



**K O M P R A H, s. r. o.**

Masarykova 141, 664 42 MODŘICE

IČO: 277 01 638, tel: 739 470 261,

email: [komprah@komprah.cz](mailto:komprah@komprah.cz)

## **HLUKOVÁ STUDIE**

*Předmět studie:*

**ZÁKLADNÍ ŠKOLA PELHŘIMOV, NA PRAŽSKÉ,  
PRAŽSKÁ 1543, PELHŘIMOV, NÁSTAVBA 1. STUPNĚ  
ZŠ - HODNOCENÍ HLUKU VZDUCHOTECHNIKY**

*Objednavatel:*

Atelier 99 s.r.o., Purkyňova 71/99, 612 00 Brno – Královo Pole

*Studii vypracoval:*

Petr Šiška

*Studie zpracována dne:*

30. 6. 2022

### ***Použitá literatura:***

Nařízení vlády č.272/2011 Sb., ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací – v platném znění

AKUSTIKA – Souhrn kritériálních požadavků a výpočtových metod v oboru stavební a prostorové akustiky, autor Prof. Ing. Jiří Vaverka, DrSc. a kol.

Architektonická studie, zpracovatel Ateliér 99 s.r.o., Purkyňova 71/99, Brno, 12/2021

### ***Popis situace:***

Předmětem hlukové studie je hodnocení hluku provozu vzduchotechniky nástavby 1. stupně Základní školy Pelhřimov, Na Pražské, Pražská 1543, Pelhřimov.

Základní škola Pelhřimov, Na Pražské, Pražská 1543, Pelhřimov je stávající areál Základní školy situovaný v centrální části města Pelhřimov v prostoru mezi ulicemi Pražská, U Stínadel, U Rendlíku. V areálu Základní školy jsou situovány dvou a tří podlažní pavilony s plochými střechami. V rámci uvažovaného záměru je navržena nástavba pavilonu 1. stupně ZŠ.

Jde o stávající dvoupodlažní pavilon situovaný v jihovýchodní části areálu Základní školy Pelhřimov, Na Pražské, Pražská 1543, Pelhřimov. V 1.NP objektu jsou situovány třídy, kabinety, zubní ordinace, sociální zařízení, v 2.NP jsou situovány třídy, kabinety, družina, sklad. V 3.NP jsou navrženy kabinet, knihovna, 2 jazykové učebny, počítačová učebna, 2 družiny, sociální zařízení.

Nová nástavba 1. stupně Základní školy Pelhřimov, Na Pražské, Pražská 1543, Pelhřimov bude nuceně větrána pomocí vzduchotechniky. Vzduchotechnika je členěna na následující zařízení:

Zařízení 01 – VZT jednotka: Větrání většiny prostor nástavby 3.NP budovy ZŠ zajišťuje sestavná vzduchotechnická jednotka umístěná na střeše na ocelovém rámu. Jde o vzduchotechnickou jednotku značky REMAK s rekuperací a tepelnou úpravou přívodního vzduchu. Čerstvý vzduch bude nasáván přes protidešťovou žaluzii nad střešní rovinou. Odvod rovněž řešený výfukem do exteriéru přes protidešťovou žaluzii. Odpadní vzduch bude vyfukován na opačnou stranu, než bude osazena sací žaluzie. Pro zajištění hlukových parametrů ve vnitřním i venkovním prostoru jsou do potrubní sítě instalovány tlumiče hluku. Centrální systém větrání je navržený jako mírně přetlakový. Hlavní pobytové místnosti jsou větrány variabilním průtokem větracího vzduchu – vždy jedním přívodním a jedním odvodním regulátorem proměnlivého průtoku. Aktuální množství větracího vzduchu přiváděného do jednotlivých pobytových místností bude řízeno regulátory proměnlivého průtoku na základě koncentrace CO<sub>2</sub> a teploty interiéru ve větraném prostoru. Místnosti, u nichž se nepředpokládá proměnlivá obsazenost, budou větrány konstantním množstvím vzduchu, to bude zajištěno regulátory konstantního průtoku osazenými do potrubní sítě. Všechny pobytové místnosti jsou řešeny jako chlazené. Odvod tepelné zátěže je navržena pomocí centrálního vzduchotechnického systému. Větrání je navrženo na trvalý provoz, a i mimo využívání prostor bude centrální jednotka zajišťovat minimální hygienickou výměnu vzduchu.

Jako zdroje chladu/tepla pro VZT jednotku je navržena kondenzační jednotka Daikin napojená na výparník umístěné na střeše objektu. Výkon kondenzační jednotky bude řídit lokální MaR.

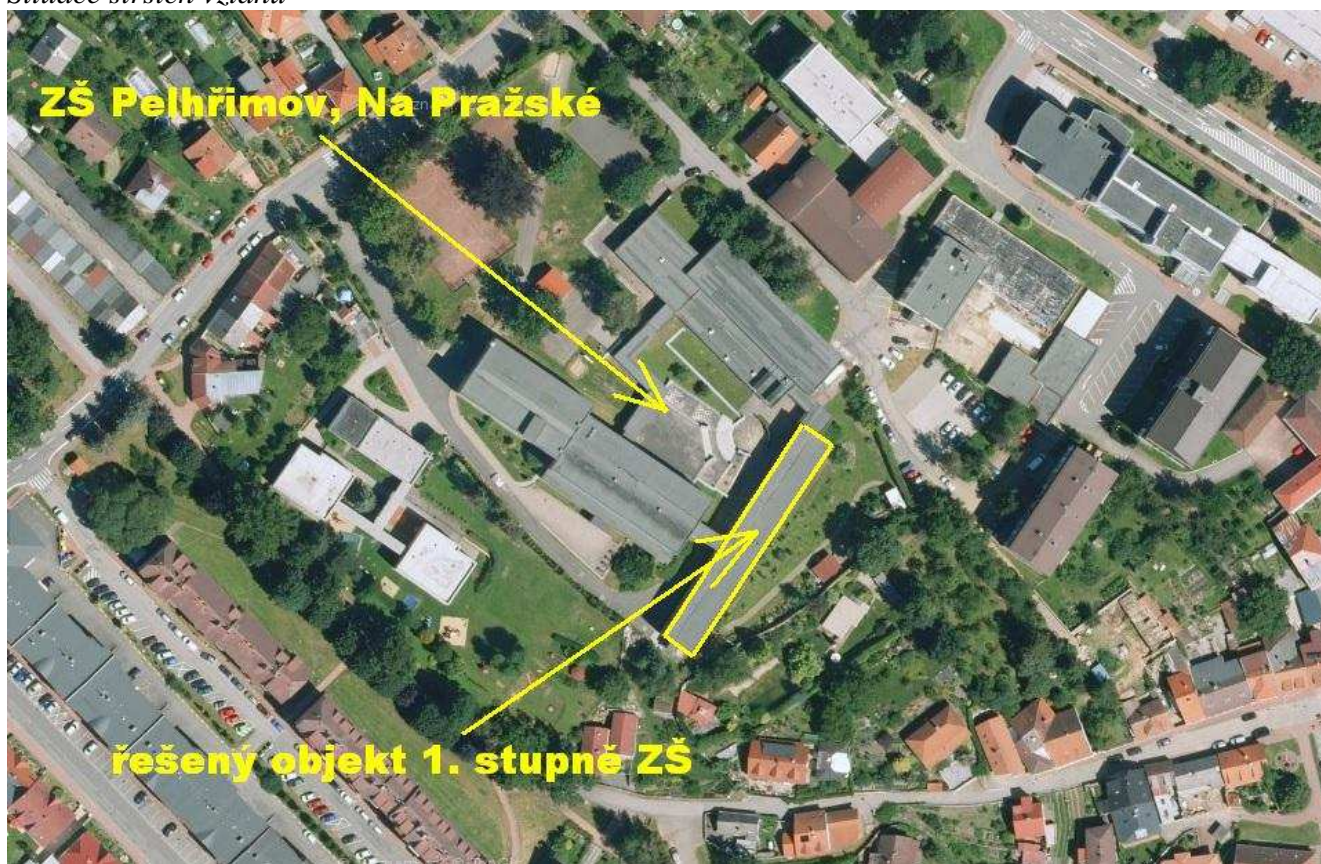
Větrání hygienického zázemí – Zařízení 02 a 03 – radiální ventilátor do potrubí: podtlakové větrání hygienického zázemí bude zajištěno jednotkovými ventilátory v potrubním provedení rozvody a koncovými elementy. Úhrada odsávaného vzduchu bude provedena přes stěnové/dvevní mřížky nebo podřezáním dveří z okolních prostor. Zařízení jsou spouštěna decentrálně podle časového programu, současně se světlem a doběhem, čidlem pohybu nebo individuálně podle zadání investora. Výfuk je navržen 500 mm nad střešní rovinou objektu pomocí výfukové hlavice.

Hodnocení hluku z provozu vzduchotechniky nástavby 1. stupně Základní školy Pelhřimov, Na Pražské, Pražská 1543, Pelhřimov je provedeno ve výpočtovém programu Hluk+ verze 11.53, profi 11X (září 2017). Ve výpočtu je vypnuta odrazivost fasád hodnocených objektů, t.zn., že stanovené ekvivalentní hladiny akustického tlaku deklarují dopadající zvukovou vlnu bez odrazivosti objektů. Jako vstupní hodnoty pro výpočty slouží výrobcem deklarovaná hlučnost navržených zařízení.

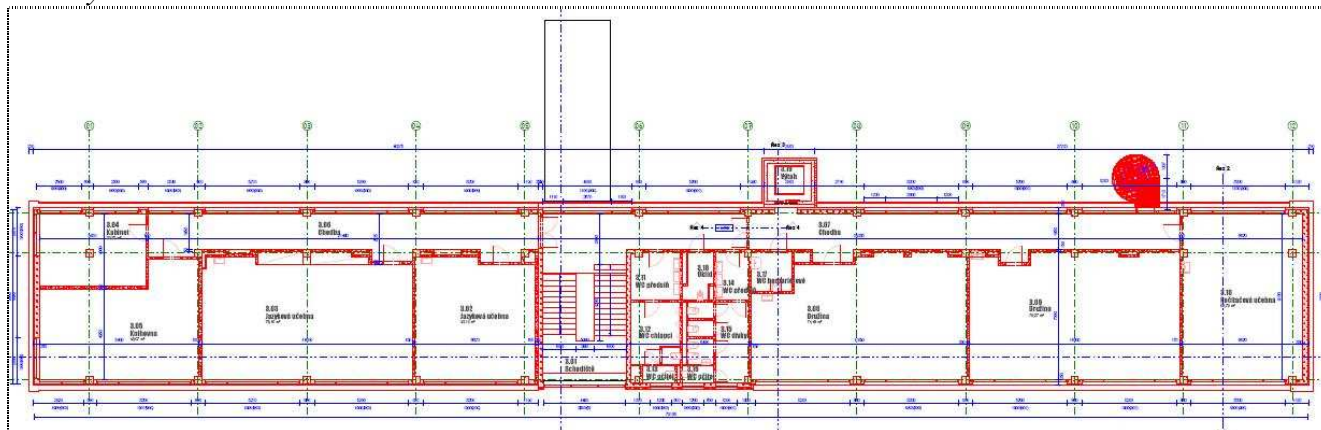
Stávající stacionární zdroje v nejbližším okolí plánované nástavby 1. stupně Základní školy Pelhřimov, Na Pražské, Pražská 1543, Pelhřimov byly zjišťovány při místním šetření v prostoru plánovaného záměru dne 17. 2. 2022. Při místním šetření nebyly zjištěny žádné významné stacionární zdroje hluku, které by ovlivňovaly akustické poměry v řešené lokalitě.



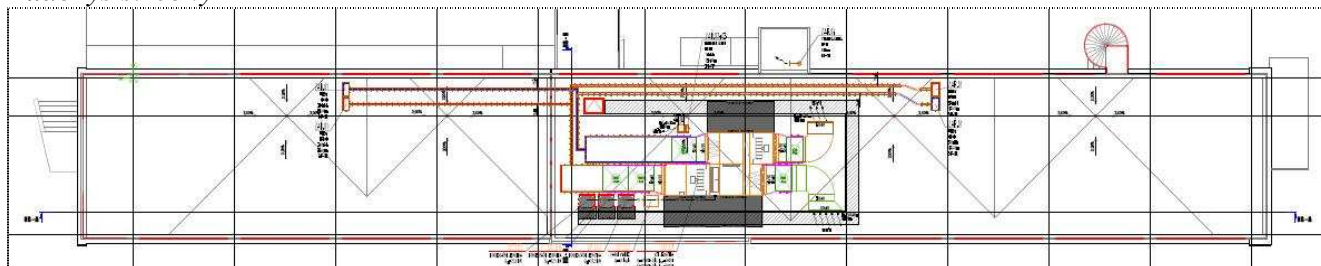
### Situace širších vztahů



### Půdorys 3.NP



### Půdorys střechy



## Výpočtová část

Pro hodnocení hluku z provozu vzduchotechniky nástavby 1. stupně Základní školy Pelhřimov, Na Pražské, Pražská 1543, Pelhřimov je zvolena výšková úroveň 1.NP (3 m), 2.NP (6 m), 3.NP (9 m), 4.NP (12 m). Výška výpočtového bodu je měřena od terénu v okolí hodnoceného objektu. Výpočtové body jsou umístěny 2 m před okna obytných místností a učeben. Jako vstupní hodnoty pro výpočty slouží výrobcem deklarovaná hlučnost navržených zařízení. Výpočet je proveden pro denní a noční dobu.

výpočtový bod č.1 – ZŠ Pelhřimov, Pražská 1543, Pelhřimov – severovýchodní fasáda

výpočtový bod č.2 – RD Pražská 1679, Pelhřimov – severozápadní fasáda

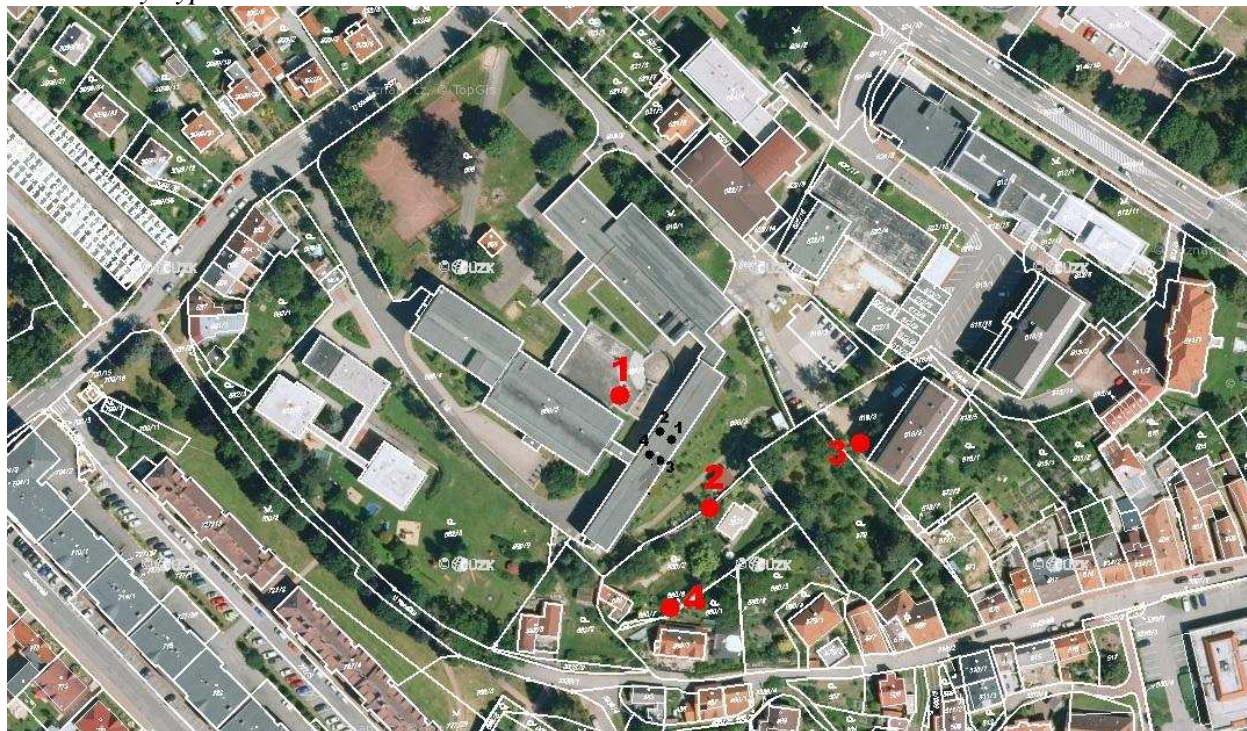
výpočtový bod č.3 – BD Pražská 1655, Pelhřimov – severozápadní fasáda

výpočtový bod č.4 – RD U Rendlíku 1342, Pelhřimov – severní fasáda

### Hladiny akustického tlaku navržených stacionárních zdrojů hluku

č. zdroje	zdroj	hladina ak. tlaku $L_{Aeq,T}$ (dB) denní doba	hladina ak. tlaku $L_{Aeq,T}$ (dB) noční doba
1	VZT odvětrání 3.NP jednotka REMAK – 1 m sání, střecha	<b>50,4</b>	<b>45,6</b>
2	VZT odvětrání 3.NP jednotka REMAK – 1 m výfuk, střecha	<b>50,4</b>	<b>45,6</b>
3	Kondenzační jednotka VZT odvětrání 3.NP jednotka DAIKIN – 1 m od jednotky, střecha	<b>52,0</b>	<b>47,0</b>
4	VZT odvětrání sociálního zařízení ventilátor Systemair RVK 160 – 1 m výfuk, střecha	<b>38,0</b>	<b>0,0</b>



*Situace s body výpočtu**Tabulka stanovených ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,8h}$  - denní doba*

	výpočtový bod č.			
	1	2	3	4
3 m	<b>45,7 dB</b>	<b>42,2 dB</b>	<b>37,5 dB</b>	<b>38,4 dB</b>
6 m	<b>46,1 dB</b>	---	<b>37,6 dB</b>	<b>38,8 dB</b>
9 m	<b>46,7 dB</b>	---	<b>37,8 dB</b>	---
12 m	---	---	<b>37,9 dB</b>	---

*Tabulka stanovených ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,1h}$  - noční doba*

	výpočtový bod č.			
	1	2	3	4
3 m	---	<b>36,8 dB</b>	<b>32,4 dB</b>	<b>33,3 dB</b>
6 m	---	---	<b>32,5 dB</b>	<b>33,7 dB</b>
9 m	---	---	<b>32,7 dB</b>	---
12 m	---	---	<b>32,8 dB</b>	---

**Hygienické limitní hladiny akustického tlaku**

Hygienické limitní hladiny akustického tlaku stanovuje nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací – v platném znění.

Pro provoz vzduchotechniky nástavby 1. stupně Základní školy Pelhřimov, Na Pražské, Pražská 1543, Pelhřimov jsou ve venkovních chráněných prostorech staveb v okolí hygienické limitní hladiny akustického tlaku stanoveny:

Výtah z Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací - v platném znění

**§ 12****Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb  
a v chráněném venkovním prostoru**

(1) Určujícím ukazatelem hluku, 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 ( $L_{Aeq,8h}$ ).

(3) 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. 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.

(4) Stará hluková zátěž  $L_{Aeq,16h}$  pro denní dobu a  $L_{Aeq,8h}$  pro noční dobu se zjišťuje měřením nebo výpočtem z údajů o roční průměrné denní intenzitě a skladbě dopravy v roce 2000 poskytnutých správcem popřípadě vlastníkem pozemní komunikace nebo dráhy.

(5) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  50 dB a korekce pro starou hlukovou zátěž uvedené v tabulce č.1 části A přílohy č.3 k tomuto nařízení zůstává zachován i

- a) po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace nebo dráhy
- b) pro krátkodobé objížděné trasy.

(6) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  50 dB a korekce pro starou hlukovou zátěž uvedené v tabulce č.1 části A přílohy č.3 k tomuto nařízení nelze uplatnit v případě, že se hluk působený dopravou na pozemních komunikacích a drahách po 1.lednu 2001 v předmětném úseku pozemní komunikace nebo dráhy zvýšil o více než 2 dB. V tomto případě se hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  stanoví postupem podle odstavce 3. Jestliže ale byla hodnota hluku působeného dopravou po pozemních komunikacích a drahách před jejím zvýšením o více než 2 dB podle věty první vyšší než hodnoty uvedené v tabulce č.2 části A přílohy č.3 k tomuto nařízení, pak se k hygienickým limitům ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  stanovených podle odstavce 3 přičte další korekce + 5 dB.

Příloha č.3 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

### Stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Tabulka č.1

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Způsob využití území	Korekce /dB/			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

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.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce č.1:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakové práce, zejména rozřaďování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakové práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá korekce + 5 dB.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na drahách, silnicích III. třídy a 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.
- 4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

**Hygienické limitní ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve venkovních chráněných prostorech staveb v okolí vzduchotechniky nástavby 1. stupně Základní školy Pelhřimov, Na Pražské, Pražská 1543, Pelhřimov – provoz vzduchotechniky**

*denní doba ( 6.00 h – 22.00 h)*

*noční doba ( 22.00 h – 6.00 h)*

**$L_{Aeq,8h} = 50 \text{ dB}$**

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



## **ZPŮSOB MĚŘENÍ A HODNOCENÍ HLUKU A VIBRACÍ**

### **§ 20**

(1) Při měření hluku a vibrací a při hodnocení hluku a vibrací se postupuje podle metod a terminologie týkajících se oborů elektroakustiky, akustiky a vibrací, obsažených v příslušných českých technických normách. Při jejich dodržení se výsledek považuje za prokázaný.

(2) Pokud nelze postupovat podle odstavce 1, musí být u použité metody doložena její přesnost a reprodukovatelnost

(3) V chráněném venkovním prostoru staveb se hladiny akustického tlaku stanovují pro dopadající zvukovou vlnu

(4) Při měření hluku v chráněných venkovních prostorech staveb, chráněném venkovním prostoru a v chráněných vnitřních prostorech staveb se uvádí nejistota, kterou se rozumí rozšířená kombinovaná standardní nejistota měření. Nejistota musí být uplatněna při hodnocení naměřených hodnot. Výsledná hodnota hladiny akustického tlaku nepřekračuje hygienický limit, jestliže výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku po odečtení hodnoty nejistoty je rovna nebo je nižší než hygienický limit nebo výsledná hladina maximálního akustického tlaku je rovna nebo je nižší než hygienický limit.

(5) Při posuzování změny hodnot určujícího ukazatele v chráněných venkovních prostorech staveb, v chráněném venkovním prostoru a v chráněných vnitřních prostorech staveb, zjištěných výpočtem nebo měřením, nelze považovat za hodnotitelnou změnu jejich rozdíl pohybující se v intervalu od 0,1 do 0,9 dB. Věta první se nepoužije v případě hodnocení naměřené hodnoty určujícího ukazatele hluku vzhledem k hygienickému limitu.

(6) Za prokazatelné navýšení hluku ve smyslu § 77 odst. 5 zákona se považuje navýšení větší než 2 dB ke dni posouzení prokazatelného navýšení hluku oproti naměřeným hodnotám hluku nebo oproti hodnotám hluku vypočteným v akustickém posouzení zdroje hluku předloženém příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví v rámci žádosti o vydání stanoviska podle § 77 odst. 2 a 4 zákona. Akustickým posouzením zdroje hluku podle věty první se rozumí takové posouzení, které je zpracováno na základě údajů o zdroji hluku starších 9 měsíců přede dnem podání žádosti uvedené ve větě první.

***Hodnocení hladin akustického tlaku:******Nejistoty výpočtů***

Hluková studie je zpracována výpočtovým programem Hluk+, dodavatel programu deklaruje nejistotu výpočtového programu  $\pm 2,0$  dB.

Dle Věstníku MC ČR částka 11/2017 - metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí se nejistota při hodnocení vypočtených hodnot neuplatňuje.

***Hodnocení ekvivalentních hladin akustického tlaku – denní doba***

zdroj	bod výpočtu	výška výpočtu (m)	stanovená $L_{Aeq,8h}$ (dB)	hygienická limitní $L_{Aeq,8h}$ (dB)	překročení hygienické limitní hladiny akustického tlaku
vzduchotechniky nástavby 1. stupně Základní školy Pelhřimov, Na Pražské, Pražská 1543, Pelhřimov	1	3,0	$45,7 \pm 2,0$	50	<i>nepřekročena</i>
		6,0	$46,1 \pm 2,0$		<i>nepřekročena</i>
		9,0	$46,7 \pm 2,0$		<i>nepřekročena</i>
	2	3,0	$42,2 \pm 2,0$	50	<i>nepřekročena</i>
	3	3,0	$37,5 \pm 2,0$	50	<i>nepřekročena</i>
		6,0	$37,6 \pm 2,0$		<i>nepřekročena</i>
		9,0	$37,8 \pm 2,0$		<i>nepřekročena</i>
		12,0	$37,9 \pm 2,0$		<i>nepřekročena</i>
	4	3,0	$38,4 \pm 2,0$	50	<i>nepřekročena</i>
		6,0	$38,8 \pm 2,0$		<i>nepřekročena</i>

***Hodnocení ekvivalentních hladin akustického tlaku – noční doba***

zdroj	bod výpočtu	výška výpočtu (m)	stanovená $L_{Aeq,1h}$ (dB)	hygienická limitní $L_{Aeq,1h}$ (dB)	překročení hygienické limitní hladiny akustického tlaku
vzduchotechniky nástavby 1. stupně Základní školy Pelhřimov, Na Pražské, Pražská 1543, Pelhřimov	2	3,0	$36,8 \pm 2,0$	40	<i>nepřekročena</i>
	3	3,0	$32,4 \pm 2,0$	40	<i>nepřekročena</i>
		6,0	$32,5 \pm 2,0$		<i>nepřekročena</i>
		9,0	$32,7 \pm 2,0$		<i>nepřekročena</i>
		12,0	$32,8 \pm 2,0$		<i>nepřekročena</i>
	4	3,0	$33,3 \pm 2,0$	40	<i>nepřekročena</i>
		6,0	$33,7 \pm 2,0$		<i>nepřekročena</i>

**Závěr:**

Porovnáním stanovených ekvivalentních hladin akustického tlaku ve venkovních chráněných prostorech staveb v okolí vzduchotechniky nástavby 1. stupně Základní školy Pelhřimov, Na Pražské, Pražská 1543, Pelhřimov s hygienickými limitními hladinami akustického tlaku dle nařízení vlády č.272/2011 Sb., v platném znění, je patrné, že v nejexponovanějších venkovních chráněných prostorech staveb v okolí provozem vzduchotechniky

***n e d o c h á z í k p ř e k r a č o v á n í***

hygienických limitních hladin akustického tlaku pro denní a noční dobu stanovených nařízením vlády č.272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací – v platném znění.

Hluková studie nesmí být bez písemného souhlasu vedoucího zkušební laboratoře KOMPRAH s.r.o. reprodukována jinak než jako celek.

**KOMPRAH, s.r.o.**  
Masarykova 141  
664 42 Modřice  
IČO: 277 01 638

Studii vyhotovil:



-----  
Petr Šiška  
vedoucí zkušební laboratoře  
**KOMPRAH, s.r.o.**

V Modřicích, dne 30. 6. 2022

Rozdělovník: 2 x objednavatel  
1 x KOMPRAH, s.r.o.