

## Hluková studie

ZŠ Frýdek-Místek – tělocvična II

ul. Jana Čapka, č. p. 2555, parc. č. 1812/1

k. ú. Frýdek

738 01 Frýdek-Místek

**Vypracoval:**

Bc. Natálie Volná

**Kontroloval:**

Ing. Roman Pavelka

**Zpracováno v období:**

Listopad 2020

## Obsah

<b>1. VŠEOBECNĚ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Předmět.....	3
1.2. Úkol.....	3
1.3. Objednatel.....	3
1.4. Zpracovatel.....	3
1.5. Vypracoval.....	3
1.6. Kontroloval.....	3
1.7. Zpracováno v období.....	3
<b>2. PODKLADY.....</b>	<b>3</b>
<b>3. SITUACE.....</b>	<b>4</b>
<b>4. HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU.....</b>	<b>5</b>
4.1. Hygienické limity hluku.....	5
4.2. Stanovení konkrétních požadavků pro hlukovou studii.....	6
<b>5. HLUK Z PROVOZU STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ.....</b>	<b>6</b>
5.1. Akusticky chráněné prostory.....	6
5.2. Zdroje hluku.....	7
5.3. Výpočet.....	8
<b>6. ZÁVĚR.....</b>	<b>11</b>

## 1. VŠEOBECNĚ

### 1.1. Předmět

ZŠ Frýdek-Místek – tělocvična II  
ul. Jana Čapka, č. p. 2555, parc. č. 18112/1  
k. ú. Frýdek  
738 01 Frýdek-Místek

### 1.2. Úkol

Hluková studie pro hluk ze stacionárních zdrojů

### 1.3. Objednatel

**PPS Kania s.r.o.**

Nivnická 665/10  
709 00 Ostrava  
IČ: 26821940

Kontaktní osoba:  
Ing. Miroslav Pantůček  
Tel.: +420 737 744 536  
e-mail: pantucek@pps-kania.cz

### 1.4. Zpracovatel

**DEKPROJEKT s.r.o.**

Tiskařská 10/257  
budova TTC  
108 00, Praha 10  
tel.: +420 234 054 284

IČO: 27 64 24 11  
DIČ: CZ 699000797  
bankovní spojení:  
35-7899980247/0100  
KB Praha 9

Zapsáno v obchodním rejstříku, vedeném Městským soudem  
v Praze oddíl C., vložka 120996

### 1.5. Vypracoval

Bc. Natálie Volná

### 1.6. Kontroloval

Ing. Roman Pavelka

### 1.7. Zpracováno v období

Listopad 2020

## 2. PODKLADY

- [1] Objednávka D2020-046781 ze dne 21.10.2020
- [2] Výkresová dokumentace „Zpracování PD – ZŠ F-M, ul. J. Čapka 2555 – tělocvična II.“, zodpovědný projektant: Ing. Jan Kania, datum vypracování: 09/2020
- [3] Stavební fyzika 10 – Akustika stavebních konstrukcí – Doc. Ing. Jiří Čechura, Csc.
- [4] Stavební fyzika I – Urbanistická, stavební a prostorová akustika – Prof. Ing. Jiří Vaverka DrSc., VUTIUM 1998
- [5] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [6] ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky

*Pozn.: U předpisů a norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu odborného posudku.*

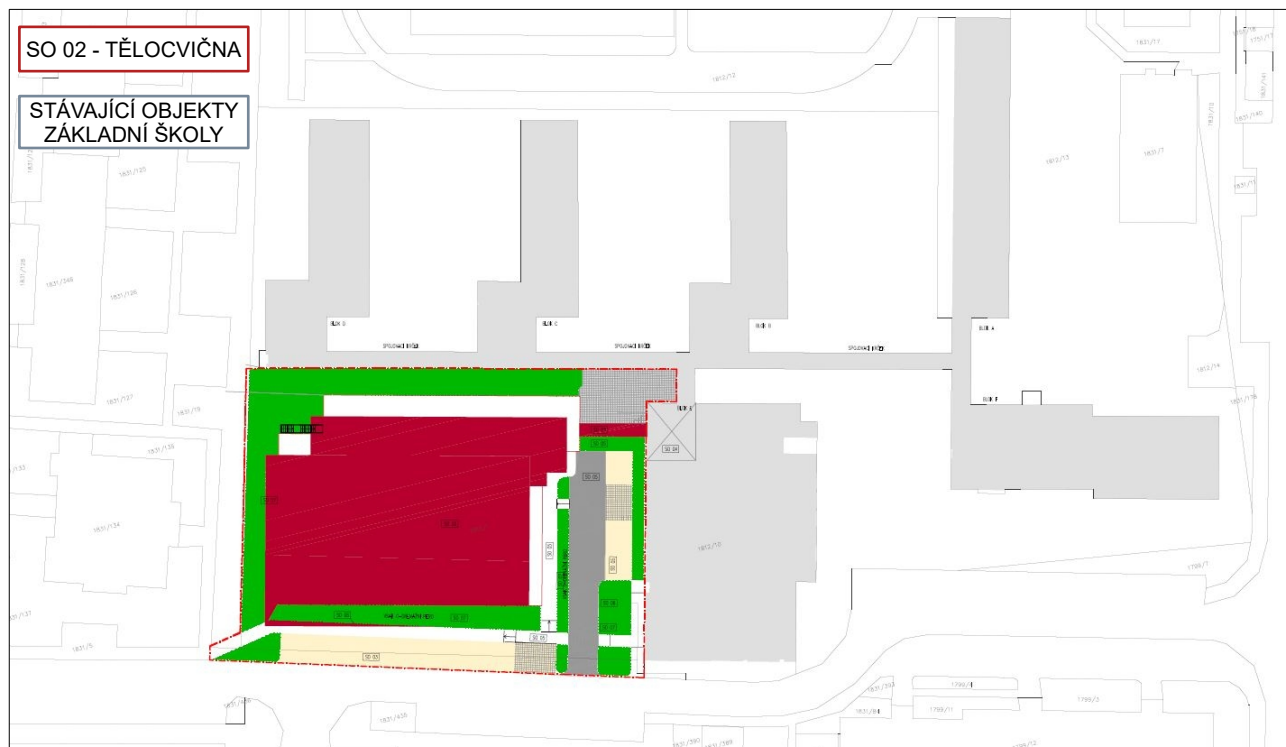
### 3. SITUACE

Předmětem hlukové studie je novostavba tělocvičny základní školy Frýdek-Místek, ul. Jana Čapka, č. p. 2555, parc. č. 1812/1, k. ú. Frýdek, 738 01 Frýdek-Místek [2]. Jedná se o budovu, která se skládá ze dvou hlavních hmot – první je dvoupodlažní hmota s plochou střechou, kde se nachází šatny, hygienické zázemí, sklady, recepce, kabinety vyučujících, úklidové komory apod. Druhou hmotou je hlavní prostor tělocvičny se světlou výškou 6,5 m. Tato část je zastřešena sedlovou střechou tvořenou lepenými dřevěnými vazníky. Novostavba tělocvičny se zázemím je se stávajícími budovami základní školy propojena pomocí spojovacích krčků.

Novostavba objektu je větrána pomocí tří rekuperačních VZT jednotek, které zajišťují nucené větrání prostoru tělocvičny, šaten v 1.NP a šaten ve 2.NP. Rekuperační VZT jednotky jsou v provozu pouze v denní době.

Prostor tělocvičny je chlazen pomocí dvou kondenzačních jednotek, které jsou v provozu pouze v denní době. Dále je pomocí samostatné kondenzační jednotky chlazena místnost č. 1.22 Serverovna a místnost č. 1.23 UPS, které se nachází v 1.NP. Kondenzační jednotky sloužící pro chlazení místnost č. 1.22 Serverovna a místnost č. 1.23 UPS jsou v provozu v denní i noční době.

Všechny jednotky (VZT jednotky, kondenzační jednotky) jsou umístěny na ploché střeše objektu. Požadavkem objednatele je zpracování hlukové studie pro hluk z provozu nově instalovaných stacionárních zdrojů hluku (VZT jednotky, kondenzační jednotky) a vyhodnocení hlukové zátěže v souladu s požadavky NV č. 272/2011 Sb. v denní a noční době. Situace stavby je uvedena na obr. 1.



## 4. HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU

### 4.1. Hygienické limity hluku

(citace části nařízení vlády 272/2011 Sb. a zákona 258/2000 Sb.)

Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do 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 venkovním prostorem se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť. Prostor významný z hlediska pronikání hluku je 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. Chráněným vnitřním prostorem staveb se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách.

#### Chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor

Určujícím ukazatelem hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. V denní době se 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 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 dle [5]. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 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.

Druh chráněného prostoru	Hygienický limit $L_{Aeq,T}$ [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	45	50	55	65
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	50	50	55	65
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a ostatní chráněný venkovní prostor	50	55	60	70

**Tab. /1/ Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb**

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních drahách, kde se použije korekce -5 dB.

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na drahách, není-li dále uvedeno jinak, na silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu dráhy. Použije se pro hluk z

dopravy na tramvajových a trolejbusových drahách vedených po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy.

- 4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

#### 4.2. Stanovení konkrétních požadavků pro hlukovou studii

Hygienické limity v chráněných prostorech jsou vázány na denní a noční dobu. **Při stanovení požadavků není předpokládána přítomnost tónové složky v kmitočtovém spektru hluku.**

Pro okolí daného objektu a pro samotný objekt je stanovena maximální ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro hluk z provozu stacionárních zdrojů v chráněném venkovním prostoru staveb:

$L_{Aeq,8h} = 50 \text{ dB}$  pro denní dobu (6:00-22:00)

$L_{Aeq,1h} = 40 \text{ dB}$  pro noční dobu (22:00-6:00)

Pro okolí daného objektu je stanovena maximální ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro hluk z provozu stacionárních zdrojů v chráněném venkovním prostoru:

$L_{Aeq,8h} = 50 \text{ dB}$  pro denní dobu (6:00-22:00)

$L_{Aeq,1h} = 50 \text{ dB}$  pro noční dobu (22:00-6:00)

### 5. HLUK Z PROVOZU STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ

Hluková studie se zabývá vlivem možných zdrojů hluku souvisejících s provozem objektu [2] na okolní akusticky chráněné prostory.

#### 5.1. Akusticky chráněné prostory

Pro splnění požadavků ochrany před hlukem musí být dodrženy limitní hodnoty hluku v tzv. chráněných prostorech. V daném případě jsou rozhodující venkovní chráněné prostory nejbližších obytných objektů a samotného objektu a také chráněné venkovní prostory. Pro účely studie byly jako kritické vybrány chráněné venkovní prostory staveb a chráněné venkovní prostory uvedené v tab. 2. Umístění výpočtových bodů je patrné z obr. 2.

Výpočetní bod	Výška bodu nad terénem	Popis	Druh akusticky chráněného prostoru
1	2,0 m; 5,5 m, 9,0 m	ZŠ Frýdek-Místek – blok D	Chráněný venkovní prostor stavby
2	5,5 m, 9,0 m	ZŠ Frýdek-Místek – blok D	Chráněný venkovní prostor stavby
3	5,5 m, 9,0 m	ZŠ Frýdek-Místek – blok C	Chráněný venkovní prostor stavby
4	5,5 m, 9,0 m	ZŠ Frýdek-Místek – blok B	Chráněný venkovní prostor stavby
5	2,0 m	ZŠ Frýdek-Místek – blok E	Chráněný venkovní prostor stavby
6	5,5 m	ZŠ Frýdek-Místek – blok E	Chráněný venkovní prostor stavby
7	3,0 m; 6,2 m; 9,4m; 12,6 m; 15,8 m; 19,0 m; 22,2 m; 25,4 m	Bytový dům M. Chasáka č.p. 3148	Chráněný venkovní prostor stavby
8	3,0 m; 6,2 m; 9,4m; 12,6 m; 15,8 m; 19,0 m; 22,2 m; 25,4 m; 28,6 m; 31,8 m; 35,0 m; 38,2 m; 41,4 m	Bytový dům M. Chasáka č.p. 3149	Chráněný venkovní prostor stavby
9	1,8 m	Nezastavěná plocha – školní pozemek	Chráněný venkovní prostor

Tab. /2/ Popis chráněných prostor



Obr. /2/ Umístění výpočtových bodů

## 5.2. Zdroje hluku

Zdrojem hluku jsou tři venkovní rekuperační VZT jednotky, které jsou umístěny na ploché střeše nižší části objektu. VZT jednotka č. 1.1 (typ Mandík T+) slouží k větrání prostoru tělocvičny, VZT jednotka č. 2.1 (typ Mandík P+ 3,15) slouží k větrání šaten v 1.NP a VZT jednotka č. 3.1 (typ Mandík P+ 2,2) slouží k větrání šaten v 2.NP. Všechny VZT jednotky jsou v provozu pouze v denní době.

Hlučnosti VZT jednotek (sání a výfuk) byly zjištěny z podkladů objednatele a jsou uvedeny v tab. 3. **Ve výpočtu je uvažováno s osazením tlumiče hluku na výfucích a sání (P1-P6) vzduchotechnických jednotek dle podkladů výrobce.**

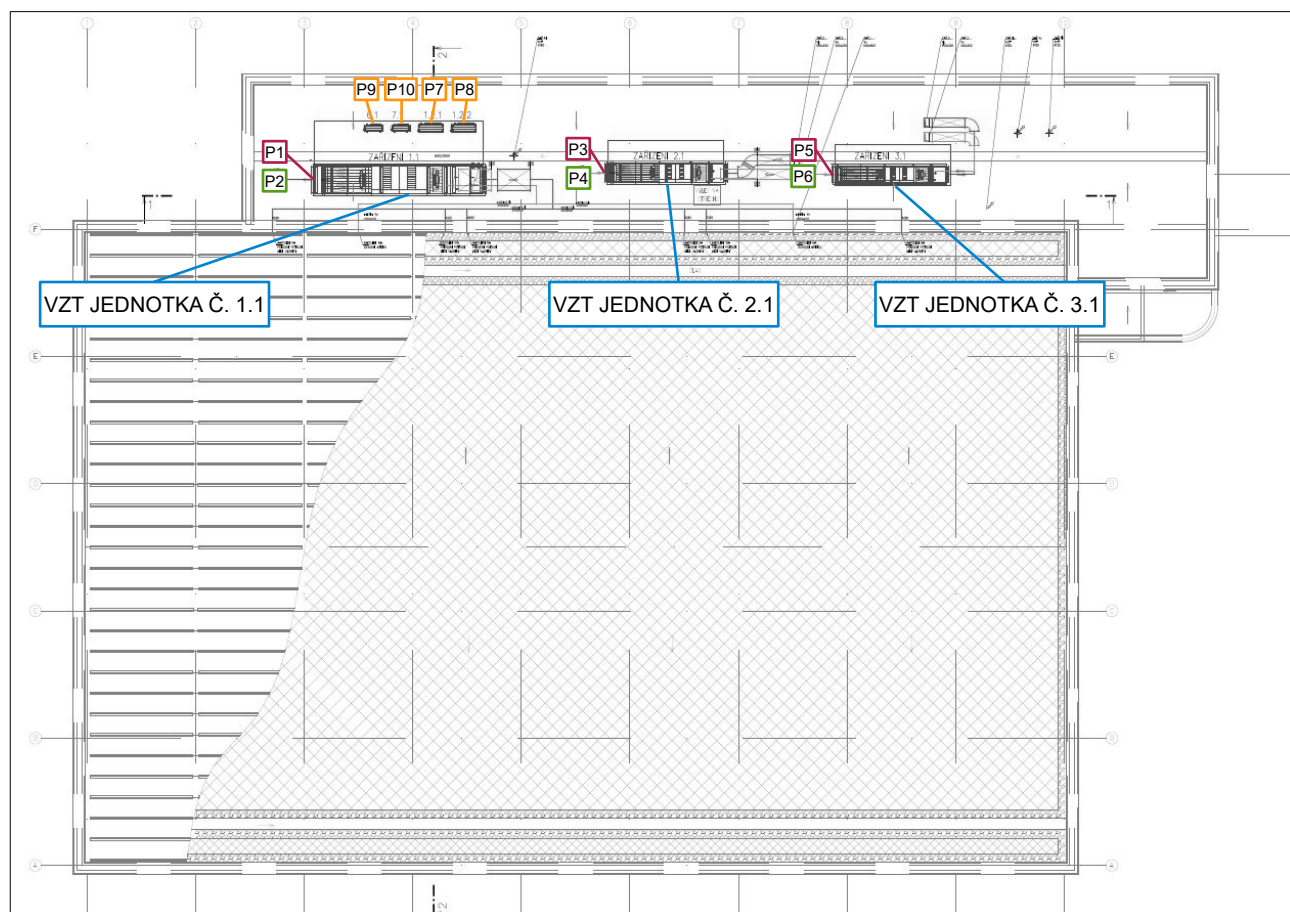
Dalším zdrojem hluku jsou čtyři kondenzační jednotky, které jsou umístěny vedle VZT jednotek. Kondenzační jednotky č. 1.2.1 a č. 1.2.2 (typ LG ARUN100LS) slouží pro chlazení prostoru tělocvičny a jsou v provozu pouze v denní době. Kondenzační jednotka č. 6.1 (typ LG PC24SQU24) slouží pro chlazení místnosti č. 1.22 Serverovna. Kondenzační jednotka č. 7.1 (typ LG PC24SQU24) slouží pro chlazení místnosti č. 1.23 UPS. Kondenzační jednotky č. 6.1 a č. 7.1 jsou v provozu v denní i noční době. Hlučnosti kondenzačních jednotek byly zjištěny z podkladů objednatele a jsou uvedeny v tab. 3.

Žádné jiné stacionární zdroje hluku nejsou navrženy. Umístění zdrojů hluku je znázorněno na obr. 2 a 3.



Označené zařízení	Typ zařízení	Hlučnost zařízení	
		Denní doba	Noční doba
P1	Sání vzduchotechnické jednotky č. 1.1 + tlumič	$L_{WA} = 62,2 \text{ dB}$	Mimo provoz
P2	Výfuk vzduchotechnické jednotky č. 1.1 + tlumič	$L_{WA} = 68,5 \text{ dB}$	Mimo provoz
P3	Sání vzduchotechnické jednotky č. 2.1 + tlumič	$L_{WA} = 61,0 \text{ dB}$	Mimo provoz
P4	Výfuk vzduchotechnické jednotky č. 2.1 + tlumič	$L_{WA} = 65,8 \text{ dB}$	Mimo provoz
P5	Sání vzduchotechnické jednotky č. 3.1 + tlumič	$L_{WA} = 58,2 \text{ dB}$	Mimo provoz
P6	Výfuk vzduchotechnické jednotky č. 3.1 + tlumič	$L_{WA} = 62,1 \text{ dB}$	Mimo provoz
P7, P8	Kondenzační jednotka č. 1.2.1 a 1.2.2 – režim chlazení	$L_{WA} = 80,0 \text{ dB}$	Mimo provoz
P9	Kondenzační jednotka č. 6.1 – režim chlazení	$L_{pA} = 53,0 \text{ dB (1 m)}$	$L_{pA} = 53,0 \text{ dB (1 m)}$
P10	Kondenzační jednotka č. 7.1 – režim chlazení	$L_{pA} = 53,0 \text{ dB (1 m)}$	$L_{pA} = 53,0 \text{ dB (1 m)}$

Tab. /3/ Hlučnost stacionárních zdrojů hluku



Obr. /3/ Umístění zdrojů hluku – střecha objektu

### 5.3. Výpočet

Výpočet šíření hluku byl proveden pomocí výpočtového programu HLUK+ (verze 13.01 profi13). Výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku A v chráněném prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru je uvedena v následující tabulce. Posouzení výpočtové hladiny hluku se vztahuje k denní a noční době. Ve výsledných hladinách hluku není započtena složka hluku z odrazu od fasády jednotlivých objektů. Výpočet byl proveden s odhadem nejistoty  $\pm 2 \text{ dB}$ .

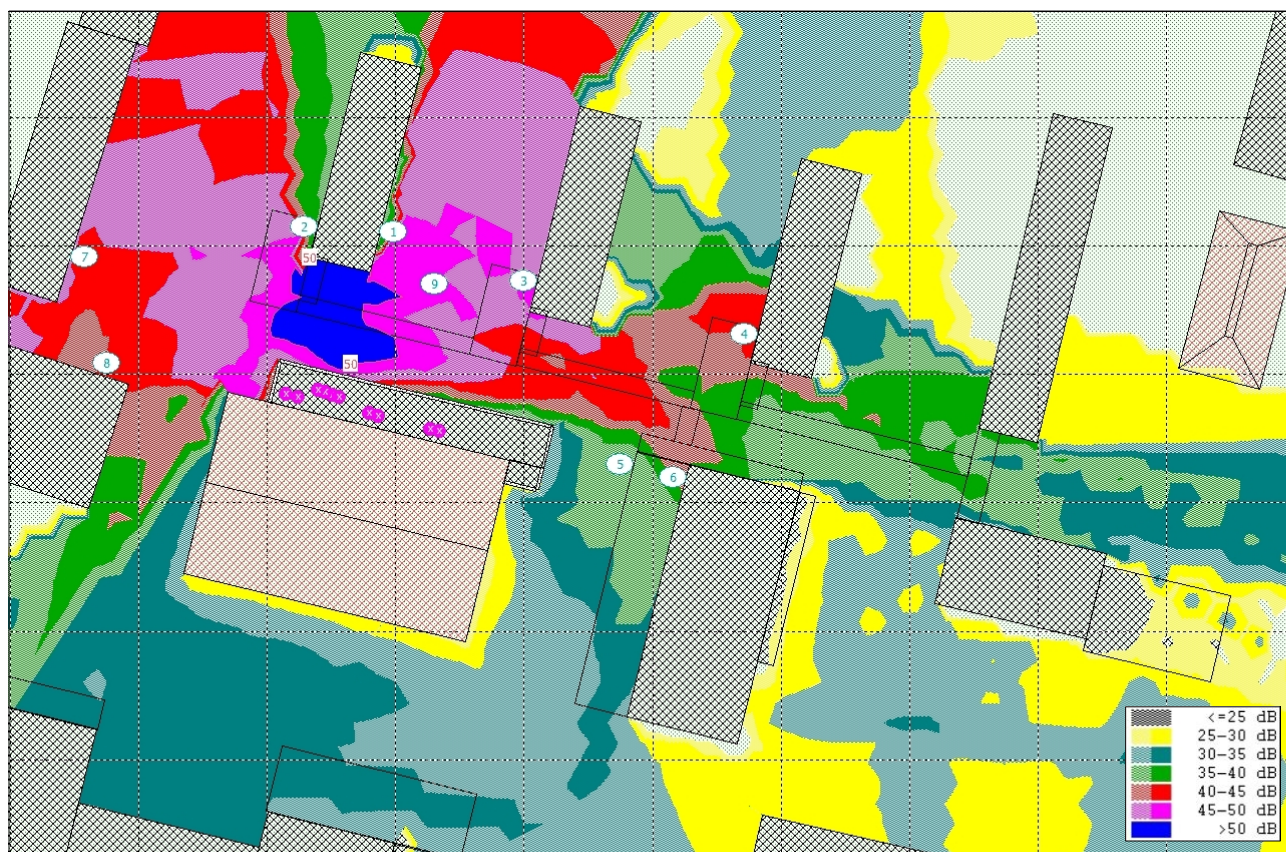


Výpočetní bod	Výška bodu	Hladina akustického tlaku $L_{Aeq,16h}$ pro hluk z provozu stacionárních zdrojů v denní době	Posouzení dle NV č. 272/2011 Sb. v denní době	Hladina akustického tlaku $L_{Aeq,8h}$ pro hluk z provozu stacionárních zdrojů v noční době	Posouzení dle NV č. 272/2011 Sb. v noční době
1	2,0 m	44,0 dB	vyhovuje	23,0 dB	nehodnoceno <sup>1)</sup>
1	5,5 m	48,3 dB	vyhovuje	24,7 dB	nehodnoceno <sup>1)</sup>
1	9,0 m	46,7 dB	vyhovuje	29,4 dB	nehodnoceno <sup>1)</sup>
2	5,5 m	44,7 dB	vyhovuje	23,3 dB	nehodnoceno <sup>1)</sup>
2	9,0 m	44,9 dB	vyhovuje	30,2 dB	nehodnoceno <sup>1)</sup>
3	5,5 m	44,8 dB	vyhovuje	20,6 dB	nehodnoceno <sup>1)</sup>
3	9,0 m	45,0 dB	vyhovuje	27,5 dB	nehodnoceno <sup>1)</sup>
4	5,5 m	41,5 dB	vyhovuje	16,5 dB	nehodnoceno <sup>1)</sup>
4	9,0 m	39,8 dB	vyhovuje	22,6 dB	nehodnoceno <sup>1)</sup>
5	2,0 m	31,9 dB	vyhovuje	10,8 dB	nehodnoceno <sup>1)</sup>
6	5,5 m	40,5 dB	vyhovuje	15,3 dB	nehodnoceno <sup>1)</sup>
7	3,0 m	40,0 dB	vyhovuje	19,8 dB	vyhovuje
7	6,2 m	46,2 dB	vyhovuje	21,2 dB	vyhovuje
7	9,4 m	46,0 dB	vyhovuje	27,4 dB	vyhovuje
7	12,6 m	44,3 dB	vyhovuje	25,3 dB	vyhovuje
7	15,8 m	44,1 dB	vyhovuje	25,1 dB	vyhovuje
7	19,0 m	43,9 dB	vyhovuje	24,9 dB	vyhovuje
7	22,2 m	43,7 dB	vyhovuje	24,7 dB	vyhovuje
7	25,4 m	42,8 dB	vyhovuje	24,5 dB	vyhovuje
8	3,0 m	41,3 dB	vyhovuje	21,0 dB	vyhovuje
8	6,2 m	46,2 dB	vyhovuje	23,0 dB	vyhovuje
8	9,4 m	46,1 dB	vyhovuje	27,3 dB	vyhovuje
8	12,6 m	46,0 dB	vyhovuje	27,1 dB	vyhovuje
8	15,8 m	45,8 dB	vyhovuje	26,9 dB	vyhovuje
8	19,0 m	44,9 dB	vyhovuje	26,6 dB	vyhovuje
8	22,2 m	43,8 dB	vyhovuje	26,3 dB	vyhovuje
8	25,4 m	43,5 dB	vyhovuje	25,2 dB	vyhovuje
8	28,6 m	43,2 dB	vyhovuje	24,0 dB	vyhovuje
8	31,8 m	42,9 dB	vyhovuje	23,7 dB	vyhovuje
8	35,0 m	42,5 dB	vyhovuje	23,3 dB	vyhovuje
8	38,2 m	42,1 dB	vyhovuje	22,9 dB	vyhovuje
8	41,4 m	41,7 dB	vyhovuje	22,5 dB	vyhovuje
9	1,8 m	44,8 dB	vyhovuje	23,0 dB	nehodnoceno <sup>1)</sup>

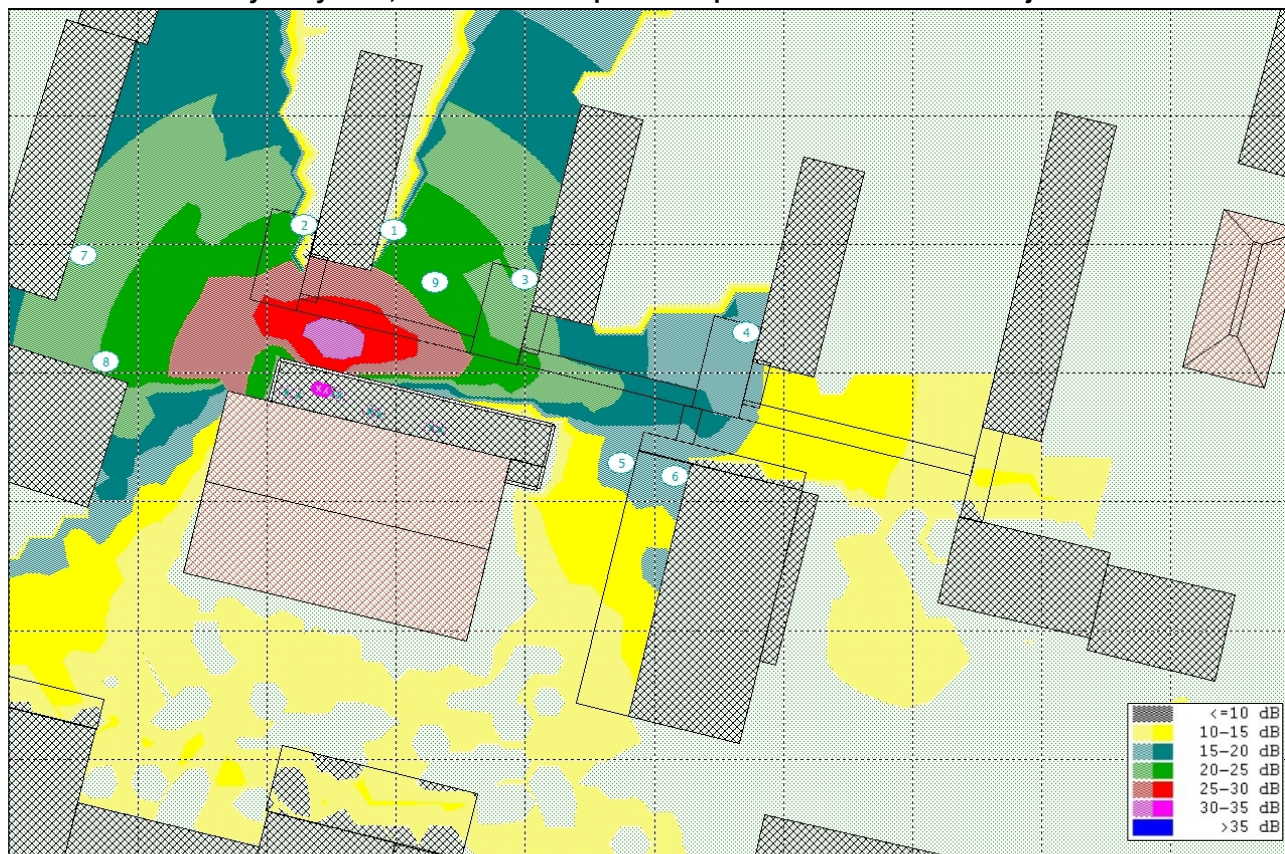
**Tab. /4/ Výsledky a posouzení hluku z provozu stacionárních zdrojů v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru v denní a noční době**

<sup>1)</sup> Posouzení dle NV č. 272/2010 Sb. není v noční době provedeno. Základní škola není v noci využívána, a to včetně školního pozemku.





Obr. /4/ Izofony ve výšce 5,5 m nad terénem pro hluk z provozu stacionárních zdrojů v denní době



Obr. /5/ Izofony ve výšce 5,5 m nad terénem pro hluk z provozu stacionárních zdrojů v noční době



## 6. ZÁVĚR

Úkolem hlukové studie, týkající se novostavby tělocvičny základní školy Frýdek-Místek, ul. Jana Čapka, č. p. 2555, parc. č. 1812/1, k. ú. Frýdek, 738 01 Frýdek-Místek [2], bylo posouzení místa stavby z hlediska splnění limitů hluku dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v denní a noční době.

Pro hluk z provozu nově instalovaných stacionárních zdrojů hluku (VZT jednotky, kondenzační jednotky) je v hlukové studii deklarováno splnění hygienického limitu hluku v nejbližších chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněných venkovních prostorech dle NV č. 272/2011 Sb. v denní a noční době.

**Ve výpočtu je uvažováno s osazením tlumiče hluku na výfucích a sání (P1-P6) vzduchotechnických jednotek dle podkladů výrobce.**

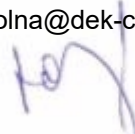
V Ostravě dne 19.11.2020

za **DEKPROJEKT s.r.o.**

Bc. Natálie Volná

Tel.: +420 737 281 249

e-mail: natalie.volna@dek-cz.com



**ATELIER DEK**

DEKPROJEKT s.r.o.  
Tiskařská 10/257  
108 00 Praha 10  
DIČ: CZ699000797

10