

## Akustická studie

# GYMNÁZIUM SVITAVY – REKONSTRUKCE A MODERNIZACE KUCHYNĚ Hluk ve venkovním prostoru

Objednatel: **ŠAFÁŘ CZ s.r.o.; Nová 205; 572 01 Polička**

Číslo zakázky: **17 039 A**

Počet stran: **9**

Zhotovitel:



**AKUSTING, spol. s r. o., Cejl 76, 602 00 BRNO**  
tel.+ fax +420 545 210 297

Vypracovala: **Ing. Hana Vojířová**

Kontroloval: **Petra Bílá**

Datum: **8. února 2017**

Veškerá práva k využití si vyhrazuje AKUSTING společně se zadavatelem. Výsledky obsažené v dokumentaci jsou duševním vlastnictvím firmy AKUSTING. Jejich veřejná publikace a další využití nad rámec původního smluvního určení nebo předání třetí osobě je vázáno na souhlas zpracovatele.

AKUSTING, spol. s r. o. je držitelem certifikátů systému managementu kvality ČSN EN ISO 9001:2009 a ČSN EN ISO 14001:2005 pro činnosti "zpracování akustických studií, projektů a realizace protihlukových opatření".

DIČ: **CZ 27679748**  
IČO: **27679748**

e-mail: **akusting@akusting.cz**  
http: **www.akusting.cz**

## 1 Úvod

Tato zpráva byla vypracována na základě objednávky ing. Petra Šafáře ze dne 13. ledna 2017. Zakázka je vedena pod číslem 17 039.

Úkolem práce byla modelace zdrojů hluku spojených s rekonstrukcí a modernizací kuchyně Gymnázia ve Svitavách a posouzení vlivu provozu na chráněný venkovní prostor nejbližších chráněných objektů v lokalitě. Pro posouzení je použito nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

## 2 Použité podklady a legislativa

- 1 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. ze dne 24. srpna 2011 ve znění pozdějších předpisů.
- 2 Zákon 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ze dne 14. července 2000 včetně novelizace zákonem č. 274/2003 Sb., ze dne 7. srpna 2003, zákonem č. 392/2005 Sb., ze dne 27. září 2005 a zákonem č. 267/2015 Sb., 16. září 2015.
- 3 Část projektové dokumentace stavby včetně hlukových údajů zdrojů hluku; ing. Petr Šafář; leden 2017
- 4 [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz); <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

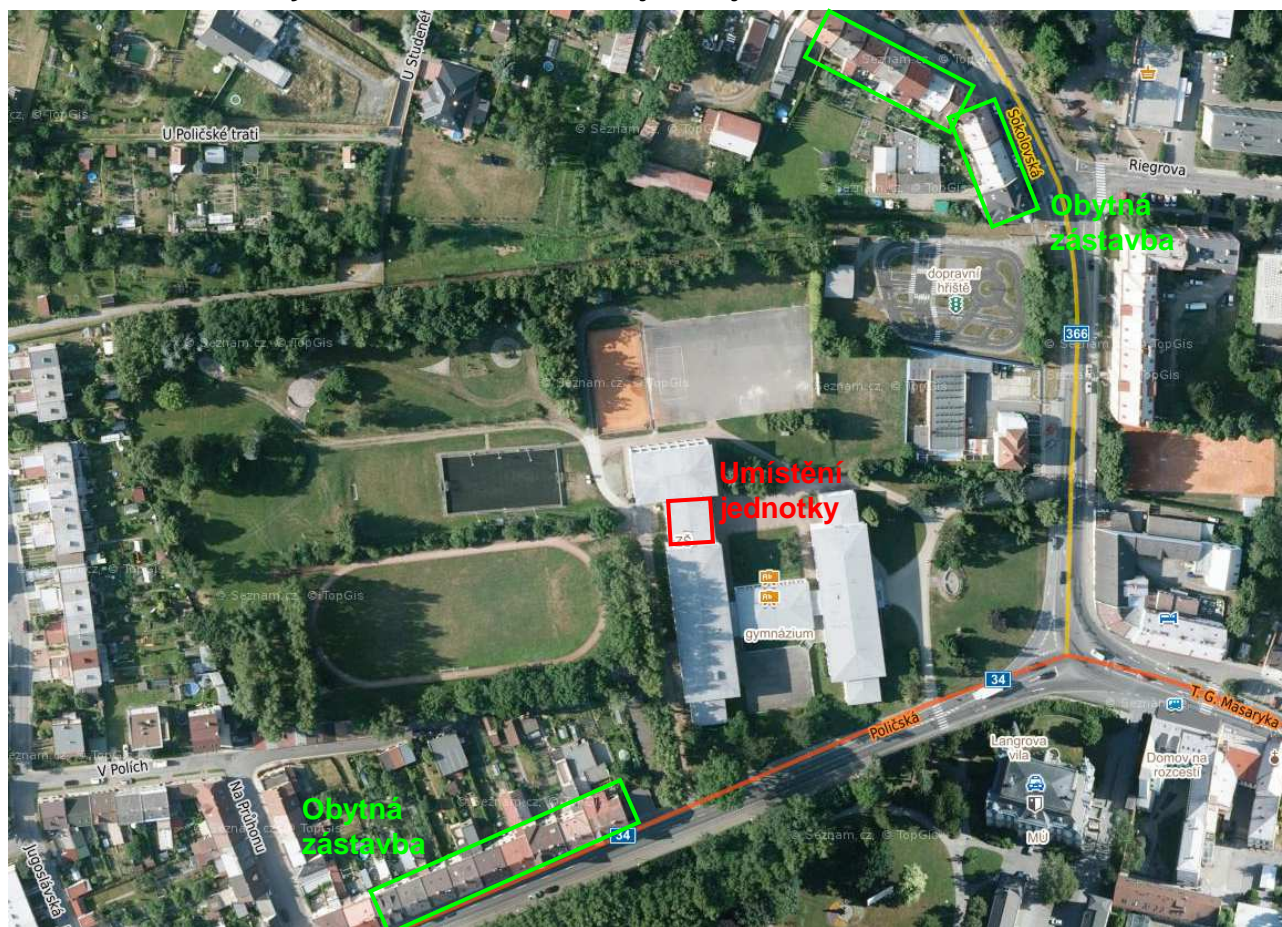
## 3 Seznam použitých zkratk a symbolů

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| $L_{A\text{ eq,T}}$ /dB/ | - ekvivalentní hladina akustického tlaku A                                |
| $L_{pA\text{ max}}$ /dB/ | - maximální hladina akustického tlaku A                                   |
| $L_{pA\text{ min}}$ /dB/ | - minimální hladina akustického tlaku A                                   |
| $L_{WA}$ /dB/            | - hladina akustického výkonu A  |
| $L_p$ /dB/               | - hladina akustického tlaku (neorigovaná – lineární)                      |
| Hluk+                    | - označení výpočetního programu pro modelaci hluku ve venkovním prostředí |
| VZT                      | - vzduchotechnika   |
| VB                       | - výpočtový bod   |
| CHVeP                    | - chráněný venkovní prostor   |
| CHVePS                   | - chráněný venkovní prostor staveb  |
|                          | (v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb., ve znění novely tohoto zákona)     |

## 4 Popis situace

Kuchyně v areálu Gymnázia Svitavy má projít celkovou rekonstrukcí a modernizací. Při rekonstrukci budou na střechu jídelny umístěny dvě kombinované VZT jednotky. Žádné jiné zdroje hluku nebudou s rekonstrukcí spojeny a práce budou probíhat uvnitř budov. VZT jednotky budou v provozu pouze v denní době. Nejbližšími chráněnými prostory jsou učebny gymnázia. Objekty pro bydlení jsou od zdroje hluku vzdáleny více než 90 m.

**Obr. 4.1: Situace s vyznačením umístění zdroje a nejbližších CHVePS**



## 5 Určení hlukových limitů

Poznámka: Kurzívou jsou vypsány příslušné pasáže ze zákona č. 258/2000 Sb., a z nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

### 5.1 Limitní hlukové hodnoty ze stacionárních zdrojů

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

Určujícím ukazatelem hluku je (podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., část čtvrtá: Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb, v chráněných venkovních prostorech staveb a chráněném venkovním prostoru, § 12: Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru), ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A L_{Aeq,T}$ . V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ( $L_{Aeq,8h}$ ), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ( $L_{Aeq,1h}$ ).

Limity ve venkovním prostoru je třeba dodržet v místech, které jsou stanoveny § 30 zákona č. 258/2000 Sb., ve znění novely tohoto zákona:

Chráněným venkovním prostorem se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť. Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významným 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.

**Denní doba (6 - 22 h):**

**$L_{Aeq,T} = 50$  dB**

Noční doba (22 - 6 h):

$L_{Aeq,T} = 40$  dB

V případě, že jsou ve zdroji hluku obsaženy tónové složky nebo má-li výrazně informační charakter, je třeba počítat s přídatnou korekcí 5 dB, takže limity jsou následující:

Denní doba (6 - 22 h):

$L_{Aeq,T} = 45$  dB

Noční doba (22 - 6 h):

$L_{Aeq,T} = 35$  dB

Pozn: Dle dodatku č.1 k Postupu orgánů ochrany veřejného zdraví a stavebních úřadů při dodržování ustanovení §77 zákona č.258/200 Sb., lze výpočtem prokázat, že dané území není zatíženo zdrojem (nadlimitního) hluku. Vypočtená hodnota však musí být o více než 3,0 dB nižší, než hodnota relevantního hygienického limitu, což představuje dostatečnou rezervu pro zajištění shody výpočtu a případného měření.



## 6 Akustická modelace

Výpočty byly provedeny pomocí programu HLUK+, verze 11.5 profi11X. Podle dodané výkresové dokumentace, katastrálních map a údajích o výškách objektů byl v prostředí programu HLUK+ vytvořen akustický model zahrnující všechny objekty, které mohou mít vliv na šíření hluku v dané lokalitě a zdroje související s provozem kulturního domu.

Dle normy CSN ISO 1996-2 lze u výpočtových bodů uplatnit korekci pro odrazivou plochu. Výše korekce se stanovuje dle kritérií B.1 až B.6 uvedená v příloze B.3. Pokud podmínky nejsou splněny, použije se korekce +2 dB, pokud jsou podmínky splněny, použije se maximální korekce +3 dB. Korekce se odečte od výsledné hodnoty hladiny akustického tlaku A změřené nebo vypočtené v daném hodnoceném místě. Program HLUK+ již umožňuje „vypnout“ u výpočtových bodů odraz od fasády. Vypočtené hodnoty hladin akustického tlaku A v jednotlivých výpočtových bodech pak jsou bez vlivu odrazu od fasády a hodnoty jsou přesnější než paušálním odpočtem korekce +3 dB nebo +2 dB dle normy. Při modelaci byly vypnuty odrazy od fasád.

Do výpočtů je zahrnut vliv pohltivosti jednotlivých objektů. Terén je ve všech případech modelován jako odrazivý, výrazná zeleň se v lokalitě nevyskytuje. Výpočty jsou předkládány pouze v jedné variantě, kdy byl modelován maximální provoz jednotek.

Výsledky jsou uspořádány jak v tabulkové formě, kde jsou přesně znázorněny hladiny akustického tlaku A v jednotlivých výpočtových bodech, tak formou grafického výstupu, jako mapa hladin akustického tlaku A. Hladiny akustického tlaku A jsou vykresleny ve výšce 4 m a 8 m nad terénem. Hlavní výstupy uvádíme v této zprávě, podrobné výstupy jsou uloženy v databázi naší firmy.

### 6.1 Zdroje hluku – stacionární zdroje

Dvě kombinované jednotky budou umístěny na střeše jídelny na plošině ve výšce cca 1 m nad střechou. Větší z jednotek má průtok  $17000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ , menší z jednotek má průtok  $7500 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ . Sání a výdech je společný, budou osazeny tlumiče hluku. Umístění modelovaných zdrojů je na obrázku 6.1.

Tab. 6.1: Stacionární zdroje hluku opis zadání z výpočetního programu

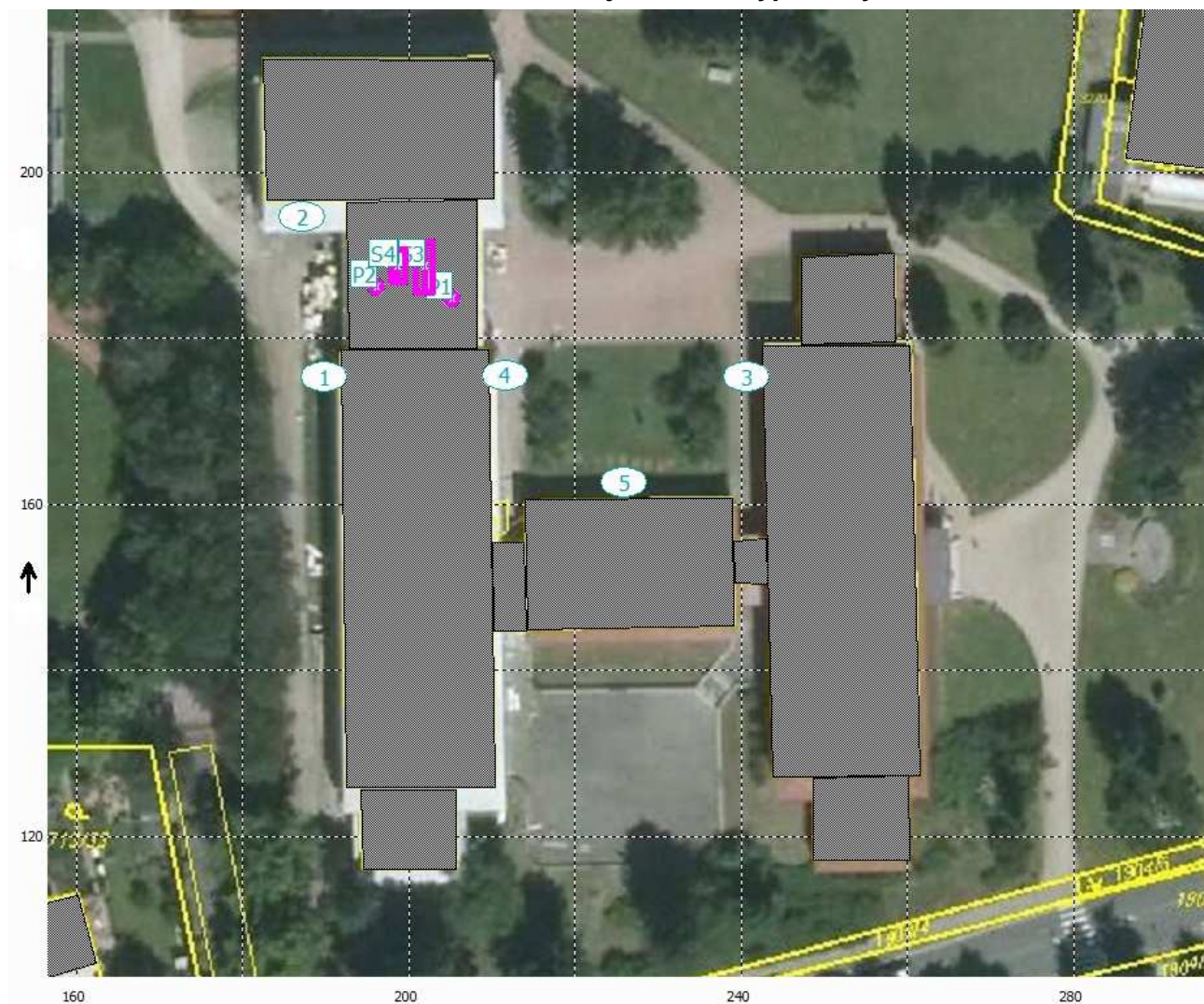
| PRŮMYSLOVÉ ZDROJE - ROZŠÍŘENÍ |              |        |           |         |
|-------------------------------|--------------|--------|-----------|---------|
| Zdroj                         | Název zdroje | Typ    | Výška [m] | Lw [dB] |
| P1                            | Sání         | Bodový | 8.5       | 51.0    |
| P2                            | Výdech       | Bodový | 8.5       | 60.0    |
| S3                            | Jednotka 1   | Plošný | 9.5       | 73.9    |
| S4                            | Jednotka 2   | Plošný | 9.5       | 63.5    |

### 6.2 Rozmístění výpočtových bodů

Výpočtové body byly umístěny do vzdálenosti 2 m před okna nejbližších výukových prostorů Gymnázia. Umístění výpočtových bodů je na obrázku 6.1.

- VB 1, 3, 4      před okny učeben, výška 1. NP a 2. NP
- VB 2            před okny tělocvičny výška spodní otevíravé části oken a horní neotevíravé části oken
- VB 5            před okny spojovacího krčku výška 1. NP

**Obr. 6.1: Schéma umístění stacionárních zdrojů hluku a výpočtových bodů**



### 6.3 Nejistota výpočtu

Výpočtový program na základě zadaných vstupních dat o zdrojích hluku vytvoří matematické výpočtové modely a ve zvolených kontrolních bodech vypočte ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$ . Výstupem ze softwaru jsou - kromě vypočtených hodnot v jednotlivých referenčních bodech - také graficky znázorněné hlukové mapy. Z hlediska přesnosti výpočtů hodnot  $L_{Aeq,T}$  uvádějí tvůrci softwaru na základě jimi provedených experimentálních měření, že při ověřování shody naměřených dat s vypočtenými hodnotami bylo zjištěno, že vypočtené hodnoty  $L_{Aeq,T}$  byly vždy vyšší než hodnoty  $L_{Aeq,T}$  reálně naměřené, tj. hodnoty  $L_{Aeq,T}$  získávané na základě výpočtů postupem dle metodiky výpočtu hluku jsou na straně bezpečnosti výpočtu.

Nejistotu výpočtu vzhledem k výše uvedenému stanovujeme v intervalu  $\pm 2$  dB.

## 7 Výpočet a hodnocení výsledků

V následujících tabulkách jsou předkládány hladiny akustického tlaku A vypočtené v jednotlivých výpočtových bodech. Příkladáme hlukové mapy vykreslené ve výšce 4 m a 8 m nad terénem; tyto mapy jsou vykresleny bez korekce na odražený zvuk a slouží pouze k dokreslení situace a doplnění tabulkových výstupů.

### 7.1 Stacionární zdroje hluku

V tabulce 7.1 jsou předloženy výsledky výpočtů při maximálním provozu VZT jednotek na střeše jídelny. Jednotky jsou v provozu pouze v denní době.

**Tab. 7.1: Hladiny akustického tlaku A ve výpočtových bodech ze stacionárních zdrojů**

| TABULKA BODŮ VÝPOČTU - stacionární zdroje |       |             |                |            |           |
|---|-------|-------------|----------------|------------|-----------|
| VB  | Výška | Souřadnice  | $L_{Aeq}$ (dB) | Limit (dB) | Hodnocení |
| 1   | 4.0   | 189.9;175.3 | 22.3           | 50         | dodržen   |
| 1   | 8.0   | 189.9;175.3 | 37.2           |            | dodržen   |
| 2   | 4.0   | 187.2;194.6 | 31.7           |            | dodržen   |
| 2   | 8.0   | 187.2;194.6 | 44.7           |            | dodržen   |
| 3   | 4.0   | 240.7;175.3 | 36.5           |            | dodržen   |
| 3   | 8.0   | 240.7;175.3 | 35.9           |            | dodržen   |
| 4   | 4.0   | 211.7;175.5 | 28.8           |            | dodržen   |
| 4   | 8.0   | 211.7;175.5 | 38.8           |            | dodržen   |
| 5   | 3.0   | 226.0;162.7 | 36.4           |            | dodržen   |

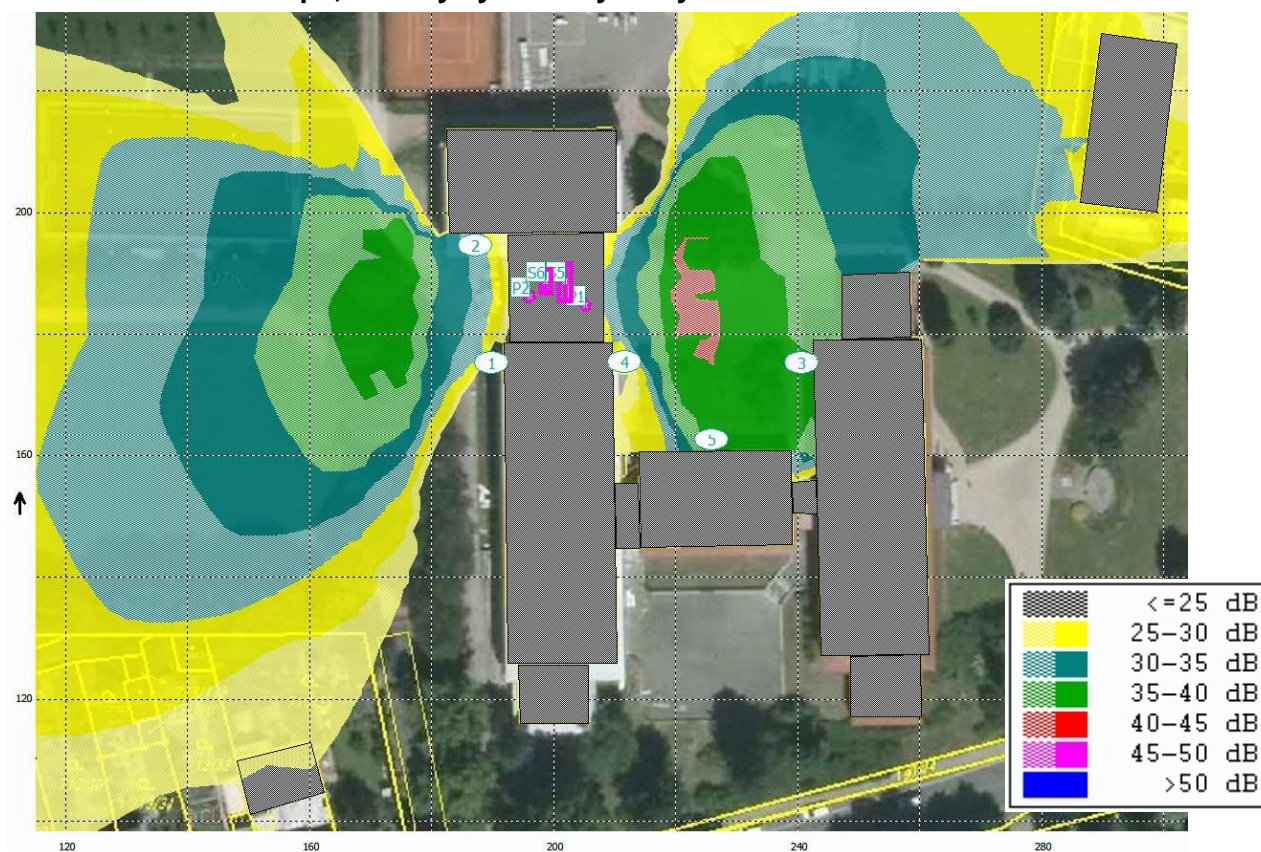
#### Hodnocení a komentář:

Výdech a sání musí být opatřeny tlumiči hluku, je vhodné jejich směřování od fasád. Hlukem z jednotek je nejvíce ovlivněna fasáda tělocvičny. Okna nejsou otvíravá celá, ale pouze jejich spodní část. Vzhledem k charakteru činností probíhajících v tělocvičně nejsou vyšší hladiny akustického tlaku A problematické.

**Hygienické limity jsou u nejbližších chráněných prostor budov školy bezpečně dodrženy. U vzdálenějších rodinných domů v okolí školy budou hygienické limity rovněž dodrženy.**



**Obr. 7.1: Hluková mapa, izofony vykresleny ve výšce 4 m nad terénem**



**Obr. 7.2: Hluková mapa, izofony vykresleny ve výšce 8 m nad terénem**

