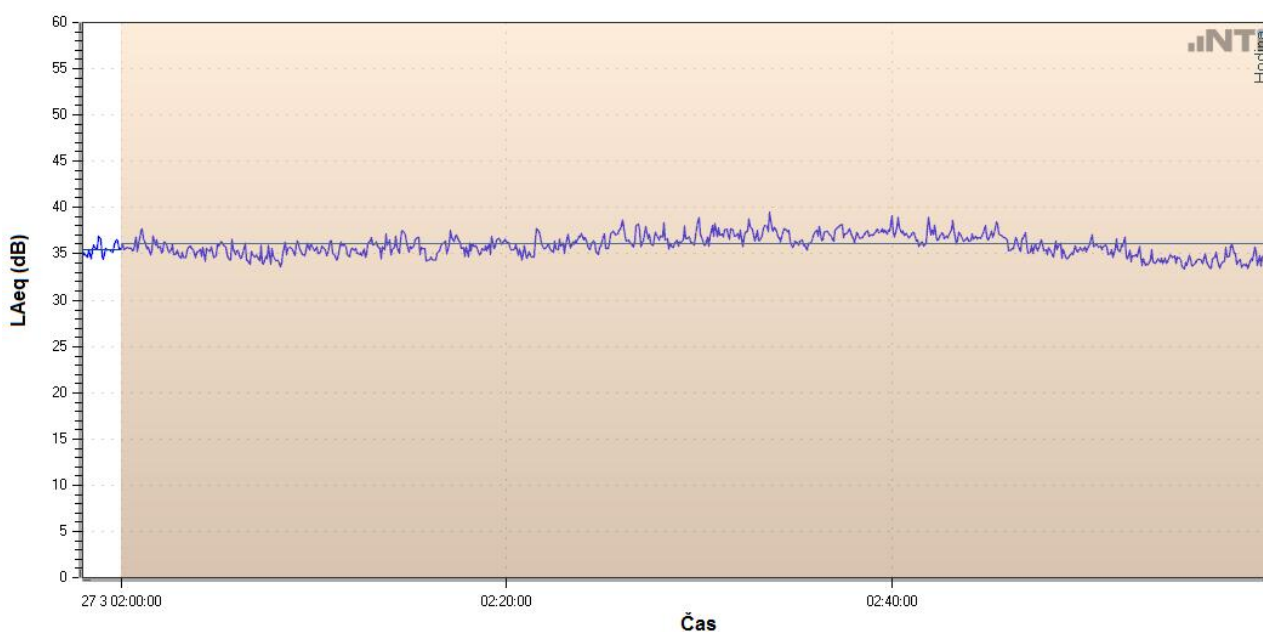
Místo měření	Čas měření	Změřená L_{Aeq} (dB) – celkový zvuk	L_{Aeq} (dB) po vyloučení ¹	Zbytkový zvuk L_{Aeq} (dB) ²	Korekce na zbytkový zvuk K (dB)	Výsledná $L_{Aeq} \pm u$ (dB)
MM1 - Višňovka V 922	2:00 – 3:00 h	39,6	39,6	27,2	-	39,6 ± 1,8
MM2 - Kaštanová 100		36,1	36,1	28,2	0,8	35,3 ± 1,8
MM3 - Sídliště II 27		41,9	41,9	29,7	-	41,9 ± 1,8

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

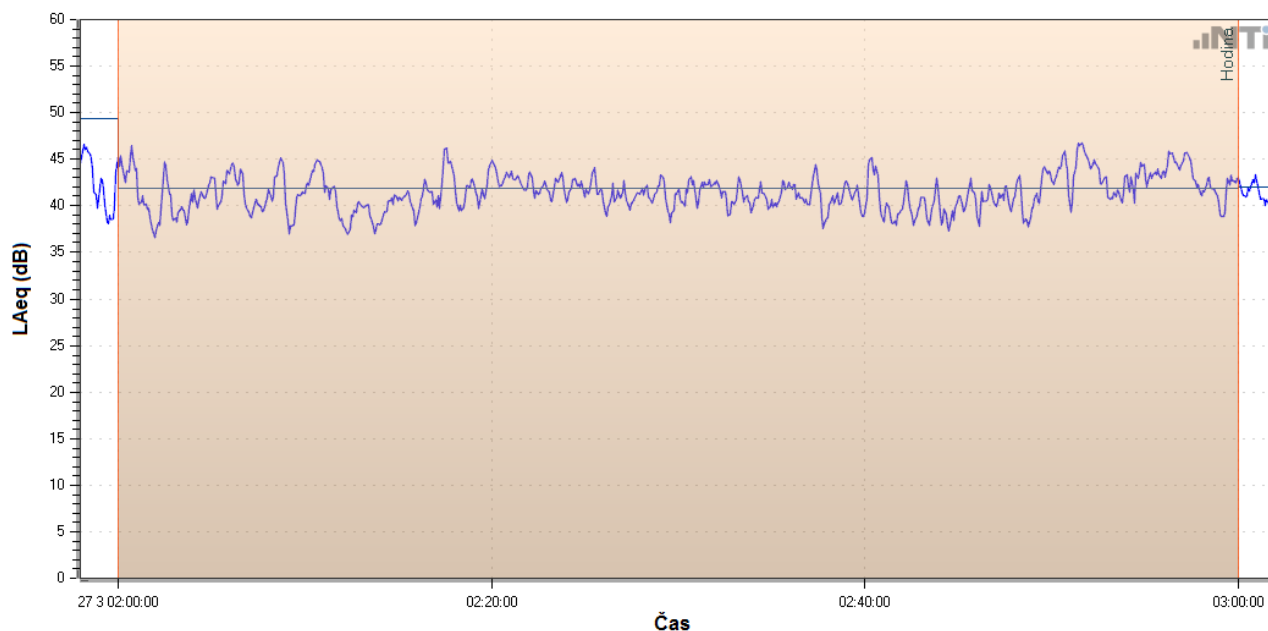
² Výrobní technologie není možné odstavit z provozu. Hladina akustického tlaku zbytkového zvuku byla změřena o několik ulic dále u odvrácených fasád domů, kde se hluk výrobního areálu již významně neuplatní. Zbytkový hluk je tvořen zejména příspěvky ze silniční dopravy na vzdálených komunikacích a běžnými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



Obrázek 6 Časový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v místě měření MM1 v průběhu spojitě hodiny od 2:00 do 3:00 h (časové rozlišení 5 s)

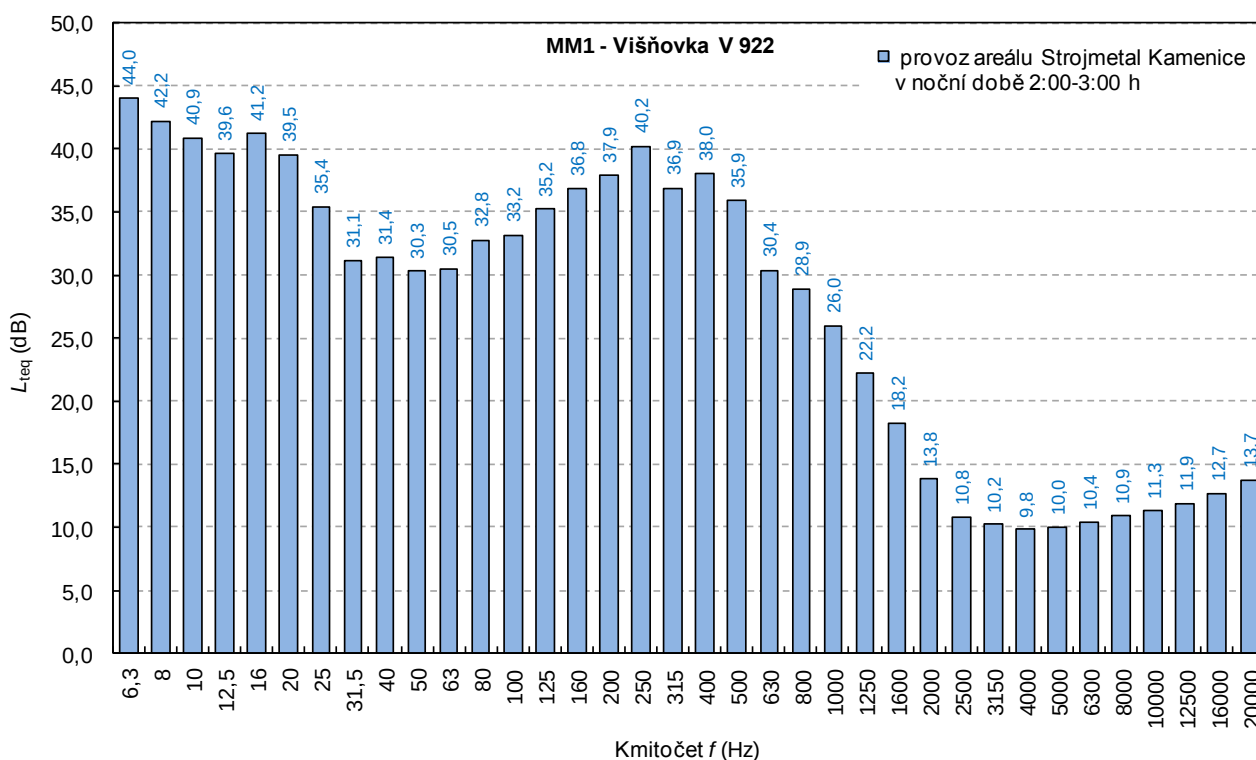


Obrázek 7 Časový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v místě měření MM2 v průběhu spojitě hodiny od 2:00 do 3:00 h (časové rozlišení 5 s)

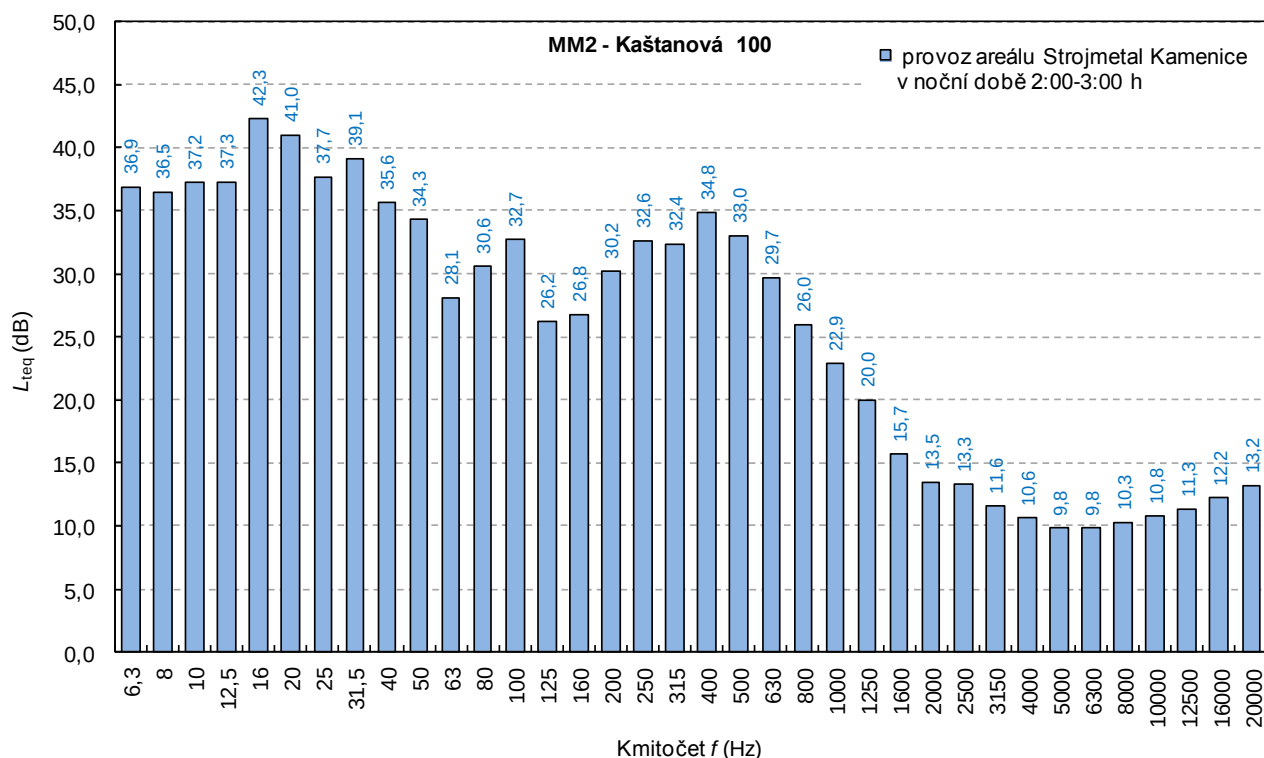


Obrázek 8 Časový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v místě měření MM3 v průběhu spojitě hodiny od 2:00 do 3:00 h (časové rozlišení 5 s)

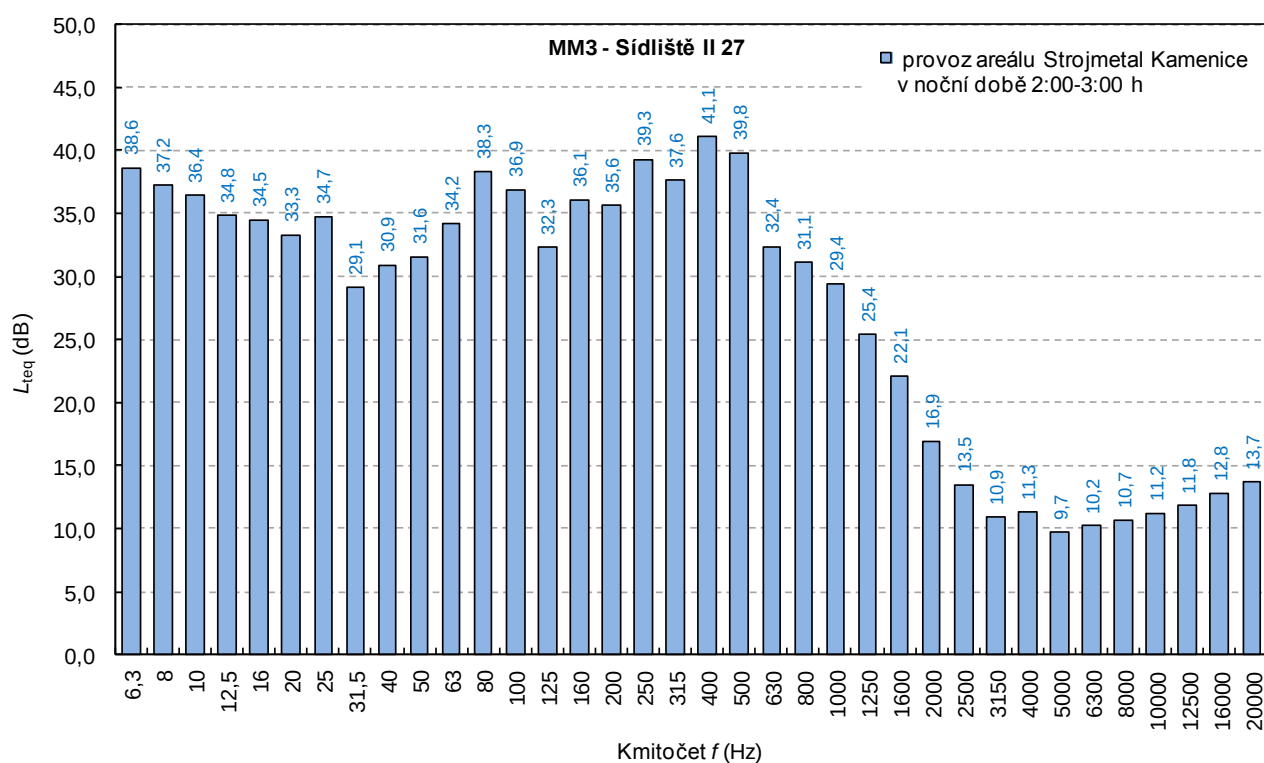
Třetinoctávová kmitočtová analýza neprokázala v žádném místě měření u hluku výrobního provozu přítomnost tónových složek. Kmitočtová spektra ekvivalentní hladiny akustického tlaku L_{teq} v jedné spojitě hodině v noční době jsou vynesena v následujících grafech.



Obrázek 9 Třetinoctávové kmitočtové spektrum ekvivalentní hladiny akustického tlaku v místě měření MM1 v průběhu spojitě hodiny od 2:00 do 3:00 h



Obrázek 10 Třetinooktávové kmitočtové spektrum ekvivalentní hladiny akustického tlaku v místě měření MM2 v průběhu spojitě hodiny od 2:00 do 3:00 h



Obrázek 11 Třetinooktávové kmitočtové spektrum ekvivalentní hladiny akustického tlaku v místě měření MM3 v průběhu spojitě hodiny od 2:00 do 3:00 h

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	2:00 – 3:00 h	42,0	41,4	39,3	37,6	37,1
MM2 - Kaštanová 100		38,1	37,6	36,0	34,4	34,0
MM3 - Sídliště II 27		44,9	44,2	41,4	39,0	38,2

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 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. 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)
MM3 - 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
MM3 - Sídliště II 27	41,9	+2	41,9	39,9

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	$L_{Aeq,1h} = 39,6$ dB	$u = 1,8$ dB	$L_{Aeq,1h} = 40$ dB pro noční dobu	$L_{Aeq,T} - u \leq L_{HL}$ Hygienický limit hluku není překročen
MM2 - Kaštanová 100	$L_{Aeq,1h} = 35,3$ dB	$u = 1,8$ dB	$L_{Aeq,1h} = 40$ dB pro noční dobu	$L_{Aeq,T} - u \leq L_{HL}$ Hygienický limit hluku není překročen
MM3 - Sídliště II 27	$L_{Aeq,1h} = 39,9$ dB	$u = 1,8$ dB	$L_{Aeq,1h} = 40$ dB pro noční dobu	$L_{Aeq,T} - u \leq L_{HL}$ Hygienický limit hluku není překročen

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 30. března 2020

Měřili:

Ing. Milan Pospíšil
 Ing. Pavel Kyselka
 Ing. Jan Jelínek



Protokol zpracoval:

Ing. Milan Pospíšil

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