****

**Zateplení fasády a střechy budovy školy**

**SZeŠ a SOŠ Poděbrady**

**Řešení vzduchotechniky**

**Akustická studie**

**Zpracoval:** Mgr. Radomír Smetana

člen České asociace akustiků, o.s.

**Datum:** 21. 12. 2016

**Zakázka číslo:** 16/1207

Počet stran: 14

Výtisk číslo:

**Obsah**

[1. Úvod 3](#_Toc470116962)

[2. Podklady 3](#_Toc470116963)

[2.1 Podklady předané objednatelem 3](#_Toc470116964)

[2.2 Podklady zhotovitele 3](#_Toc470116965)

[2.3 Literatura 3](#_Toc470116966)

[2.4 Legislativa 3](#_Toc470116967)

[3. Legislativa 3](#_Toc470116968)

[3.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb 3](#_Toc470116969)

[3.2 Hluk v chráněných venkovních prostorech staveb 4](#_Toc470116970)

[4. Předpoklady řešení 4](#_Toc470116971)

[4.1 Umístění a popis školy 4](#_Toc470116972)

[4.2 Vzduchotechnika 6](#_Toc470116973)

[4.3 Instalovaná VZT zařízení 9](#_Toc470116974)

[4.4 Akustické parametry VZT jednotek 9](#_Toc470116975)

[5. Hodnocení hluku ve vnitřním prostředí školy 11](#_Toc470116976)

[5.1 Hluk ze vzduchotechnických jednotek 11](#_Toc470116977)

[5.2 Hluk v učebnách z rozvodů vzduchotechniky 12](#_Toc470116978)

[6. Hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru 13](#_Toc470116979)

[7. Závěr 14](#_Toc470116980)

# Úvod

V rámci projektu snížení energetické náročnosti budovy školy SZeŠ a SOŠ v Poděbradech je navrženo nucené větrání kmenových tříd. Projekt VZT navazuje na projekt stavební části, která řeší zateplení fasády a střechy budovy školy.

Předkládaná akustická studie řeší požadavky na vzduchotechnické rozvody v budově pro dodržení hygienických limitů v dotčených učebnách a místnostech školy.

Dále posuzuje vliv hluku vzduchotechnických zařízení na akustickou situaci ve vnitřních chráněných prostorech školy a vliv hluku těchto zařízení na hlukovou situaci v nejbližší chráněné obytné zástavbě.

Studie byla zpracována na základě objednávky projektanta záměru, společnosti Energy Benefit Centre a.s., Praha.

# Podklady

## Podklady předané objednatelem

1. Zateplení fasády a střechu budovy školy SZeŠ a SOŠ Poděbrady. SO-01 – Hlavní budova školy. Vzduchotechnika. Technická zpráva. Dokumentace DSP. Energy Benefit Centre, Praha 11/2016.
2. Zateplení fasády a střechu budovy školy SZeŠ a SOŠ Poděbrady. SO-01 – Hlavní budova školy. Vzduchotechnika. Grafická dokumentace. Energy Benefit Centre, Praha 11/2016.
3. Technická specifikace. Akustické parametry navržených vzduchotechnických jednotek.

## Podklady zhotovitele

1. Program HLUKplus profi11, ver. 11.5. Licence 5902.
2. Program NEPrůzvučnost verze 2010.

## Literatura

1. Kaňka J.: Akustika stavebních objektů. ERA group spol. s r.o., Brno 2009.
2. Nový R.: Hluk a chvění. ČVUT, Praha 2000.

## Legislativa

1. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
2. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

# Legislativa

## Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. [9], stanoví v § 11 hygienické limity pro hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb.

Určujícími ukazateli hluku jsou ekvivalentní hladina akustického tlaku A *LAeq,T* a maximální hladina akustického tlaku A *LAmax,* případně odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech.Ekvivalentní hladina akustického tlaku A *LAeq,T* se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin *(LAeq,8h),* v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu *(LAeq,1h).* Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní maximální hladiny akustického tlaku A *LAmax* se rovná 40 dB a korekcí přihlížející ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení.

Korekce pro přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení po dobu používání těchto místností ze zdrojů uvnitř objektu je + 5 dB. **Hygienický limit pro učebny *LAmax* = 45 dB.**

Dle doručení studií sledujících nepříznivý účinek chronické hlukové ex­pozice dětí ve školách na jejich kognitivní schopnosti budou navržena taková opatření, aby bylo dosaženo nižších hodnot, než je požadavek nařízení vlády.

## Hluk v chráněných venkovních prostorech staveb

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. [9] stanoví v § 12 hygienické limity pro hluk v chráněných venkovních prostorech staveb takto:

Určujícím ukazatelem hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku A *LAeq,T* a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin *(LAeq,8h).* Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A *LAeq,T* 50 dB a korekcí přihlížejících k druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k uvedenému nařízení. Pro chráněný venkovní prostor budov v denní době ze stacionárních zdrojů hluku (jednotky a vyústky vzduchotechniky) je **hygienický limit *LAeq,8h* = 50 dB.** V noční době nebude vzduchotechnika v provozu.

# Předpoklady řešení

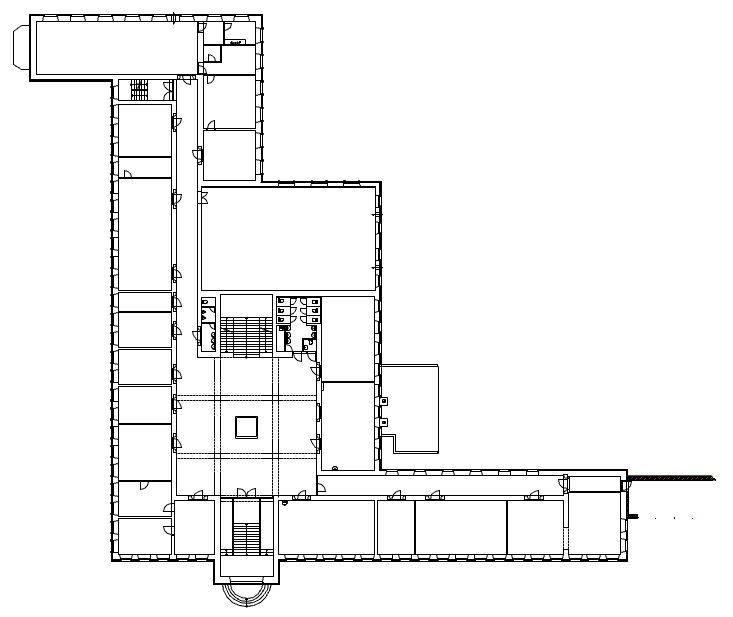
## Umístění a popis školy

Budovy školy i s přilehlým areálem leží v prostoru mezi Mánesovou ulicí, ulicí Dr. Kryšpína, Kozinovou, Chládkovou a Boučkovou ulicí. Školní areál se nachází v severní části města, v lokalitě s obytnou zástavbou převážně tvořenou rodinnými domy (obr.č. 1).

Jedná se o dvoupodlažní, podsklepený objekt. Hlavní budova je tvořena dvěma objekty a má tvar písmene L s rameny směřujícími k severovýchodu a k severozápadu. V místě kde se obě ramena stýkají, tvoří spojovací prvek čtvercová dvoupodlažní hala se schodištěm a sociálním zázemím (viz plán 1. NP na obr.č. 2).



Obr.č. 1 SZeŠ a SOŠ Poděbrady – objekty školy, nejbližší obytná zástavba



Obr.č. 2 Půdorys 1. NP

## Vzduchotechnika

### Koncepce vzduchotechniky

Sání čerstvého vzduchu bude provedeno přes obvodové zdivo, na kterém bude osazena protidešťová žaluzie. Potrubní rozvody čerstvého, upraveného i odvodního vzduchu budou osazeny buňkovými tlumiči hluku a budou v potřebném rozsahu tepelně a akusticky izolovány.

Distribuce upraveného vzduchu bude provedena kruhovým potrubím vedeným pod stropem jednotlivých pater objektu. Odvod vzduchu bude zajištěn v SDK krytu pomocí odtahových mřížek. Přívod vzduchu bude provedena kruhovým potrubím vedeným pod stropem jednotlivých pater objektu. Přívod vzduchu bude zajištěn v SDK krytu pomocí přívodních mřížek.

Koncovými elementy potrubních rozvodů pro přívod a odvod vzduchu krycí mřížky. Nasměrování jednotlivých mřížek bude přizpůsobeno interiéru, úhly nastavení bude nutné provést na stavbě dle skutečného stavu.

Rozvod přívodu a odvodu vzduchu ve třídách bude regulován pomocí regulačních klapek.

### Ochrana proti hluku

Budou provedena taková opatření, která zabrání šíření hluku do venkovního prostoru i do větraných místností:

* mezi VZT jednotku a potrubní rozvody budou pro zabránění přenosu chvění vždy instalovány pružné tlumící manžety,
* vřazení tlumičů hluku do přívodu, odvodu, sání i výfuku VZT jednotky pro zamezení šíření hluku od ventilátorů do venkovního prostoru,
* rychlost proudění vzduchu v potrubí a distribuční elementy jsou zvoleny tak, aby proudění vzduchu nezpůsobovalo nadměrný hluk,
* pro zabránění přenosu hluku do stěn bude potrubí v prostupu vždy obaleno minerální vatou, začištění omítky musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít k přenosu vibrací.

### Zařízení č. 1 – 1. NP

Učebny: učebna zeměpisu a dějepisu, kmenová učebna

Vzduchotechnická jednotka bude umístěna na chodbě 1. NP. Sání čerstvého vzduchu bude provedeno přes obvodové zdivo, na kterém bude osazena protidešťová žaluzie. Vzduchový výkon přívodu vzduchu je 1380 m3/h.

Větrací jednotka je navržena ve složení: směšovací komora, filtrační komora, ventilátory pro přívod a odvod vzduchu, cirkulační klapka a teplovodní ohřívač vzduchu. Zařízení bude pracovat s minimálním podílem čerstvého vzduchu 50% a bude zajišťovat větrání v prostorách učeben.

### Zařízení č. 2 – 1. NP

Učebny: kmenová učebna

Vzduchotechnická jednotka bude umístěna na WC v 1. NP. Sání čerstvého vzduchu bude provedeno přes obvodové zdivo, vertikálním přívodem podle SZ stěny budovy, ukončeným nad střechou tělocvičny. Vzduchový výkon přívodu vzduchu je 730 m3/h.

Větrací jednotka je navržena ve složení: směšovací komora, filtrační komora, ventilátory pro přívod a odvod vzduchu, cirkulační klapka a teplovodní ohřívák. Zařízení bude pracovat s minimálním podílem čerstvého vzduchu 50% a bude zajišťovat větrání v prostorách učebny.

### Zařízení č. 3 – 1. NP

Učebny: učebna chemie

Vzduchotechnická jednotka bude umístěna na chodbě 1. NP. Sání čerstvého vzduchu bude provedeno přes obvodové zdivo, na kterém bude osazena protidešťová žaluzie. Vzduchový výkon přívodu vzduchu je 770 m3/h.

Větrací jednotka je navržena ve složení: směšovací komora, filtrační komora, ventilátory pro přívod a odvod vzduchu, cirkulační klapka a teplovodní ohřívák. Zařízení bude pracovat s minimálním podílem čerstvého vzduchu 50% a bude zajišťovat větrání v prostorách učebny.

### Zařízení č. 4 – 1. NP

Učebny: chemická laboratoř

Vzduchotechnická jednotka bude umístěna na chodbě 1. NP. Sání čerstvého vzduchu bude provedeno přes obvodové zdivo, na kterém bude osazena protidešťová žaluzie. Vzduchový výkon přívodu vzduchu je 370 m3/h.

Větrací jednotka je navržena ve složení: směšovací komora, filtrační komora, ventilátory pro přívod a odvod vzduchu, cirkulační klapka. Zařízení bude pracovat s minimálním podílem čerstvého vzduchu 50% a bude zajišťovat větrání v prostorách laboratoře.

### Zařízení č. 5 – 1. NP

Učebna: učebna jazyků

Vzduchotechnická interiérová jednotka bude umístěna ve třídě u obvodové stěny v 1. NP.

Sání čerstvého vzduchu a výdech znehodnoceného vzduchu bude provedeno přes obvodové zdivo do dvora objektu, na kterém bude osazena fasádní kombinovaná vyústka vertikální.

Potrubní rozvody čerstvého i odvodního vzduchu budou osazeny akustickou izolací v potřebném rozsahu. Bude proveden akustický zákryt potrubí mimo jednotku (lamino). Celkový potřebný větrací vzduch je 350 m3/h, maximální výkon rekuperační jednotky 850 m3/h.

Větrací jednotka je navržena ve složení: rekuperátor, filtry, ventilátory pro přívod a odvod vzduchu a by-pas přiváděného vzduchu, vestavěn je elektrický ohřívač vzduchu o příkonu 0,99kW.

### Zařízení č. 6 – 2. NP

Učebny: učebna biologie, češtiny, pěstování rostlin, kmenová učebna

Vzduchotechnická jednotka bude umístěna na chodbě 2. NP. Sání čerstvého vzduchu bude provedeno přes obvodové zdivo, na kterém bude osazena protidešťová žaluzie. Vzduchový výkon přívodu vzduchu je 2760 m3/h.

Větrací jednotka je navržena ve složení: směšovací komora, filtrační komora, ventilátory pro přívod a odvod vzduchu, cirkulační klapka a teplovodní ohřívák. Zařízení bude pracovat s minimálním podílem čerstvého vzduchu 50% a bude zajišťovat větrání v prostorách učeben.

### Zařízení č. 7 – 2. NP

Učebny: učebna matematiky, ekonomie

Vzduchotechnická jednotka bude umístěna na chodbě 2. NP. Sání čerstvého vzduchu bude provedeno přes obvodové zdivo, na kterém bude osazena protidešťová žaluzie

Vzduchový výkon přívodu vzduchu je 1380 m3/h.

Větrací jednotka je navržena ve složení: směšovací komora, filtrační komora, ventilátory pro přívod a odvod vzduchu, cirkulační klapka a teplovodní ohřívač vzduchu. Zařízení bude pracovat s minimálním podílem čerstvého vzduchu 50% a bude zajišťovat větrání v prostorách učeben.

### Zařízení č. 8 – 2. NP

Učebna: učebna zemědělství

Vzduchotechnická jednotka bude umístěna na chodbě 2. NP. Sání čerstvého vzduchu bude provedeno přes obvodové zdivo, na kterém bude osazena protidešťová žaluzie.

Vzduchový výkon přívodu vzduchu je 690 m3/h.

Větrací jednotka je navržena ve složení: směšovací komora, filtrační komora, ventilátory pro přívod a odvod vzduchu, cirkulační klapka a teplovodní ohřívák. Zařízení bude pracovat s minimálním podílem čerstvého vzduchu 50% a bude zajišťovat větrání v prostorách učebny.

### Zařízení č. 9 – 2. NP

Učebna: učebna jazyků

Vzduchotechnická interiérová jednotka bude umístěna ve třídě u obvodové stěny.

Sání čerstvého vzduchu a výdech znehodnoceného vzduchu bude provedeno přes obvodové zdivo do dvora objektu, na kterém bude osazena fasádní kombinovaná vyústka vertikální.

Potrubní rozvody čerstvého i odvodního vzduchu budou osazeny akustickou izolací v potřebném rozsahu. Bude proveden akustický zákryt potrubí mimo jednotku (lamino).

Celkový potřebný větrací vzduch je 350 m3/h, maximální výkon rekuperační jednotky 850 m3/h.

Větrací jednotka je navržena ve složení: rekuperátor, filtry, ventilátory pro přívod a odvod vzduchu a by-pas přiváděného vzduchu, vestavěn je elektrický ohřívač vzduchu o příkonu 0,99kW.

### Zařízení č. 10 – 1. PP

Učebna: sýrárna

Nad stávajícím elektrickým sporákem bude osazena kuchyňská digestoř. Odtah od digestoře bude skrz obvodovou zeď na fasádu objektu. Odtah bude zakončen protidešťovou žaluzií.

## Instalovaná VZT zařízení

Tabulka 1 Přehled instalovaných vzduchotechnických zařízení

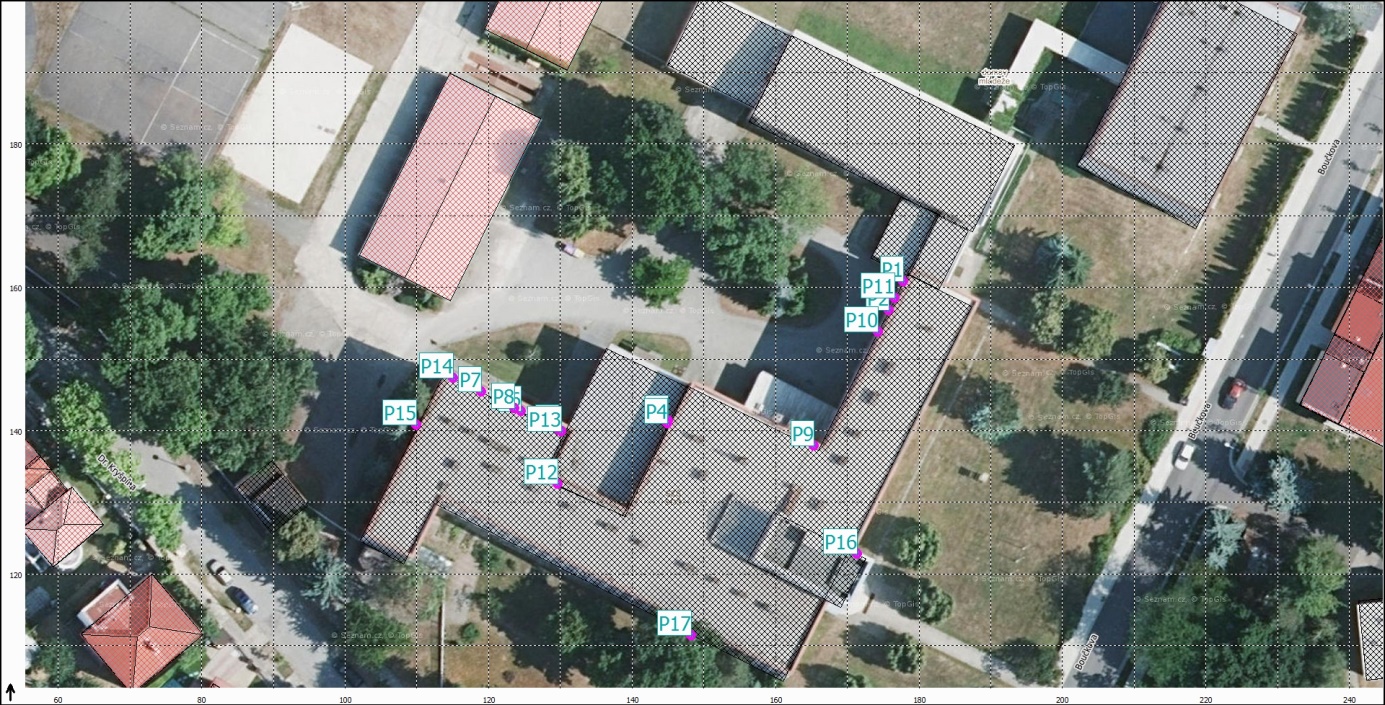
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č. zařízení** | **podlaží** | **umístění** | **výkon** | **sání, výfuk** | **č. zdroje (obr.č. 3)** |
| **m3/h** |
| 1 | 1. NP | chodba vedle učeben | 1380 | sání 1.NP, SZ fasáda, 450x450  výfuk 1.NP,SZ fasáda, 450x450 | P1 P2 |
| 2 | 1. NP | WC | 730 | sání 1.NP, SZ fasáda, Ø 250  výfuk 1.NP, SZ fasáda, Ø 250 | P3 P4 |
| 3 | 1. NP | chodba u učebny | 770 | sání 1.NP, SV fasáda, Ø 400  výfuk 1.NP, SV fasáda, Ø 400 | P5 P6 |
| 4 | 1. NP | chodba u učebny | 370 | sání 1.NP, SV fasáda, Ø 355  výfuk 1.NP, SV fasáda, Ø 355 | P7 P8 |
| 5 | 1. NP | učeben jazyků | 350 | sání, výfuk 1.NP, SV fasáda, Ø 355 | P9 |
| 6 | 2. NP | chodba u kabinetů | 2760 | sání 2.NP, SZ fasáda, 700x400  výfuk 2.NP, SZ fasáda, 800x500 | P10  P11 |
| 7 | 2. NP | chodba u učebny IVT | 1380 | sání 2.NP, SV fasáda, 450x450  výfuk 2.NP, SV fasáda, 450x450 | P12  P13 |
| 8 | 2. NP | chodba u učebny | 690 | sání 2.NP, SV fasáda, 450x450  výfuk 2.NP, SZ fasáda, 450x450 | P14  P15 |
| 9 | 2. NP | učebna jazyků | 350 | sání, výfuk 1.NP, SV fasáda, Ø 280 | P16 |
| 10 | 1. PP | sýrárna | 250 | výfuk 1.PP, SZ fasáda, Ø 150 | P17 |

## Akustické parametry VZT jednotek

Tabulka 2 Akustické parametry VZT jednotek a ventilátoru – hladina akustického výkonu LAw

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Číslo zařízení** | **provedení** | **přívod** | **sání** | **výfuk** | **odvod** | **okolí** |
| **dB** | | | | |
| 1 | podstropní | 84 | 60 | 84 | 59 | 62 |
| 2 | podstropní | 78 | 61 | 76 | 59 | 55 |
| 3 | podstropní | 80 | 65 | 78 | 62 | 57 |
| 4 | podstropní | 71 | 47 | 70 | 52 | 52 |
| 5 | interiérová větrací | - | - | - | - | 38 |
| 6 | podstropní | 86 | 59 | 84 | 56 | 63 |
| 7 | podstropní | 84 | 60 | 84 | 59 | 62 |
| 8 | podstropní | 76 | 59 | 74 | 57 | 54 |
| 9 | interiérová větrací | - | - | - | - | 38 |
| 10 | ventilátor | - | - | 651) | - | - |

1) odhad podle výkonu



Obr.č. 3 Umístění vyústek VZT jednotek na objektu školy

# Hodnocení hluku ve vnitřním prostředí školy

## Hluk ze vzduchotechnických jednotek

### Jednotky umístěné mimo učebny

Vnitřní chráněné prostory školních místností budou ovlivněny kromě hluku z vyústek vzduchotechniky také hlukem ze vzduchotechnických jednotek v prostoru školy.

Hluk vyzařovaný do okolí vzduchotechnických jednotek umístěných mimo učebny (zařízení 1-4, 6-8) se pohybuje v hodnotách LAp = 52 – 63 dB (tabulka 2).

Jednotky jsou umístěny mimo pobytové místnosti školy (WC, na chodbě).

Vnitřní stavební konstrukce (příčky) musí dosahovat mezi učebnami a společnými prostory minimální vážené vzduchové neprůzvučnosti RW = 47 dB, stavební vzduchová neprůzvučnost bude vyšší než R´w = 40 dB.

Hluk přestupující přes oddělující stavební prvek (příčka) nepřekročí v místnosti příjmu hladinu akustického tlaku LAeq,T = 40 dB.

Tabulka 3 Přehled dotčených místností (chráněných prostorů)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zařízení** | **umístění** | **LAp [dB]** | **sousedící dotčené místností** | **LAeq,T [dB] v posuzované místnosti** |
| 1 | chodba | 62 | učebny psaní na stroji | < 40 |
| 2 | WC | 55 | kmenová učebna | < 40 |
| 3 | chodba | 57 | učebna chemie | < 40 |
| 4 | chodba | 52 | chemická laboratoř | < 40 |
| 6 | chodba | 63 | kabinet, učebna biologie | < 40 |
| 7 | chodba | 62 | učebna IVT, učebna matematiky | < 40 |
| 8 | chodba | 54 | učebna zemědělství, učebna IVT | < 40 |

**Hodnocení:**

Hluk v chráněných vnitřních prostorech školní budovy (učebny) ze zdrojů vzduchotechniky, pronikající z míst kde budou instalovány, nepřekročí s velikou rezervou hodnotu hygienického limitu LAmax = 45 dB.

### Jednotky umístěné v učebnách

Interiérové větrací jednotky budou ve dvou případech (zařízení 5, 9) umístěny v učebnách. Jednotky jsou vybaveny kulisovými tlumiči hluku (přívodní, odvodní). Mají plášť s izolací z minerální vlny 30 mm. Hladina akustického výkonu pláště je LAw = 38 dB (tabulka 2).

Hluk v chráněném vnitřním prostoru učeben z větrací jednotky nepřekročí s velikou rezervou hodnotu hygienického limitu LAmax = 45 dB.

## Hluk v učebnách z rozvodů vzduchotechniky

Pro dodržení hygienického limitu v učebnách je nutno dodržet následující požadavky pro hluk z vyústek vzduchotechniky, jak je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka 4 Požadavky na vzduchotechnické zařízení v budovách školy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Podlaží** | **místnost** | **plocha** | **výška** | **požadavek na ak. výkon ve vyústce [dB]** | |
| **m2** | **m** | **odvod** | **přívod** |
| 1. NP | kmenová učebna | 66,02 | 3,96 | 41 | 41 |
| učebna zeměpisu a dějepisu | 62,22 | 3,96 | 41 | 41 |
| kmenová učebna | 57,66 | 3,96 | 40 | 40 |
| učebna chemie | 77,22 | 3,96 | 41 | 41 |
| chemická laboratoř | 110,42 | 3,96 | 42 | 42 |
| učebna jazyků | 60,14 | 3,96 | 42 | 42 |
| 2. NP | učebna češtiny | 62,25 | 4,20 | 41 | 41 |
| učebna biologie | 62,25 | 4,20 | 41 | 41 |
| učebna pěst. rostlin | 57,37 | 4,20 | 41 | 41 |
| kmenová učebna | 54,03 | 4,20 | 41 | 41 |
| učebna matematiky | 60,67 | 4,20 | 41 | 41 |
| učebna ekonomie | 59,24 | 4,20 | 41 | 41 |
| učebna zemědělství | 70,05 | 4,20 | 41 | 41 |
| učebna jazyků | 39,66 | 4,20 | 42 | 42 |

* 1. akustický výkon VZT jednotek umístěných v učebnách jazyků v 1. NP i v 2. NP na přívodu a odvodu vzduchu je nižší než požadované hodnoty

# Hodnocení hluku ze zdrojů záměru v chráněném venkovním prostoru

Zdrojem hluku na objektech školy budou po realizaci záměru a instalaci VZT jednotek výduchy těchto jednotek na fasádě školní budovy (obr.č. 3).

Výpočet byl proveden pro body v chráněném venkovním prostoru budovy školy a v chráněném venkovním prostoru nejbližší obytné budovy v blízkosti školy.

Body výpočtu jsou popsány v tabulce s výsledky výpočtu (tabulka 5) a jejich umístění je na mapě hlukových pásem na obr.č. 4.

Body výpočtu č. 1 – 4 představují nejbližší chráněné venkovní prostory v obytné zástavbě v okolí školy, body 5 – 7 v chráněném venkovním prostoru školní budovy v místech, kde jsou chráněné vnitřní prostory (učebny).

Tabulka 5 Hladina ekvivalentního tlaku A LAeq,8h v chráněném venkovním prostoru budov

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod výpočtu** | **objekt** | **podlaží** | **LAeq,8 h [dB]** |
| 1 | Dr. Kryšpína 627 | 2. NP | 21,3 |
| 2 | Mánesova 542 | 2. NP | 25,9 |
| 3 | Mánesova 646 | 2. NP | < 20 |
| 4 | Boučkova 32 | 3. NP | < 20 |
| 5 | chemická laboratoř | 1. NP | 39,0 |
| učebna zemědělství | 2. NP | 43,4 |
| 6 | jazyková učebna | 1. NP | 38,8 |
| učebna pěstování rostlin | 2. NP | 38,3 |
| 7 | kmenová učebna | 1. NP | < 20 |
| jazyková učebna | 2. NP | 25,2 |

**Hodnocení:**

Hladina akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru budovy školy a nebližších obytných domů ze stacionárních zdrojů vzduchotechniky školy bude s výraznou rezervou pod limitní hodnotou pro denní dobu LAeq,8h = 50 dB. V noční době nebude vzduchotechnika v provozu, školní prostory budou využívány pouze v denní době.



Obr.č. 4 Hluková pásma ve výšce 7 nad terénem

# Závěr

V rámci stavebních úprav za účelem snížení energetické náročnosti budovy SZeŠ a SOŠ v Poděbradech je do některých učeben ve školní budově navržena instalace nuceného větrání s rekuperací.

V noční době nebude systém vzduchotechniky v provozu, školní prostory budou využívány pouze v denní době.

Byly stanoveny požadavky na VZT instalaci tak, aby byly splněny hygienické limity pro hluk v chráněném vnitřním prostoru učeben.

Výsledky výpočtu v této akustické studii prokázaly, že:

1. hluk v chráněných vnitřních prostorech školní budovy (učebny) ze zdrojů vzduchotechniky pronikající z míst jejich umístění a z vyústek vzduchotechniky nepřekročí s rezervou hodnotu hygienického limitu LAmax = 45 dB,
2. hladina akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru budovy školy a nebližších obytných domů ze stacionárních zdrojů vzduchotechniky školy bude i v nejexponovanějších místech s výraznou rezervou pod limitní hodnotou pro denní dobu LAeq,8h = 50 dB.