



Studio D - akustika s.r.o.

www.akustikad.com

Zkušební laboratoř Studio D – akustika  
Zkušební laboratoř č. 1145 akreditovaná ČIA podle  
normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005  
U Sirkárny 467/2a  
370 04 České Budějovice



**Protokol o zkoušce č. L137/20014787**

## **Měření hladin hluku na akci: úpravy části prostoru v objektu kotelny oblastní nemocnice Jičín na serverovnu, Jičín, Bolzanova 512**

**Objednatel** ATELIER H1 & ATELIER HÁJEK s.r.o.  
**Adresa objednatele** Jižní 870/2  
500 03 Hradec Králové

**Číslo zakázky** 20014787  
**Datum přijetí zakázky** 18.4.2020  
**Datum provedení zkoušky** 24.4.2020 od 05:00  
**Měření provedl** Ing. Pavel Nosek  
**Měření přítomen** Ing. Petr Brutar za objednatele  
**Protokol vypracoval** Ing. Pavel Nosek  
**Interpretaci vypracoval** Ing. Pavel Nosek  
**Počet výtisků** 2  
**Výtisk číslo** 1 2 (E)

**Zástupce vedoucího zkušebny** Ing. Pavel Nosek  
**Datum** 2020-04-28



© Všechna práva vyhrazena

Obsah tohoto Protokolu o zkoušce je chráněn Autorským zákonem. Bez písemného svolení zpracovatele Studio D – akustika s.r.o. se nesmí Protokol o zkoušce reprodukovat jinak než celý.

## Obsah

1. VŠEOBECNÁ ČÁST.....	4
1.1 Předmět zkoušky .....	4
1.2 Metodický předpis.....	4
1.3 Strategie zkoušky .....	4
1.4 Podmínky v době měření.....	4
1.5 Použitá měřicí zařízení .....	4
2. VÝSLEDKOVÁ ČÁST .....	5
2.1 Místo měření č.1 – v chráněném venkovním prostoru staveb.....	5
2.2 Symboly a použité zkratky .....	6
2.3 Nejistota měření .....	6
2.4 Schéma měření a fotodokumentace.....	7
3. INTERPRETACE .....	11
3.1 Právní úprava.....	11
3.2 Výpočet korekcí .....	12
3.3 Vyhodnocení stacionárních zdrojů v chráněném venkovním prostoru staveb dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění .....	13
3.4 Použitá literatura.....	13
4. ZÁVĚR.....	14
5. PROHLÁŠENÍ LABORATOŘE .....	14

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Meteorologické podmínky.....	4
Tabulka 2: Seznam měřicích zařízení .....	4
Tabulka 3: Výsledky měření hluku v m.m.č.1 .....	5
Tabulka 4: Použití korekce 3dB na dopadající zvuk dle ČSN ISO 1996-2, příl. B, odst. B.3.....	12
Tabulka 5: Vyhodnocení naměřeného hluku v chráněném venkovním prostoru staveb .....	13



Studio D - akustika s.r.o.

[www.akustikad.com](http://www.akustikad.com)

**Zkušební laboratoř Studio D – akustika**  
**Zkušební laboratoř č. 1145 akreditovaná ČIA podle**  
**normy ČSN EN ISO/IEC 17025**  
U Sirkárny 467/2a  
370 04 České Budějovice



## Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma měření (poloha mikrofonu) při měření u nejbližší obytné zástavby.....	7
Obrázek 2: Pohled z kotelny na místo měření .....	8
Obrázek 3: Pohled na budovu ubytovny, okna jsou do chodby (nechráněný prostor) .....	8
Obrázek 4: Detail místa měření před oknem objektu .....	9
Obrázek 5: Pohled na kotelnu .....	9
Obrázek 6: Kogenerační jednotky v kotelně .....	10
Obrázek 7: Parní kotle v kotelně .....	10
Obrázek 8: Teplovodní kotle v kotelně .....	10
Obrázek 9: Schéma umístění mikrofonu blízko odrazivého povrchu .....	12

## Seznam grafů

Graf 1: Třetinooktávová frekvenční analýza hluku – m.m. č. 1 .....	5
--	---



## 1. VŠEOBECNÁ ČÁST

### 1.1 Předmět zkoušky

Na základě projektanta (zpracovatel projektové dokumentace ATELIER H1 & ATELIER HÁJEK s.r.o., Jižní 870/2, 500 03 Hradec Králové 3) se měřil hluk z provozu kotelny u nejbližší obytné zástavby (jedná se sice o ubytovnu, ale KHS Jičín požaduje vyhodnocení jako by se jednalo o bytovou zástavbu). Cílem měření bylo zjistit hluk ze stávajících zdrojů v kotelně pro hlukovou studii, která má posoudit, jaký vliv bude mít instalace „serverovny“ do části prostoru kotelny.

### 1.2 Metodický předpis

Měření hluku bylo provedeno v souladu s ČSN ISO 1996 – 1,2 *Popis a měření hluku prostředí*.

### 1.3 Strategie zkoušky

Jednalo se o měření hluku z provozu kotelny u nejbližší obytné zástavby jako podklad pro hlukovou studii instalace „serverovny“ do části prostoru kotelny.

### 1.4 Podmínky v době měření

	Teplota vzduchu	Vlhkost vzduchu	Tlak vzduchu	Oblačnost	Vítr
24.4.2020 5:00 hod.	+7°C	58%	1014 hPa	jasno	do 1,5 m/s
24.4.2020 8:00 hod.	+12°C	55%	1013 hPa	jasno	do 1,5 m/s

Tabulka 1: Meteorologické podmínky

### 1.5 Použitá měřicí zařízení

Název a typ	Výrobní číslo	Platnost ověření	Číslo ověřovacího listu
Modulový analyzátor Brüel & Kjaer typ 2250	3002840	12.2020	8012-OL-10739-18
Měřicí mikrofón Brüel & Kjaer typ 4189	2846623	12.2020	8012-OL-10740-18
Akustický kalibrátor Brüel & Kjaer typ 4231	1761393	12.2020	8012-KL-10741-18
Anemometr AM 4203	L385340	3.2023	ANM-130038
Laserový dálkoměr Leica	311240391	10.2021	-

Tabulka 2: Seznam měřicích zařízení

Metrologická správnost a návaznost je doložena příslušnou dokumentací v archívu laboratoře a může být na žádost předložena. Před a po měření byla zvukoměrná souprava kalibrována. Nebyly zjištěny žádné odchylky. Hodnoty byly naměřeny hlukovým analyzátozem Brüel & Kjaer 2250. Hlukové události byly zaznamenány a události nesouvisející s měřeným hlukem byly vyloučeny (zejména hluk z doléhající pozemní dopravy nesouvisející s provozem ARROW) při zpracování na počítači programem Brüel & Kjaer „Evaluátor“ typ 7820.

## 2. VÝSLEDKOVÁ ČÁST

### 2.1 Místo měření č.1 – v chráněném venkovním prostoru staveb

#### Popis místa měření

- objekt: Ubytovna v areálu nemocnice Jičín, p.č. st. 3274,
- umístění mikrofону: před oknem do nejbližší obytné místnosti ve výšce 2.NP ve vzdálenosti 1,5(±0,1)m před chráněnou fasádou (oknem). Osa mikrofónu směřovala ke zdrojům hluku (ke kotelně)

#### Fyzikální charakter hluku, zdroje hluku a jejich provoz

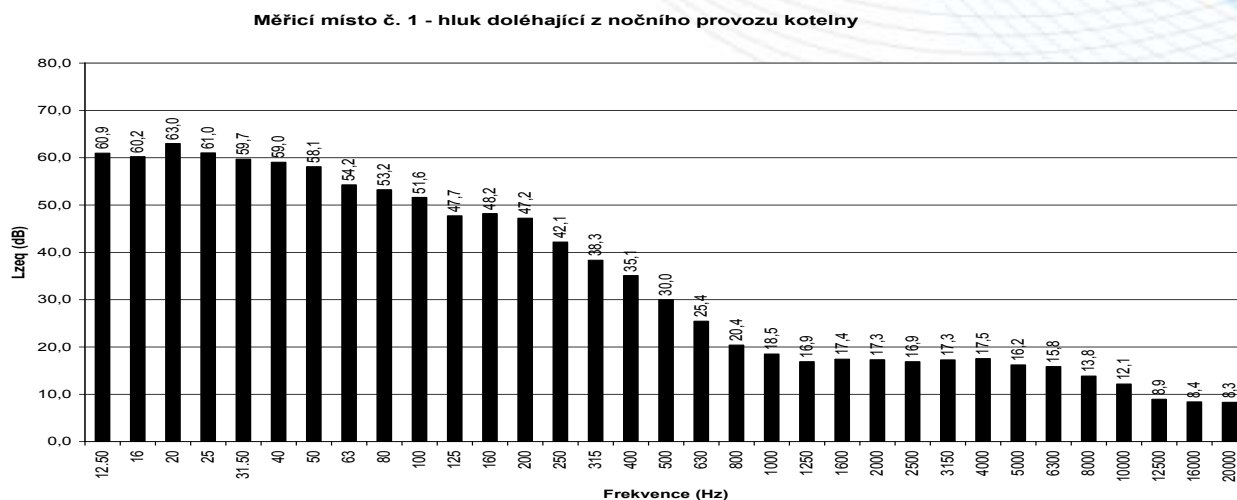
- v kotelně ON Jc jsou provozovány 2 kogenerační jednotky, 2 středotlaké parní kotle a 3 teplovodní nízkotlaké kotle
- teplovodní kotle jsou v provozu 24h v automatickém režimu dle venkovní teploty, parní kotle od 5:00 do 19:00 hodin a KGJ od 5:30 do 21:30 hod.
- měřil se normální provoz kotelný v denní době a v noční době
- jednalo se o ustálený hluk, před oknem ubytovny nebyla zjištěna tonalita
- hlukové pozadí je tvořeno doléhající pozemní dopravou, maximálně jsme se snažili ho z náměrů vyloučit (díky „nouzovému stavu v ČR“ nebyla intenzita dopravy tak vysoká jako normálně a v noci se dala vyloučit na rozdíl od denního náměru úplně. Proto uvádíme třetinooktávovou analýzu hluku jen v noční době, kdy se nám do náměru nepromítl rušivý hluk z dopravy, ale náměr obsahuje jen hluk ze zdrojů v kotelně).

#### Výsledek měření přehledně tabelárně

Místo měření č.1 (režim provozu)	Začátek měření	Délka měření [hh:mm:ss]	L <sub>Aeq,T</sub> [dB]	L <sub>AF10%</sub> [dB]	L <sub>AF90%</sub> [dB]
Provoz v noční době	24.04.2020, 05:00:00	00:44:25	<b>39,9</b>	43,2	38,8
Provoz v denní době	24.04.2020, 06:32:12	00:12:22	<b>46,8</b>	49,2	45,8

Tabulka 3: Výsledky měření hluku v m.m.č.1

Tónová složka nebyla zjištěna (viz graf třetinooktávové analýzy hluku v noční době):



Graf 1: Třetinooktávová frekvenční analýza hluku – m.m. č. 1



Studio D - akustika s.r.o.

[www.akustikad.com](http://www.akustikad.com)

**Zkušební laboratoř Studio D – akustika**  
Zkušební laboratoř č. 1145 akreditovaná ČIA podle  
normy ČSN EN ISO/IEC 17025  
U Sirkárny 467/2a  
370 04 České Budějovice



## 2.2 Symboly a použité zkratky

$L_{Aeq,T}$	.....	imísí ekvivalentní hladina akustického tlaku A měřená ve stanoveném místě
$L_{zeq}$	.....	imísí ekvivalentní hladina akustického tlaku měřená ve stanoveném místě v třetinách oktávy (nevážená váhovým filtrem)
$L_{AF10\%}$	.....	hladina akustického tlaku A překročená v 10 % doby z uvažovaného (měřeného) časového intervalu (časté špičky),
$L_{AF90\%}$	.....	hladina akustického tlaku A překročená v 90 % doby z uvažovaného (měřeného) časového intervalu (hladina hluku prostředí - praktické pozadí),
$\varepsilon$	.....	celková nejistota měření je parametr, který rozšiřuje naměřené hodnoty na oblast, v níž se nachází s 95 % pravděpodobností správná hodnota
BD	.....	bytový dům
m.m.č.	.....	místo měření číslo

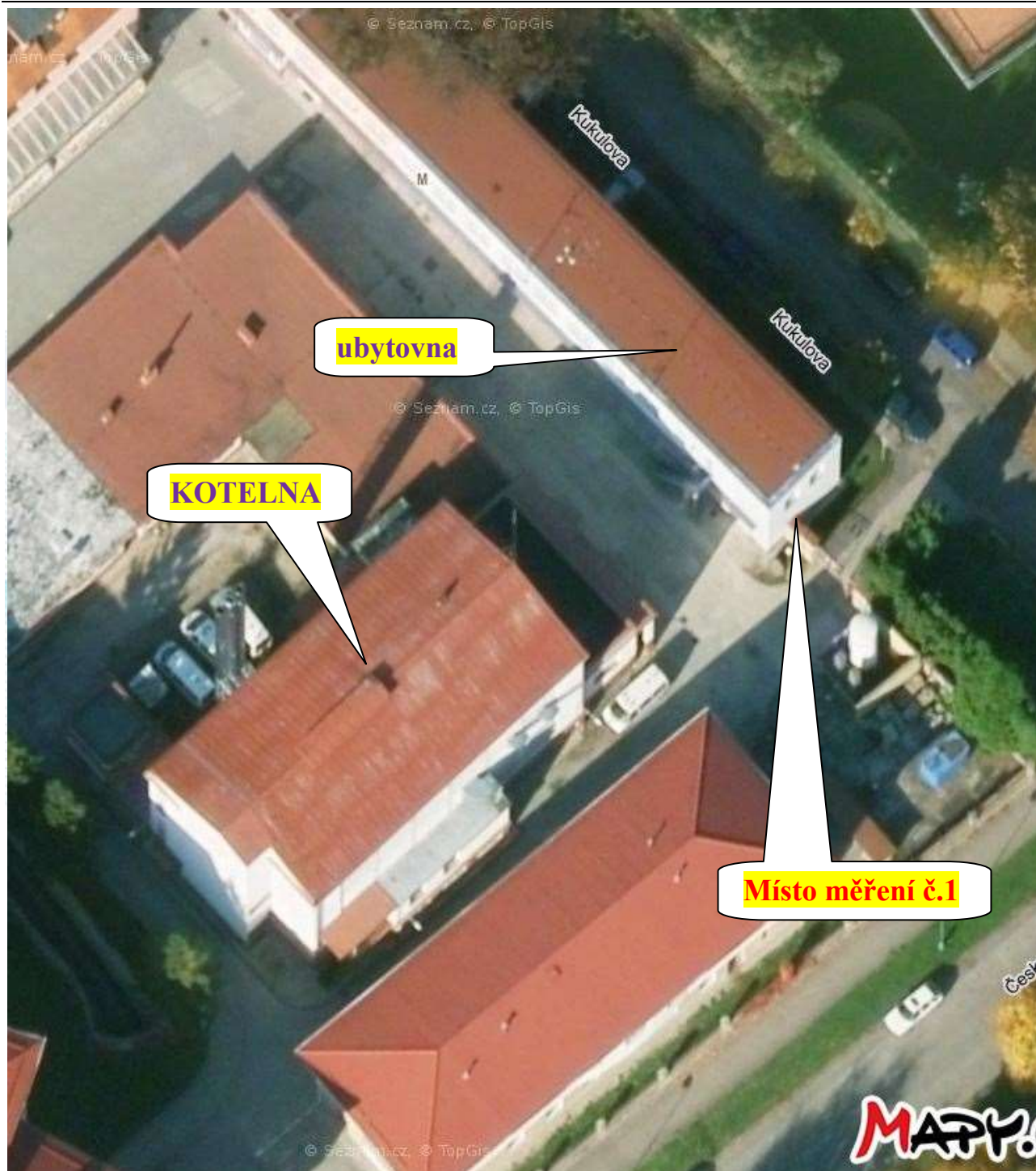
## 2.3 Nejistota měření

Celková nejistota měření ve venkovním prostoru byla stanovena kvalifikovaným odhadem:

$\varepsilon = \pm 1,8$  dB (při hodnocení se odečítá od naměřené hodnoty).



## 2.4 Schéma měření a fotodokumentace



Obrázek 1: Schéma měření (poloha mikrofону) při měření u nejbližší obytné zástavby



Obrázek 2: Pohled z kotelny na místo měření



Obrázek 3: Pohled na budovu ubytovny, okna jsou do chodby (nechráněný prostor)





**Místo měření č.1**

**Obrázek 4: Detail místa měření před oknem objektu**



**Obrázek 5: Pohled na kotelnu**



**Obrázek 6: Kogenerační jednotky v kotelně**



**Obrázek 7: Parní kotle v kotelně**



**Obrázek 8: Teplovodní kotle v kotelně**

### 3. INTERPRETACE

#### 3.1 Právní úprava

##### Zákon č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů - § 30 odst. 3

**Chráněným venkovním prostorem** se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků<sup>32b</sup> a venkovních pracovišť. **Chráněným venkovním prostorem staveb** se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. **Chráněným vnitřním prostorem staveb** se rozumí pobytové místnosti<sup>77</sup> ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti<sup>77</sup> ve všech stavbách. **Rekreace** pro účely podle věty první zahrnuje i užívání pozemku na základě vlastnického, nájemního nebo podnájemního práva souvisejícího s vlastnictvím bytového nebo rodinného domu, nájmem nebo podnájemem bytu v nich. Co se považuje za **prostor významný z hlediska pronikání hluku**, stanoví prováděcí právní předpis

<sup>32b)</sup> Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů

<sup>77)</sup> Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb., Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů, Vyhláška č. 26/1999 Sb. hl.m. Prahy, o obecných technických požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze, ve znění pozdějších předpisů

##### Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů - § 2 písm. s)

**Prostorem významným z hlediska pronikání hluku** prostor před výplní otvoru obvodového pláště stavby zajišťující přímé přirozené větrání, za níž se nachází chráněný vnitřní prostor stavby, pokud tento chráněný prostor nelze přímo větrat jinak.

**Aby byly splněny požadavky nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, bude nutné dodržet následující:**

- nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina hluku  $L_{Aeq,T}$  v chráněném venkovním prostoru šířícího se z venkovního prostoru ze stacionárních zdrojů je v následující tabulce:

Druh chráněného prostoru	$L_{Aeq,8h}$ [dB] v době 6 – 22 hod	$L_{Aeq,1h}$ [dB] v době 22 – 6 hod
Chráněný venkovní prostor staveb (RD, BD)	50*	40*
Chráněný venkovní prostor	50*	50*

\*V případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce -5 dB

Pro hluk ze stacionárních zdrojů se stanoví  $L_{Aeq,T}$  pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin v době denní a pro nejhluchnější hodinu v době noční



### 3.2 Výpočet korekcí

(ČSN ISO 1996-2, příloha B, odstavec B.3)

Pro měřicí bod č.1 ve vzdálenosti 1,5 ( $\pm 0,1$ ) m před oknem chráněné fasády. **Korekce na odraz je v tomto měřicím bodě uvažována.**

MM	d [m]	b [m]	c [m]	rovinnost	zdroje	$\alpha$ [°]	a' [m]	d' [m]	podmínky pro +3dB splněny pro hladinu	
									$L_A$	$L_t$
bod 1	2,0	4,0	4,0	ano	Bodové a plošné				NE	NE

Tabulka 4: Použití korekce 3dB na dopadající zvuk dle ČSN ISO 1996-2, příl. B, odst. B.3

Pozn.: V případě, že všechny podmínky nejsou splněny, použije se korekce **+2 dB**, která se odečte od výsledné hodnoty hladiny akustického tlaku změřené v daném měřicím místě.

Kritéria z nerovnosti

$b \geq 4d$  - horizontální měření

$c \geq 2d$  - vertikální měření

$d' \leq 0,1a'$  - velký zdroj

$d' \leq 0,05a'$  - bodový zdroj

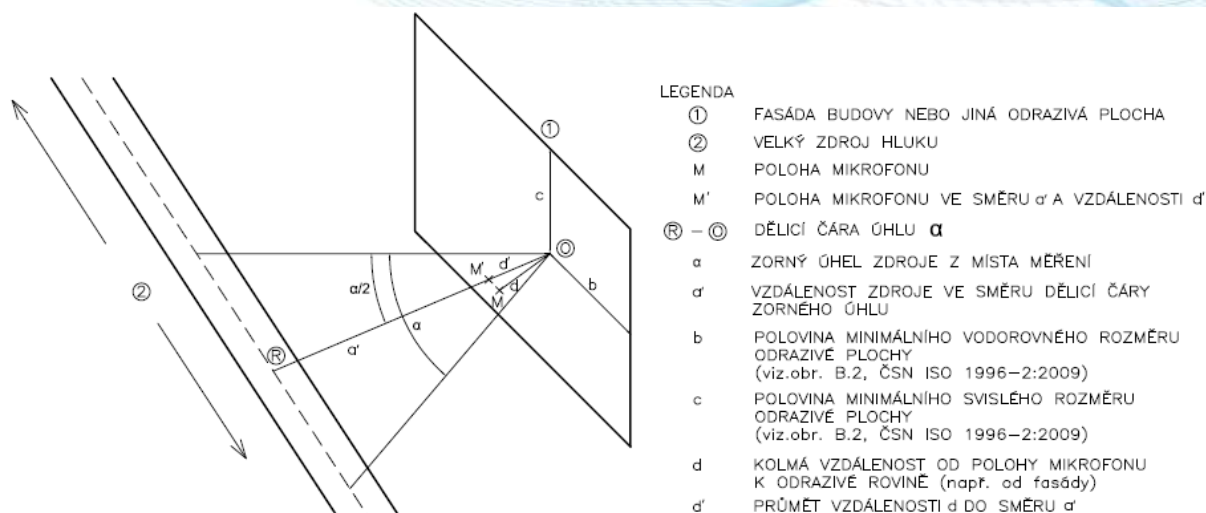
Kritéria uvedená níže zajišťují, že je mikrofon umístěn v dostatečné vzdálenosti od fasády

$d' \geq 0,5$  m - celková hladina akustického tlaku A pro velký zdroj

$d' \geq 1,6$  m - hladina akustického tlaku v oktaových pásmech pro velký zdroj

$d' \geq 1,0$  m - celková hladina akustického tlaku A pro bodový zdroj

$d' \geq 5,4$  m - hladina akustického tlaku v oktaových pásmech pro bodový zdroj



Obrázek 9: Schéma umístění mikrofону blízko odrazivého povrchu

### 3.3 Vyhodnocení stacionárních zdrojů v chráněném venkovním prostoru staveb dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění

Místo měření a režim měření	Naměřená hodnota před oknem bytovny (sníženo o 2,0 dB na odraz od fasády objektu) $L_{Aeq}$	Výsledná hladina hluku (vypočteno pro 8 nejhluchnějších hodin v denní době a pro nejhluchnější hodinu v noční době a sníženo o nejistotu měření 1,8 dB) $L_{Aeq,8hod.} - \text{den}$ $L_{Aeq,1hod.} - \text{noc}$
	[dB]	[dB]
č.1 - noc	37,9	36,1
č.1 - den	44,8	43,8
Vyhodnocení	Tónová složka: ne	
	Limitní hodnota $L_{Aeq,8 \text{ hod.}} = 50 \text{ dB}$ pro den Limitní hodnota $L_{Aeq,1 \text{ hod.}} = 40 \text{ dB}$ pro noc	
	Vyhovuje pro den i noc ve venkovním chráněném prostoru staveb	

Tabulka 5: Vyhodnocení naměřeného hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

### 3.4 Použitá literatura

- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů
- Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí – vydáno 18.10.2017 ve Věstníku MZČR

## 4. ZÁVĚR

Z naměřených a vypočtených hodnot plyne, že hladiny hluku **na hranici pozemku u nejbližší bytové zástavby plní hygienické limity dle nařízení vlády č.272/2011 Sb. v platném znění.** Cílem bylo získat podklad pro hlukovou studii – umístění serverovny do objektu kotelny.

## 5. PROHLÁŠENÍ LABORATOŘE

Tento protokol řeší jen hluk pronikající do vybraných bodů z vybraných zdrojů. Ostatní zdroje hluku tento protokol neřeší.

Proti obsahu protokolu lze podat stížnost do šesti měsíců od jeho převzetí zákazníkem. Námitky a stížnosti se podávají písemně

Zkušebna je oprávněna užívat odkaz na dohodu o vzájemném uznávání zkoušek a logo ILAC MRA (International Laboratory Accreditation Cooperation - Mutual Recognition Arrangement – Mezinárodní spolupráce v oblasti akreditace laboratoří - Dohoda o vzájemném uznávání).

Razítko:



  
Ing. Pavel Nosek

zástupce vedoucího laboratoře

Dne 2020-04-28

*Výsledky zkoušek se týkají jen předmětu těchto zkoušek.*

*Bez písemného svolení laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.*

----- Konec protokolu o zkoušce -----