

**ING. JANA BARILLOVÁ**  
**SEKANINOVA 28, 128 00 PRAHA 2**

---

**NOVOSTAVBA PAVILONU  
ZŠ JANDUSŮ,  
Náměstí Bratří Jandusů 2/38,  
k.ú. Uhříněves,**

**Hluková studie**

Investor: Městská část Praha 22  
Nové náměstí 1250, 104 00 Praha 114

Zpracoval: Ing. Jana Barillová  
autorizovaný technik v oboru technika prostředí staveb,  
specializace vytápění a vzduchotechnika,  
(součástí specializace je akustické prostředí uvnitř staveb a vliv zařízení a vybavení staveb  
na vnější prostředí)  
ČKAIT č. 0010440

Sekaninova 1087/28, 128 00 Praha 2  
tel.: +420 604 440 373, e-mail: [barillova@seznam.cz](mailto:barillova@seznam.cz)

---

**září 2014**

	<b>Obsah</b>	<b>strana</b>
<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Podklady</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Související právní předpisy, normy a použítá metodika</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Posouzení hluku z bouracích prací a ze stavební činnosti</b>	<b>5</b>
4.1	Postup výstavby	5
4.2	Hygienické limity	5
4.3	Posouzení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb	6
4.3.1	Použitá metodika výpočtu	6
4.3.2	Zdroje hluku ve venkovním prostředí	7
4.3.3	Výsledky výpočtů a hodnocení hluku z bouracích prací a z výstavby	9
4.4	Posouzení hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb	10
4.5	Navržená protihluková opatření pro období výstavby	10
<b>5</b>	<b>Posouzení hluku z dopravy na fasádách novostavby pavilonu ZŠ</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Stanovení požadavku na zvukovou izolaci obvodového pláště objektu</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Posouzení doby dozvuku v nových místnostech školy</b>	<b>13</b>
7.1	Požadavky na optimální dobu dozvuku	13
7.2	Použitá metodika výpočtu	14
7.3	Popis navrhovaného stavu bez navržených akustických úprav	14
7.4	Výpočty a hodnocení	15
7.4.1	Kmenové učebny	15
7.4.2	Chodby a šatny	17
<b>8</b>	<b>Posouzení neprůzvučnosti vnitřních konstrukcí</b>	<b>17</b>
8.1	Normativní požadavky dle ČSN 73 0532	17
8.2	Složení konstrukcí a hodnocení	17
8.2.1	Konstrukce mezi 1. – 2.NP	17
8.2.2	Příčky	18
8.3	Celkové zhodnocení provedených výpočtů	19
<b>9</b>	<b>Uvážení nejistot</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>Závěr</b>	<b>20</b>
<b>11</b>	<b>Seznam použitých zkratek</b>	<b>21</b>

### **Přílohy**

- 1)    Zobrazení izofon hluku z bouracích prací a z výstavby projektované stavby,    **22**  
      den

### **Vypracoval**

Ing. Jana Barillová

Autorizovaný technik v oboru technika prostředí staveb, specializace vytápění a  
vzduchotechnika,

(součástí specializace je akustické prostředí uvnitř staveb a vliv zařízení a vybavení staveb na vnější prostředí)

ČKAIT č. 0010440

Držitelka certifikátu způsobilosti evid. č. 803/2006

metrolog II. kvalifikačního stupně v oboru měření hluku v pracovním a mimopracovním  
prostředí

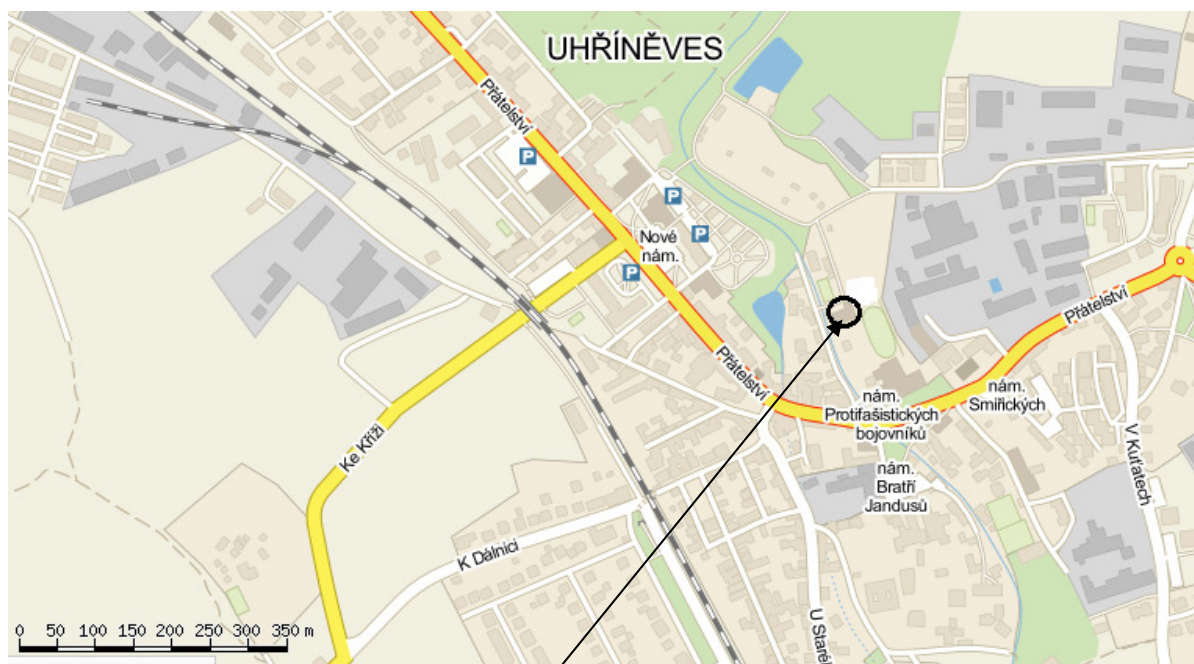
## 1 Úvod

Tato hluková studie je zpracována jako samostatná příloha dokumentace ke stavebnímu povolení pro projekt „**NOVOSTAVBA PAVILONU ZŠ JANDUSŮ**, náměstí Bratří Jandusů 2/38, k.ú. Uhříněves“.

Projektová dokumentace řeší výstavbu nového pavilonu ZŠ se 4 učebnami, který bude stavebně navazovat na stávající novostavbu pavilonu ZŠ Bratří Jandusů. Objekt má dvě nadzemní podlaží, není podsklepen a je zastřešen plochou střechou. Objekt bude realizován z modulárního systému (z 3D modulů neboli tzv. buněk), který je zvolen proto, aby se minimalizovala délka výstavby.

Předmětem hlukové studie je:

- Posouzení a vyhodnocení bouracích prací a výstavby na hlukovou situaci ve vztahu k chráněnému venkovnímu prostoru i ve vztahu k vnitřnímu chráněnému prostoru, a to ve smyslu Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,
- Posouzení a vyhodnocení hluku z automobilové dopravy na veřejných komunikacích ve vztahu k chráněnému venkovnímu prostoru nového pavilonu základní školy, a to ve smyslu Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Stanovení požadavku na zvukovou izolaci obvodového pláště objektu.
- Doklad o dodržení optimální doby dozvuku v učebnách podle ČSN 73 0527 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely.
- Posouzení a vyhodnocení stavebních konstrukcí novostavby ve smyslu ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky,



Obr. č. 1: Umístění projektované stavby

## 2 Podklady

Jako podklady k vypracování hlukové studie byly použity následující materiály:

- Situace širších vztahů,
- stavební výkresy
- Dokumentace pro stavební povolení pro projekt „NOVOSTAVBA PAVILONU ZŠ JANDUSŮ, náměstí Bratří Jandusů 2/38, k.ú. Uhřetěves“, Ing. Marek Richtera, 09/2014,
- doplňují data a informace předaná projektantem.

## 3 Související právní předpisy, normy a použítá metodika

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,
- ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky,
- ČSN 73 0525:1998 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady,
- ČSN 73 0527:2005 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely.

## 4 Posouzení hluku z bouracích prací a ze stavební činnosti

### 4.1 Postup výstavby

Objekt je navržen jako modulová stavba bez možnosti nástavby, poskládaná z nosných ocelových systémových kvádrových modulů. Moduly odcházejí z výrobního závodu zkompletované včetně zařizovacích předmětů, finálních úprav povrchů. Výstavba objektů školy se tudíž omezí na realizaci základové desky a dále na montážní práce.

Stavbu bude provádět odborná stavební firma s příslušnou autorizací a zkušenostmi s tímto druhem prací dle výběru investora.

### 4.2 Hygienické limity

#### **Venkovní chráněný prostor staveb, chráněný venkovní prostor**

Ve smyslu Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, se hygienický limit hluku v ekvivalentní hladině akustického tlaku A v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru (s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokofrekvenčního impulsního hluku) stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,T} = 50$  dB a korekce přihlížející ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době.

*Pozn.: Dle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších zákonů, se chráněným venkovním prostorem staveb rozumí prostor do 2 m okolo bytových domů, rodinných domů, staveb pro školní a předškolní výchovu a pro zdravotní a sociální účely. Chráněným*

*ostatním venkovním prostorem se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, sportu, léčení a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť.*

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce –10 dB.

Pro hluk ze stavební činnosti ve venkovním prostoru se v době od 7 do 21 hodin k základní hladině hluku přičte přípustná korekce +15 dB. V době od 6 do 7 hodin se k základní hladině hluku přičte přípustná korekce +10 dB, v době od 21 do 22 hodin také +10 dB a pro noční dobu od 22 do 6 hodin +5 dB.

Z Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. vyplývají ve venkovním chráněném prostoru staveb a venkovním chráněném prostoru pro posouzení vlivu výstavby následující hygienické limity v ekvivalentní hladině akustického tlaku  $A$  pro 14-ti hodinové působení stavebního hluku:

$L_{Aeq,s} = 65 \text{ dB}$  ve dne v době 7:00 - 21:00 h

$L_{Aeq,s} = 60 \text{ dB}$  ve dne v době 6:00 - 7:00 h a 21:00 - 22:00 h

$L_{Aeq,s} = 45 \text{ dB}$  v noci v době 22:00 - 6:00 h

## 4.3 Posouzení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

### 4.3.1 Použitá metodika výpočtu

#### Použitý výpočtový program

Pro výpočty hluku byl použit výpočtový program HLUK+, verze 10.22 Profi (č. licence 6079), který umožňuje výpočet hluku ve venkovním prostředí generovaného dopravními i průmyslovými zdroji hluku v území.

Použitá verze programu HLUK+ obsahuje především implementaci metodického materiálu "Výpočet hluku z automobilové dopravy - Manuál 2011" autorizovaného ŘSD ČR.

Do verze byly dále implementovány:

nová metodika Celostátního sčítání dopravy 2010

TP 225 "Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání)" (Technické podmínky MD ČR - schválené s účinností od 12. října 2012) - umožní automatický přepočtení zadaných intenzit dopravy na intenzity v roce výpočtu

- TP 189 "Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (II. vydání)" (Technické podmínky MD ČR - schválené s účinností od 6. června 2012) - umožní zadat k jedné komunikaci až 10 vlastních sčítání dopravy a jejich automatické vyhodnocení - přepočtení na průměrnou roční 24 hodinovou intenzitu dopravy

Použití uvedeného výpočtového programu pro posuzování hluku ve venkovním prostředí je akceptováno dopisem Hlavního hygienika České republiky č.j. HEM/510-3272-13.2.9695 ze dne 21. února 1996.

Vzhledem k tomu, že se při prokazování plnění hygienických limitů odpočítává odraznost příslušné fasády dle normy ČSN ISO 1996-2 popř. dle Metodického návodu pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb č.j.62545/2010-OVZ-32.3-1-11.2010 ze dne 1.11.2010, jsou i výsledné hodnoty uváděny po korekci na odraz fasády, což umožňuje použití verze výpočtového programu.

Histogram směrů a rychlostí větrů není ve výpočtu uvažován.

### **Referenční výpočtové body**

Umístění referenčních výpočtových bodů je uvedeno v následující tabulce. Charakterizují nejbližší chráněné venkovní prostory staveb ve vztahu k prováděné výstavbě. Nejbližším okolním hlukově chráněným objektem je nový 2NP pavilon základní školy. Učebny jsou v tomto pavilonu situovány pouze v JV fasádě daného objektu. Ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ve výpočtových bodech byly počítány ve výšce jednotlivých podlaží.

Tab. č. 1: Umístění referenčních výpočtových bodů

Číslo RVB	Umístění referenčního bodu, <b>Praha Uhřetěves</b>
1	Chráněný venkovní prostor JV fasády 2NP učebny pavilonu č. 1 ZŠ, Praha Uhřetěves
2	Chráněný venkovní prostor JV fasády 2NP učebny pavilonu č. 1 ZŠ, Praha Uhřetěves
3	Chráněný venkovní prostor – hřiště základní školy, Praha Uhřetěves
4	Chráněný venkovní prostor – hřiště základní školy, Praha Uhřetěves
5	Chr. venkovní prostor S fasády 2NP rodinného domu č.p. 810, ul. V potokách, Praha
6	Chr. venkovní prostor V fasády 1NP objektu k bydlení č.p. 162, ul. V potokách, Praha
7	Chr. venkovní prostor V fasády 1NP rodinného domu č.p. 5, ul. V potokách, Praha



Obr. č. 2: Umístění referenčních výpočtových bodů

#### **4.3.2 Zdroje hluku ve venkovním prostředí**

Dočasné zdroje hluku spojené s bouracími pracemi souvisejícími s odstraněním stávajícího objektu školní družiny a s následnou výstavbou objektu nového budou provozovány v celém časovém průběhu stavebních prací. Jejich lokalizace bude závislá na okamžitém stavu a postupu prací.

Výstavba bude prováděna po etapách a tudíž i výpočty jsou rozděleny pro účely hlukového posouzení do těchto níže uvedených základních etap:

**1.etapa** – Bourací práce:

**2.etapa** – Základové konstrukce: **2a** – zemní práce

**2b** – vlastní základová konstrukce

**3.etapa** – Výstavba montovaného objektu

**4.etapa** – Dokončovací práce

**5.etapa** – Přípojky

Vzhledem k typu staveniště prostorovým možnostem je navržen jeden vstup na staveniště a to stávajícím novým vjezdem provedeným ve stávajícím oplocení z pozemku parc.č.21/4.

Při bourání i výstavbě budou užity stroje a zařízení, které většinou patří k významným zdrojům hluku. Dle způsobu šíření hluku do okolí se bude jednat o zdroje liniové (např. doprava sutě a stavebního materiálu) a bodové (např. rypadlo, autojeřáb, apod.).

*Pozn.. Je zde také nutné upozornit, že stroje a zařízení nejsou v chodu po celou pracovní dobu, doba jejich chodu popř. provozu tvoří pouze část pracovní doby.*

Akustické parametry pro průměrnou dobu využití strojů a zařízení během 14 hodin byly vypočteny podle následujícího vztahu:

$$L_{pAeqs} = 10 \cdot \log \left( \frac{t_s}{t_a} \right) + 10^{0,1 L_{pAs}}, \text{ kde}$$

$L_{pAeqs}$  je ekvivalentní hladina akustického tlaku A ve výpočtovém bodě od stroje nebo zařízení S [dB],

$t_s$  je doba používání stroje nebo zařízení S během pracovní doby [min],

$t_a$  je doba trvání hluku ze stavební činnosti (tj. doba  $7^{00} - 21^{00}$  hodin /840 min/) [min],

$L_{pAs}$  je hladina akustického tlaku ve výpočtovém bodě od stroje nebo zařízení S [dB].

### **1. etapa - Bourací práce:**

Rypadlo s nástavcem pro bourání

$L_{pA,5} = 74$  dB (4 hod nasazení během dne -  $L_{Aeq,14h} = 68,5$  dB)

Nakladač

$L_{pA,5} = 79$  dB (2 hod nasazení během dne -  $L_{Aeq,14h} = 70,5$  dB)

Bourací kladivo

$L_{pA,5} = 89$  dB (0,5 hod nasazení během dne -  $L_{Aeq,14h} = 74,5$  dB)

Nákladní automobil

$L_{pA,7,5} = 82$  dB - max. 8 jízď / den

### **2a. etapa - Zemní práce:**

Rypadlo

$L_{pA,5} = 74$  dB (6 hod nasazení během dne -  $L_{Aeq,14h} = 70,3$  dB)

Nákladní automobil

$L_{pA,7,5} = 82$  dB - max. 8 jízď / den

### **2b. etapa - Základové konstrukce:**

Čerpadlo betonové směsi

$L_{pA,5} = 80$  dB (3 hod nasazení během dne -  $L_{Aeq,14h} = 73,3$  dB)

Automix

$L_{pA,7,5} = 82$  dB - max. 8 jízď / den

### **3. etapa – Výstavba montovaného objektu:**

Autojeřáb

$L_{pA,5} = 79$  dB (7 hod nasazení během dne -  $L_{Aeq,14h} = 76,0$  dB)

Ruční elektrické zařízení 5x

$L_{pA,5} = 75$  dB (3 hod nasazení během dne -  $L_{Aeq,14h} = 68,3$  dB)

Nákladní automobil

$L_{pA,7,5} = 82$  dB - max. 8 jízď / den



#### **4. etapa – Dokončovací práce**

Ruční elektrické zařízení (uvnitř  
již uzavřeného objektu) 5x  
Nákladní automobil

$L_{pA,5} = 75 \text{ dB}$  (7 hod nasazení během dne -  $L_{Aeq,14h} = 72,0 \text{ dB}$ )

$L_{pA,7,5} = 82 \text{ dB}$  - max. 8 jízd / den

#### **5. etapa – Přípojky**

Rypadlo  
Nákladní automobil

$L_{pA,5} = 74 \text{ dB}$  (6 hod nasazení během dne -  $L_{Aeq,14h} = 70,3 \text{ dB}$ )

$L_{pA,7,5} = 82 \text{ dB}$  - max. 8 jízd / den

#### **Legenda:**

$L_{pAX}$  - hladina akustického tlaku ve vzdálenosti X m od stroje [dB]pů

$L_{pA,7,5}$  - hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 7,5 m od stroje [dB]

### **4.3.3 Výsledky výpočtů a hodnocení hluku z bouracích prací a z výstavby**

V níže uvedené tabulce jsou uvedeny vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro jednotlivé etapy výstavby podrobně uvedené v kap. 4.3.2 této hlukové studie. Počty strojů a zařízení a jejich akustické parametry pro danou dobu pracovního nasazení jsou uvedeny také v kap. 4.3.2 této hlukové studie.

Dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, jsou výsledné hodnoty stanoveny pro dobu od 7:00 do 21:00, tj. pro 14 hodin. Lokalizace výpočtových bodů je patrná ze situace v kap. 4.3.1 této studie.

Tab. č. 2: Vypočtené hodnoty  $L_{Aeq,14h}$  – výstavba

Číslo RVB	Výška RVB nad terénem [m]	Vypočtená hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,14h}$ [dB]					
		1. etapa	2a. etapa	2b. etapa	3. etapa	4. etapa	5. etapa
1	2,0	63,5	64,0	64,8	64,8	64,9	33,8
	5,0	62,7	63,6	64,6	64,2	64,2	35,6
2	2,0	53,0	39,2	43,7	51,9	56,0	39,1
	5,0	53,6	42,0	45,6	52,9	55,7	39,7
3	1,7	63,2	63,3	63,2	63,6	62,8	34,8
4	1,7	64,6	59,6	60,9	62,2	58,8	36,8
5	2,0	63,0	55,6	58,0	59,9	56,3	56,5
	5,0	61,4	55,6	58,0	59,5	56,2	56,4
6	2,0	60,8	55,3	57,5	59,0	55,0	60,7
7	2,0	63,6	55,6	58,5	63,4	55,3	62,3

Mapky s vyznačenými hlukovými pásmy jsou uvedeny dle jednotlivých etap v příloze č. 1 této studie.

Na základě provedených výpočtů lze konstatovat, že při výstavbě novostavby pavilonu základní školy nebude překročen stanovený hygienický limit ve smyslu Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací tj. hygienický

limit  $L_{Aeq,T} = 65$  dB pro dobu od 7<sup>00</sup> do 21<sup>00</sup>. Nicméně v minimální vzdálenosti se vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A k hygienickému limitu výrazně přiblíží.

Vzhledem k výsledným hodnotám  $L_{Aeq,14h}$ , které jsou především v chráněném venkovním prostoru učeben nového pavilonu na hranici hygienického limitu, jsou v kap. 4.5 této hlukové studie navržena obecná protihluková opatření, které je nutné při výstavbě stavební firmou respektovat.

Staveništní doprava, díky nízké intenzitě dopravy, nevyvolá na navazujících veřejných komunikacích nevyvolá prokazatelné navýšení  $L_{Aeq,T}$  a tak překročení hygienického limitu ve smyslu platné legislativy.

#### 4.4 Posouzení hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

Pro hluk ze stavební činnosti uvnitř okolních objektů pronikající vzduchem zvenčí je nutné posouzení stavební vzduchové neprůzvučnosti obvodového pláště.

##### *Průnik hluku do chráněného vnitřního prostoru okny*

Rozdíl maximální vypočtené hladiny akustického tlaku A ze stavební činnosti ve venkovních chráněném prostoru okolních staveb ( $L_{Aeq,14h} = 65$  dB) a požadovaného hygienického limitu:

- 40 dB (pro obytné místnosti) je 20 dB,
- 45 dB (pro učebny školy) je 15 dB.

Vzhledem k tomu, že dnes běžně dodávaná okna prosklená izolační dvojsklem mají stavební vzduchovou neprůzvučnost 30 dB a více, a i původní špaletová dvojitá okna dosahují stavební vzduchové neprůzvučnosti 28 dB lze konstatovat,

- že ve vnitřním chráněném prostoru okolních obytných objektů bude splněn hygienický limit pro hluk ze stavební činnosti pronikající vzduchem zvenčí, tj. limit 40 dB.
- že ve vnitřním chráněném prostoru ZŠ bude splněn hygienický limit pro hluk ze stavební činnosti pronikající vzduchem zvenčí, tj. limit 45 dB.

##### *Průnik hluku do chráněného vnitřního prostoru (učebny) ZŠ štítovou stěnou*

Dle výpočtového modelu z bouracích prací a z výstavby nepřekročí hluk při štítové stěně pavilonu základní školy hodnotu  $L_{Aeq,14h} = 74$  dB. Rozdíl vypočtené hladiny akustického tlaku A před štítovou stěnou objektu školy ( $L_{Aeq,14h} = 74$  dB) a požadovaného hygienického limitu 45 dB (pro učebny) je 29 dB.

Vzhledem k tomu, že obvodová stěna stávajícího pavilonu ZŠ vykazuje  $R'w \geq 35$  dB, lze konstatovat, že ve vnitřním chráněném prostoru (učebna) stávajícího objektu školy bude splněn hygienický limit pro hluk ze stavební činnosti pronikající štítovou stěnou zvenčí tj. limit  $L_{Aeq,T} = 45$  dB pro učebny.

#### 4.5 Navržená protihluková opatření pro období výstavby

Vzhledem k výsledkům provedených výpočtů z jednotlivých zařízení jsou zde navržena protihluková opatření ke snížení hlukové zátěže pro období bourání a výstavby dané novostavby:

- Použití strojů a zařízení se sníženou hlučností.  
Při provádění stavebních prací bude užitá řada stavebních strojů, které většinou patří k významným zdrojům hluku. Při výběru dodavatele těchto prací bude jedním z požadavků investora používat stroje a zařízení se sníženou hlučností nebo zařízení s akustickým krytem. Při prováděných všech typů prací během výstavby je nutno dbát na důslednou kontrolu technického stavu strojů, jejich seřízení, vypínání při pracovních přestávkách a obecné snižování počtu zařízení jejich vytížením.
- Časové omezení použití hlučných mechanismů.  
Během provádění všech prací je nutno dbát na omezení doby nasazení hlučných mechanismů, sled nasazení popř. jejich méně častější využití. V noční době (22 – 6 hod.) a v době od 6 – 7 hod a 21 – 22 hod nebudou stavební práce prováděny.
- Použití protihlukových clon.  
Pro stacionární zdroje hluku situované v blízkosti neblížší hlukově chráněné zástavby a v blízkosti stávajícího hřiště je nutné důsledně používat mobilní protihlukové clony, popř. stabilní stavební technologie vybavit akustickým krytem (či zástěnou).
- Na stavbu je nutné přivážet již hotové díly.
- Doprava materiálu v rámci staveniště bude realizována pouze kolečky a vozíky s pryžovými koly.
- Osazení výplní otvorů ve fasádě novostavby co nejdříve, aby práce probíhaly uvnitř uzavřeného objektu, a zajistit větrání.
- Veškeré stavební práce musí být prováděny tak, aby nebyly zbytečně generovány nadměrné hladiny hluku.

Zpracovatel hlukové studie doporučuje přednostně směřovat výstavbu nového pavilonu základní školy do období školních prázdnin popř. do odpoledních dob mimo hlavní vyučování.

## **5 Posouzení hluku z dopravy na fasádách novostavby pavilonu ZŠ**

Dotčené území je v současné době mírně zatíženo hlukem z automobilové dopravy na ulici Přátelství a dále dopravou na okolních místních komunikacích. Stávající hluková situace v dané lokalitě je hodnocena na základě aktuální hlukové mapy z automobilové dopravy na veřejných komunikacích:

(<http://mpp.praha.eu/app/map/atlas-zivotniho-prostredi/cs/hlukova-mapa>).

Výřez zájmové lokality pro denní dobu, tj. pro dobu, kdy bude základní škola v provozu, je uveden níže.



Obr. č. 3: Výřez hlukové mapy dotčeného území a znárodnění hlukových pásem z automobilové dopravy pro denní dobu,  $L_{Aeq,16h}$

Na základě aktuální dostupné hlukové mapy lze konstatovat, že v denní době, tudíž v době provozu školy lze předpokládat ekvivalentní hladinu akustického tlaku A na fasádách předmětného objektu základní školy do 55 dB.

*V noční době nebude základní škola provozována.*

Na základě aktuální hlukové mapy lze konstatovat, že **v chráněném venkovním prostoru novostavby pavilonu ZŠ** nebude překročena hodnota  $L_{Aeq,16h} = 55$  dB, a tudíž **neбудe překročen hygienický limit**  $L_{Aeq,16h} = 60$  dB z dopravy na hlavních veřejných komunikacích (ovlivnění provozem na silnici I. třídy – ulici Přátelství, ale ani hygienický limit  $L_{Aeq,16h} = 55$  dB z dopravy na místních veřejných komunikacích).

## 6 Stanovení požadavku na zvukovou izolaci obvodového pláště objektu

Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů objektu novostavby ZŠ v závislosti na ekvivalentní hladině akustického tlaku A ve venkovním prostředí stanovuje norma ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky.

Tab. č. 3: Požadovaná neprůzvučnost – zvuková izolace obvodového pláště

doba	Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště $R_w'$ (dB) při ekvivalentní hladině akustického tlaku A 2 m před fasádou						
v době provozu	$\leq 50$	50,1 - 55	55,1 - 60	60,1 - 65	65,1 - 70	70,1 - 75	75,1 - 80
Učebny a pobytové místnosti škol							
$R_w'$ (dB)	30	30	30	30	33	38	43

Na základě ČSN 73 0532 a celkové ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ve venkovním chráněném prostoru nového pavilonu ZŠ (dle provedeného výpočtu kalibrovaného provedeným měřením hluku) byla stanovena následující minimální neprůzvučnost obvodového pláště:

- $R_w' = 30$  dB

### **Okenní otvory**

Vzhledem k tomu, že okenní otvory zabírají více jak 50 % plochy dané fasády výše uvedená hodnota  $R_w'$  určuje i požadovanou minimální stavební vzduchovou neprůzvučnost okenního otvoru.

**Upozornění:** *Nejedná se o tzv. laboratorní vzduchovou neprůzvučnost  $R_w$  neboli index zvukové neprůzvučnosti, který je udáván výrobcí v nabídkových katalogových listech. Pro požadovanou stavební vzduchovou neprůzvučnost je tedy třeba vybrat okna s  $R_w$  o min. 3 dB vyšší.*

**Pozn.:** *Požadovanou neprůzvučnost musí splňovat celé okno, nejen zasklení. Špatné usazení okna do okenního otvoru může zhoršit neprůzvučnost zabudovaného okna až o 5 dB u oken s nižší neprůzvučností a až 10 dB u oken s vyšší neprůzvučností.*

Při splnění požadavku na vzduchovou neprůzvučnost dotčených fasád (oken i obvodového zdiva), budou splněny také hygienické limity ve vnitřním chráněném prostoru, tj. v učebnách, ve smyslu Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, tzn.  $L_{Aeq,T} = 45$  dB v denní době.

## **7 Posouzení doby dozvuku v nových místnostech školy**

### **7.1 Požadavky na optimální dobu dozvuku**

Doba dozvuku T je doba v sekundách, za kterou klesne hladina akustického tlaku A v uzavřeném prostoru o 60 dB.

Optimální doba dozvuku  $T_0$  je tzv. doporučená hodnota doby dozvuku, která je základním kritériem kvality poslechu v obsazeném uzavřeném prostoru pro některý z daných typů přirozeného signálu nebo pro jejich obvyklé kombinace.

Pro hodnocení doby dozvuku pro prostory ve školách slouží norma ČSN 73 0527 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely.

Optimální doba dozvuku  $T_0$  místnosti daného účelu je uvedena v tabulce 2 této normy s odkazem na přípustné rozmezí doby dozvuku – obrázek A.4 uvedený v této normě.

### **Požadované hodnoty**

pro kmenové učebny:

- optimální doba dozvuku: 0,7 s
- přípustného rozmezí  $T/T_0$  pro 125 Hz a 4 kHz 0,65 – 1,2, tj.  $T = 0,46$  až  $0,84$  s
- přípustného rozmezí  $T/T_0$  pro 250 Hz až 2 kHz 0,8 – 1,2, tj.  $T = 0,56$  až  $0,84$  s

Číselně vyjádřené hodnoty optimální doby dozvuku v sekundách vycházející z dané normy se týkají prostoru v obsazeném stavu.

## **7.2 Použitá metodika výpočtu**

Optimální doba dozvuku je pro účely tohoto posouzení počítána podle ČSN 73 0525 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady.

Doba dozvuku se vypočítá podle Eyringova vzorce:

$$T = \frac{0,0163 V}{-S \ln(1 - \alpha_s) + 4mV}, \text{ kde}$$

$T$  je doba dozvuku v s

$V$  je objem místnosti v  $m^3$

$S$  je celková plocha ohraničujících stěn v  $m^2$

$S_i$  je plocha dílčího materiálu v  $m^2$

$\alpha_s$  je střední činitel pohltivosti

$\alpha_{si}$  je činitel pohltivosti dílčího materiálu

(hodnoty zjištěné v dozvukové komoře dle ČSN 73 0535),

$m$  je činitel útlumu ve vzduchu ( $m^{-1}$ ), který se uplatní u kmitočtů nad 2 000 Hz a velkých prostorů

$A$  je celková ekvivalentní plocha pohlcování v  $m^2$ , která se určí pomocí vztahu  $A = \alpha_E S + 4mV$

$\alpha_E$  je Eyringův činitel zvukové pohltivosti  $\alpha_E = -\ln(1 - \alpha_s)$

Osoba nacházející se odděleně, vykazuje zvukovou pohltivost, která se přičítá k celkové pohltivosti v prostoru.

## **7.3 Popis navrhovaného stavu bez navržených akustických úprav**

Učebny nejsou výškově členité. Světlá výška každé učebny je 3,0 m. Stěny jsou navrženy SDK. V místech umyvadla je keramický obklad do výše 1,5 m. Na podlaze je navrženo PVC. Každá učebna má do fasády umístěná pás oken velikosti 3x (2600 x 2200 mm) s parapetem ve výšce 800 mm. Všechny učebny mají shodné rozměry ( $\pm 10$  cm).

## 7.4 Výpočty a hodnocení

### 7.4.1 Kmenové učebny

**Místnost č. 1.10 v 1.NP, 2.02 v 2.NP a 2.03 v 2.NP**

Rozměr místnosti: 8,7 m x 7,2 m, výška 3,0 m

**Místnost č. 2.04 v 2.NP**

Rozměr místnosti: 8,6 m x 7,2 m, výška 3,0 m

Tab. č. 4: Výpočet doby dozvuku – Učebna (m. č. 1.10, 2.02, 2.03) - bez akustické úpravy

Název materiálu	Plocha materiálu (m <sup>2</sup> )	Kmitočety (Hz)											
		125		250		500		1000		2000		4000	
		$\alpha_{Si}$	$A_i$ m <sup>2</sup>	$\alpha_{Si}$	$A_i$ m <sup>2</sup>	$\alpha_{Si}$	$A_i$ m <sup>2</sup>	$\alpha_{Si}$	$A_i$ m <sup>2</sup>	$\alpha_{Si}$	$A_i$ m <sup>2</sup>	$\alpha_{Si}$	$A_i$ m <sup>2</sup>
podlaha PVC na pev. podkl.	62,60	0,02	1,25	0,02	1,38	0,03	1,88	0,03	1,88	0,04	2,50	0,05	3,13
stěny SDK plný	74,97	0,20	15,0	0,12	9,00	0,07	5,25	0,05	3,75	0,06	4,50	0,13	9,75
strop SDK plný	62,60	0,20	12,5	0,12	7,51	0,07	4,38	0,05	3,13	0,06	3,76	0,13	8,14
dveře	1,77	0,08	0,14	0,08	0,14	0,09	0,16	0,10	0,18	0,10	0,18	0,10	0,18
okna sklo	17,16	0,02	0,34	0,06	1,03	0,03	0,51	0,03	0,51	0,02	0,34	0,02	0,34
plocha s obklady	1,50	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	0,00
sedící osoba	20,00	0,15	3,00	0,23	4,60	0,56	11,2	0,78	15,6	0,88	17,6	0,89	17,8
stojící osoba	1,00	0,15	0,15	0,23	0,23	0,61	0,61	0,97	0,97	1,14	1,14	1,14	1,14
Celková plocha stěn S v m <sup>2</sup>													
241,60													
Objem místnosti V v m <sup>3</sup>													
187,92													
Celková pohltivá plocha vnitřního povrchu A (m <sup>2</sup> )	32,4158		23,9018		24,0070		26,0183		30,0484		40,4743		
Střední činitel pohltivosti $\alpha_s = A/S$	0,1342		0,0989		0,0994		0,1077		0,1244		0,1675		
Eyringův činitel zvukové pohltivosti $\alpha_E = \ln(1 - \alpha_s)$	-0,1441		-0,1042		-0,1047		-0,1139		-0,1328		-0,1834		
Přepočtená ekvivalentní pohltivá plocha $A = S \alpha_E$	34,8069		25,1684		25,2852		27,5288		32,0880		44,2982		
Doba dozvuku T (s) 0,163 V/ A	<b>0,89</b>		<b>1,22</b>		<b>1,22</b>		<b>1,12</b>		<b>0,96</b>		<b>0,70</b>		
Doba dozvuku požadovaná	0,46-0,84		0,56-0,84		0,56-0,84		0,56-0,84		0,56-0,84		0,46-0,84		

Na základě provedených výpočtů je v kmenových učebnách (m.č. 1.10, 2.02 a 2.03) bez realizace protihlukových opatření nevyhovující doba dozvuku pro učebny ve smyslu ČSN 73

0527.

Na základě provedených výpočtů je **navržena následující akustická úprava** těchto místností tak, aby vyhověly požadavkům normy.

- Na stropě (v zadní části místnosti, tj. dále od katedry) **bude umístěn akustický podhled, a to v celkové ploše 25 m<sup>2</sup>** se zvýšenou pohltivostí udávanou v tabulce č. 5 (např. Ecophon Master F tl. 40 mm).

Výsledky výpočtů pro učebny s navrženou protihlukovou úpravou jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. č. 5: Výpočet doby dozvuku – Učebna (m. č. 1.10, 2.02 a 2.03) - s akustickou úpravou

Název materiálu	Plocha materiálu (m <sup>2</sup> )	Kmitočet (Hz)											
		125		250		500		1000		2000		4000	
		$\alpha_{Si}$	Ai m <sup>2</sup>	$\alpha_{Si}$	Ai m <sup>2</sup>	$\alpha_{Si}$	Ai m <sup>2</sup>	$\alpha_{Si}$	Ai m <sup>2</sup>	$\alpha_{Si}$	Ai m <sup>2</sup>	$\alpha_{Si}$	Ai m <sup>2</sup>
podlaha PVC na pev. podkl	62,60	0,02	1,25	0,02	1,38	0,03	1,88	0,03	1,88	0,04	2,50	0,05	3,13
Stěny SDK plny	74,97	0,20	15,0	0,12	9,00	0,07	5,25	0,05	3,75	0,06	4,50	0,13	9,75
strop SDK plny	37,60	0,20	7,52	0,12	4,51	0,07	2,63	0,05	1,88	0,06	2,26	0,13	4,89
<b>strop úprava</b>	25,00	0,17	4,25	0,76	19,0	1,02	25,5	0,98	24,5	0,95	23,7	0,95	23,7
dveře	1,77	0,08	0,14	0,08	0,14	0,09	0,16	0,10	0,18	0,10	0,18	0,10	0,18
okna sklo	17,16	0,02	0,34	0,06	1,03	0,03	0,51	0,03	0,51	0,02	0,34	0,02	0,34
plocha s obklady	1,50	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	0,00
sedící osoba	20,00	0,15	3,00	0,23	4,60	0,56	11,2	0,78	15,	0,88	17,6	0,89	17,8
stojící osoba	1,00	0,15	0,15	0,23	0,23	0,61	0,61	0,97	0,97	1,14	1,14	1,14	1,14
Celková plocha stěn S v m2													
241,60													
Objem místnosti V v m3													
187,92													
Celková pohltivá plocha vnitřního povrchu A (m <sup>2</sup> )	31,6658		39,9018		47,7570		49,2683		52,2984		60,9743		
Střední činitel pohltivosti $\alpha_s = A/S$	0,1307		0,1647		0,1972		0,2034		0,2159		0,2517		
Eyringův činitel zvukové pohltivosti $\alpha_E = \ln(1 - \alpha_s)$	-0,1401		-0,1800		-0,2196		-0,2274		-0,2432		-0,2900		
Přepočtená ekvivalentní pohltivá plocha A = S $\alpha_E$	33,9359		43,6009		53,1929		55,0827		58,9167		70,2425		
Doba dozvuku T (s) 0,163 V/ A	<b>0,86</b>		<b>0,70</b>		<b>0,63</b>		<b>0,61</b>		<b>0,58</b>		<b>0,48</b>		
Doba dozvuku požadovaná	0,46-0,84		0,56-0,84		0,56-0,84		0,56-0,84		0,56-0,84		0,46-0,84		



### **Interpretace vypočtených hodnot**

Na základě provedených výpočtů bude po realizaci akustických úprav v učebně (m. č. 1.10, 2.02 a 2.03) vyhovující doba dozvuku pro učebny ve smyslu ČSN 73 0527.

*Pozn.: Na kmitočtu 125 Hz je vypočtená hodnota o 0,02 s vyšší, než hodnota požadovaná. Zde je však nutné upozornit, že tento rozdíl je zcela minimální. Dále technické řešení objektu nedovoluje umístění pohltivé plochy s vyšší pohltivostí na tomto kmitočtu, a dále kmitočet 125 Hz se vyskytuje v řeči v malé míře.*

Vzhledem k tomu že zbylá učebna (m.č. 2.04) je pouze o 10 cm kratší, výsledné hodnoty doby dozvuku lze předpokládat obdobné. Proto zde platí stejná akustická opatření.

**Upozornění:** V případě, že bude použit při realizaci stavby certifikovaný detail, musí stavebník doložit ke kolaudaci měření, které prokáže splnění požadované doby dozvuku.

#### **7.4.2 Chodby a šatny**

Tyto místnosti nemají normou danou požadovanou optimální dobu dozvuku. Nicméně normou ČSN 73 0527 je v těchto typech místností požadován širokopásmový akustický podhled stropu (např. Ecophon Master F tl. 40 mm).

## **8 Posouzení neprůzvučnosti vnitřních konstrukcí**

### **8.1 Normativní požadavky dle ČSN 73 0532**

Školy:

- požadavek na zvukovou izolaci podlah oddělující druhé učebny, chodby a společné prostory ...  $R'w \geq 52$  dB,  $L'w \leq 58$  dB.
- požadavek na zvukovou izolaci stěn oddělující druhé učebny, chodby a společné prostory ...  $R'w \geq 47$  dB.
- požadavek na zvukovou izolaci stěn oddělující oddělující hlučné prostory školy ...  $R'w \geq 52$  dB.

### **8.2 Složení konstrukcí a hodnocení**

#### **8.2.1 Konstrukce mezi 1. – 2.NP**

Konstrukce je ve složení:

- nášlapná vrstva
- podlahová deska Cetriz 2x tl. 22 mm
- minerální vata - kročejová izolace tl. 80 mm
- ocelový plech tl. 0,55 mm
- vzduchová mezera tl. 50 mm
- ocelový plech tl. 0,63 mm
- minerální vata tl. 100 mm
- SDK deska tl. 12,5 mm

#### Vzduchová neprůzvučnost konstrukce:

Dle výpočtu pomocí výpočtového programu NEPrůzvučnost 2010 je výsledná hodnota vážené stavební vzduchové neprůzvučnosti této konstrukce  $R'_w = 57$  dB.

Na základě výsledků provedených výpočtů lze konstatovat, že vzduchová neprůzvučnost této konstrukce vyhoví požadavkům:

- na zvukovou izolaci horizontální konstrukce chráněného vnitřního prostoru ve školách oddělující druhé učebny, chodby a společné prostory ve smyslu požadavků ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky. Požadavek normy pro posuzované prostory je  $R'_w \geq 52$  dB.

#### Kročejová neprůzvučnost konstrukce:

Dle výpočtu pomocí výpočtového programu NEPrůzvučnost 2010 je výsledná hodnota vážené stavební kročejové neprůzvučnosti této konstrukce  $L'_w = 45$  dB.

Na základě výsledků provedených výpočtů lze konstatovat, že kročejová neprůzvučnost této konstrukce vyhoví požadavkům:

- na zvukovou izolaci horizontální konstrukce chráněného vnitřního prostoru ve školách oddělující druhé učebny, chodby a společné prostory ve smyslu požadavků ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky. Požadavek normy pro posuzované prostory je  $L'_w \leq 58$  dB.

*Pozn.: Pro splnění vypočtené hodnoty  $L'_w$  je nutné při výstavbě dodržet technologické postupy a požadavky obecně související s výstavbou lehkých plovoucích podlah, tak aby nedocházelo k přenosu hluku přes nášlapnou vrstvu a stěny do okolního vnitřního chráněného prostoru. Modulární systémy budou od sebe pružně odděleny.*

### 8.2.2 Příčky

#### **Vnitřní příčky tl. 220 mm mezi učebnami a chodbou a učebnami a šatnou popř. kabinetem**

Tyto vnitřní příčky nejsou v projektu blíže specifikovány. Proto je v rámci této hlukové studii navržena taková příčka, resp. příčka takového složení, která při projektované tloušťce vyhoví požadavkům  $R'_w \geq 47$  dB.

Příčka SDK dvojité opláštěná na kovové dvojité konstrukci CW 75 s minerální výplní min. 2x 50 mm (objemová hmotnost min. 100 kg/m<sup>3</sup>).

Dle katalogu Rigips je  $R_w$  této konstrukce 65 dB (vážená laboratorní neprůzvučnost). Korekce  $k : 3,0$  dB.

$R'_w = 63$  dB (vážená stavební neprůzvučnost)

Vzduchová neprůzvučnost této stěny vyhovuje požadavkům na zvukovou izolaci stěnové konstrukce oddělující druhé učebny, chodby a společné prostory ve smyslu požadavků ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky. Požadavek normy pro posuzované prostory je  $R'_w \geq 47$  dB.

Vzduchová neprůzvučnost této stěny dále vyhovuje požadavkům na zvukovou izolaci stěnové konstrukce oddělující hlučné prostory školy ve smyslu požadavků ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky. Požadavek normy pro posuzované prostory je  $R'_w \geq 52$  dB.

*Pozn.: Pro splnění katalogové hodnoty  $R_w$  je nutné při výstavbě dodržet technologické postupy a skladby doporučené výrobcem.*

**Upozornění:** V případě, že bude použit při realizaci stavby certifikovaný detail, musí stavebník doložit ke kolaudaci měření, které prokáže splnění požadované vzduchové neprůzvučnosti.

### 8.3 Celkové zhodnocení provedených výpočtů

Dělicí stavební konstrukce novostavby jsou navrženy tak, aby splňovaly požadavky ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky.

Dodávané dveře do jednotlivých místností školy musí splňovat požadavky ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky.

## 9 Uvážení nejistot

Pro výpočty hluku byl použit výpočtový program HLUK+, verze 10.22 Profi (č. licence 6079), který umožňuje výpočet hluku ve venkovním prostředí generovaného dopravními i průmyslovými zdroji hluku v území.

Použitá verze programu HLUK+ obsahuje především implementaci metodického materiálu "Výpočet hluku z automobilové dopravy - Manuál 2011" autorizovaného ŘSD ČR. Do této verze jsou implementovány TP 189, II. vydání (Technické podmínky MD ČR - schválené s účinností od 6. června 2012) a TP 219, II. vydání (Technické podmínky MD ČR - schválené s účinností od 12. října 2012).

Nejistota výpočtu daná výpočtovým modelem je  $\pm 1,8$  dB.

Vzhledem k tomu, že se při prokazování plnění hygienických limitů odpočítává odraznost příslušné fasády dle normy ČSN ISO 1996-2 popř. dle Metodického návodu pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb č.j.62545/2010-OVZ-32.3-1-11.2010 ze dne 1.11.2010, jsou i výsledné hodnoty uváděny po korekci na odraz fasády, což umožňuje použití verze výpočtového programu.

Histogram směrů a rychlostí větrů není ve výpočtu uvažován.

Model pro výpočet hluku byl vypracován na základě průzkumu dané lokality a mapových podkladů v daném měřítku.

## 10 Závěr

Hluk z bouracích prací a z výstavby nového pavilonu ZŠ JANDUSŮ, náměstí Bratří Jandusů 2/38, k.ú. Uhříněves na hranici nejbližšího chráněného venkovního prostoru staveb nepřekročí hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A ( $L_{Aeq,14h} = 65$  dB). Předpokladem splnění hygienického limitu je respektování protihlukových opatření uvedených v kap. 4.5 této hlukové studie.

Staveništní doprava, díky nízké intenzitě dopravy, nevyvolá na navazujících veřejných komunikacích nevyvolá prokazatelné navýšení  $L_{Aeq,T}$  a tak překročení hygienického limitu ve smyslu platné legislativy.

Na základě aktuální hlukové mapy lze konstatovat, že v chráněném venkovním prostoru novostavby pavilonu ZŠ nebude překročena hodnota  $L_{Aeq,16h} = 55$  dB, a tudíž nebude překročen hygienický limit  $L_{Aeq,16h} = 60$  dB z dopravy na hlavních veřejných komunikacích (ovlivnění provozem na silnici I. třídy – ulici Přátelství, ale ani hygienický limit  $L_{Aeq,16h} = 55$  dB z dopravy na místních veřejných komunikacích.

Při splnění požadavku na vzduchovou neprůzvučnost dotčených fasád (oken i obvodového zdiva), které jsou podrobně uvedeny v kap. 6 této hlukové studie, budou splněny také hygienické limity ve vnitřním chráněném prostoru, tj. v učebnách, ve smyslu Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, tzn.  $L_{Aeq,T} = 45$  dB v denní době.

Zvuková izolace stropní konstrukce mezi 1.NP a 2.NP a vnitřních příček jsou navrženy v souladu s ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky tak, aby byly splněny také hygienické limity v chráněném vnitřním prostoru staveb ve smyslu Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Dodávané dveře do jednotlivých místností školy musí splňovat požadavky ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky.

Dále lze na základě provedených výpočtů konstatovat, že po realizaci akustických úprav bude v učebnách vyhovující doba dozvuku dle ČSN 73 0527\_Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely. Požadavky na akustické úpravy ve všech navrhovaných prostorách pavilonu základní školy jsou průběžně uvedeny v kap. 5.4.1.

## 11 Seznam použitých zkratk

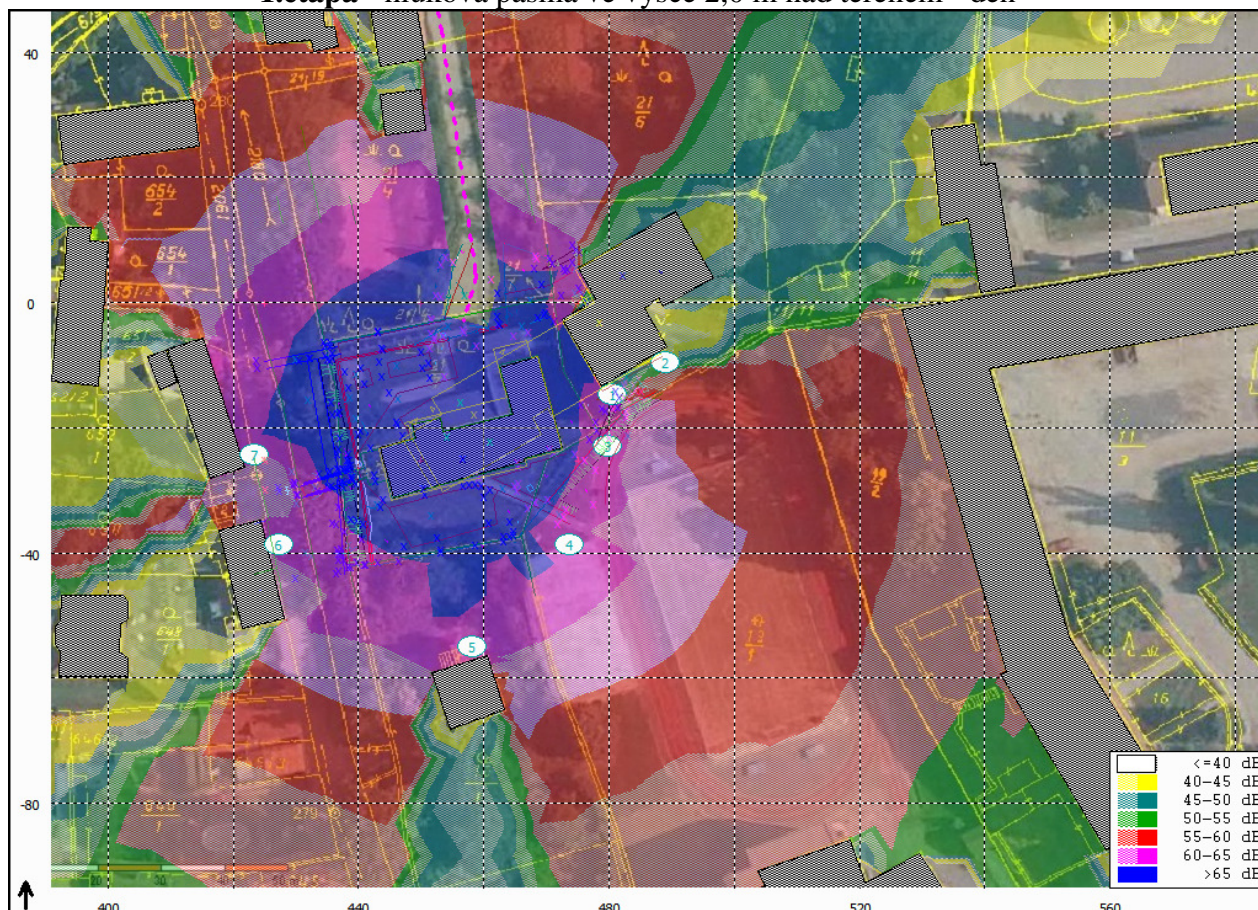
č.	číslo
č. j.	číslo jednací
ČVÚT	České vysoké učení technické
chr.	chráněný
J	jih (jižní)
JV	jihovýchod (jihovýchodní)
kap.	kapitola
$L_{Aeq}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku A
$L_{pA}$	hladina akustického tlaku A
$L_{Amax}$	maximální hladina akustického tlaku A
$L_{Amin}$	minimální hladina akustického tlaku A
m.č.	místnost číslo
MD ČR	Ministerstvo dopravy České republiky
MŽP ČR	Ministerstvo životního prostředí České republiky
NP	nadzemní podlaží
NV	nařízení vlády
odst.	odstavec
parc. č.	parcelní číslo
RVB	referenční výpočtový bod
S	sever (severní)
SDK	sádrokarton
Tab.	tabulka
tl.	tloušťka
TP	technický postup
ul.	ulice
V	východ (východní)
Z	západ (západní)
ZŠ	základní škola

## **Příloha 1**

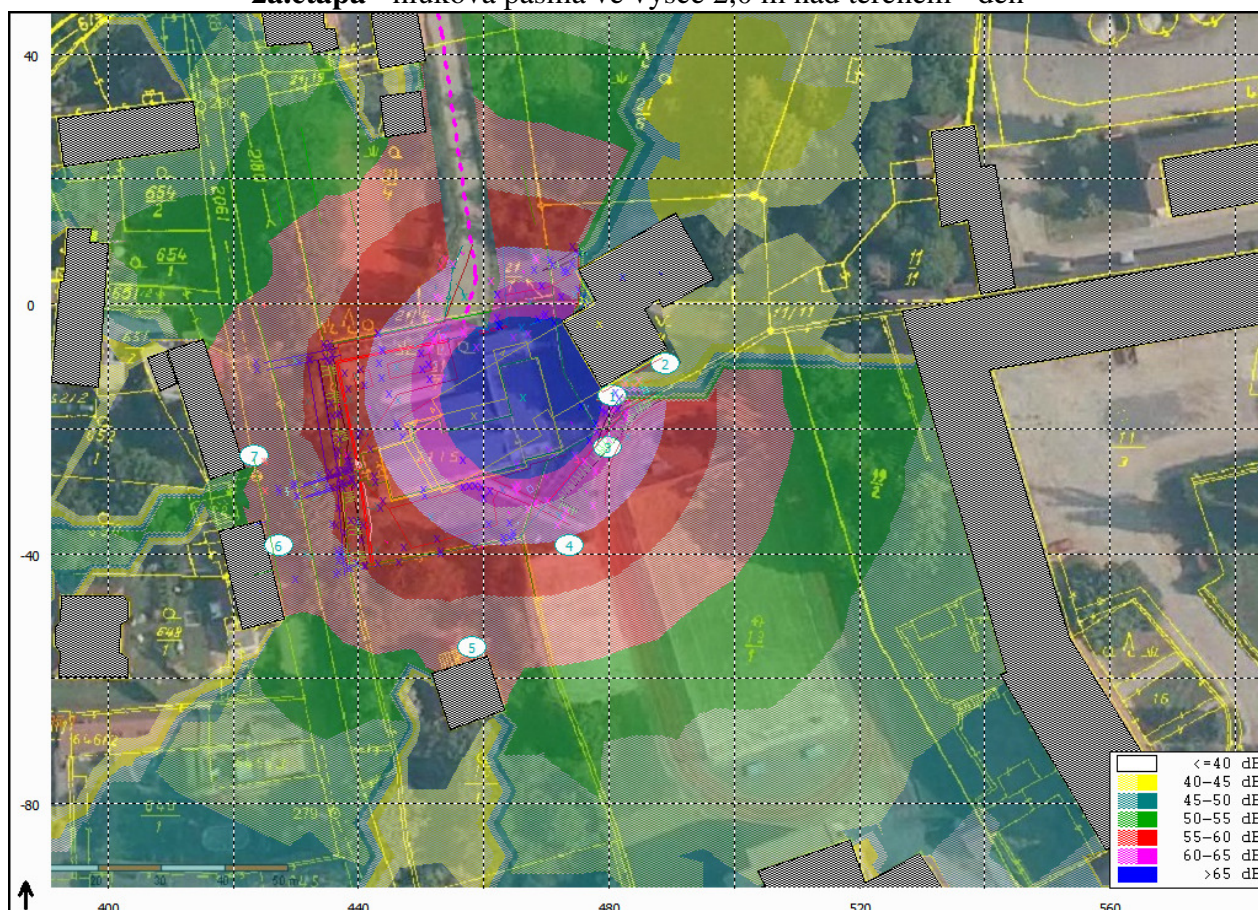
Zobrazení izofon hluku z bouracích prací a z výstavby projektované stavby,  
den



**1.etapa - hluková pásma ve výšce 2,0 m nad terénem - den**

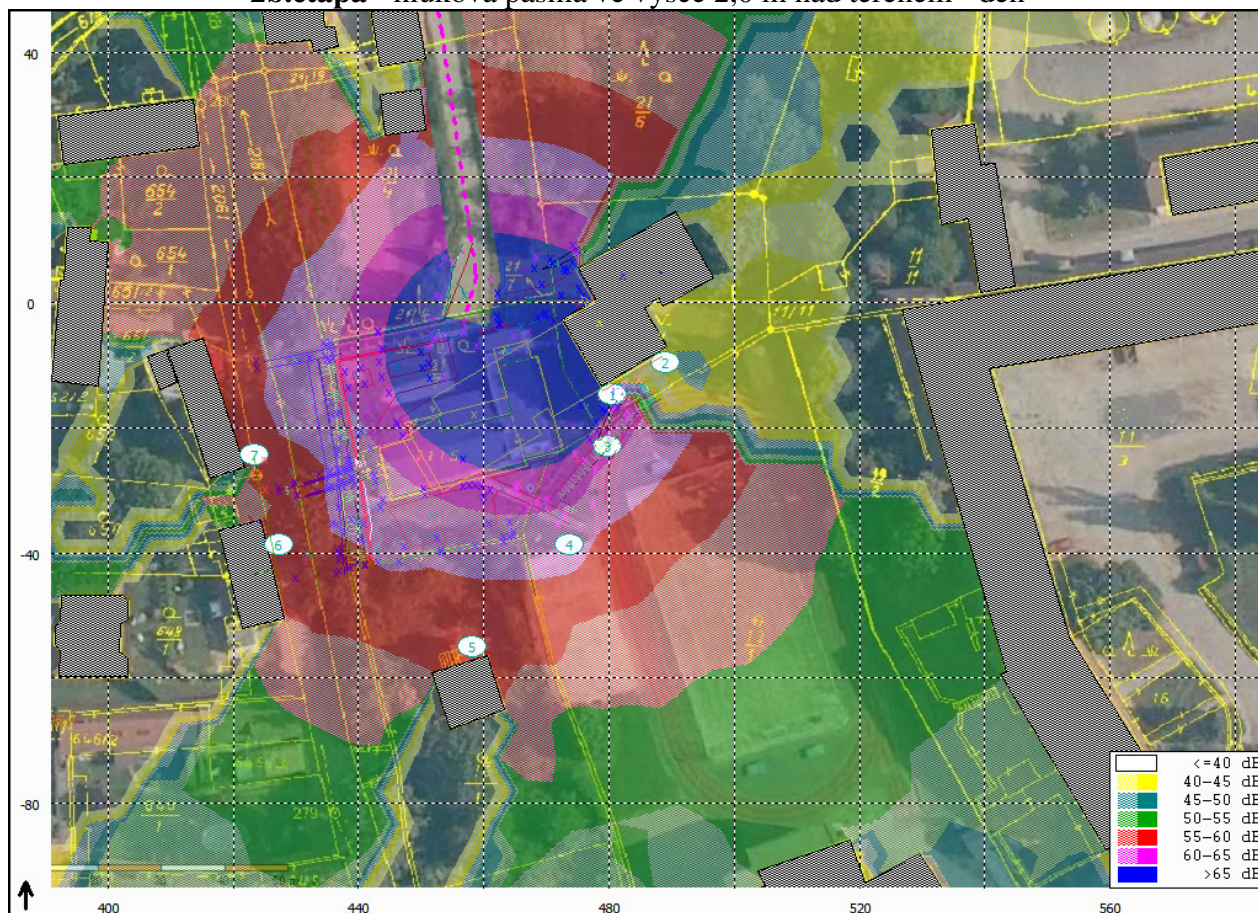


**2a.etapa - hluková pásma ve výšce 2,0 m nad terénem - den**

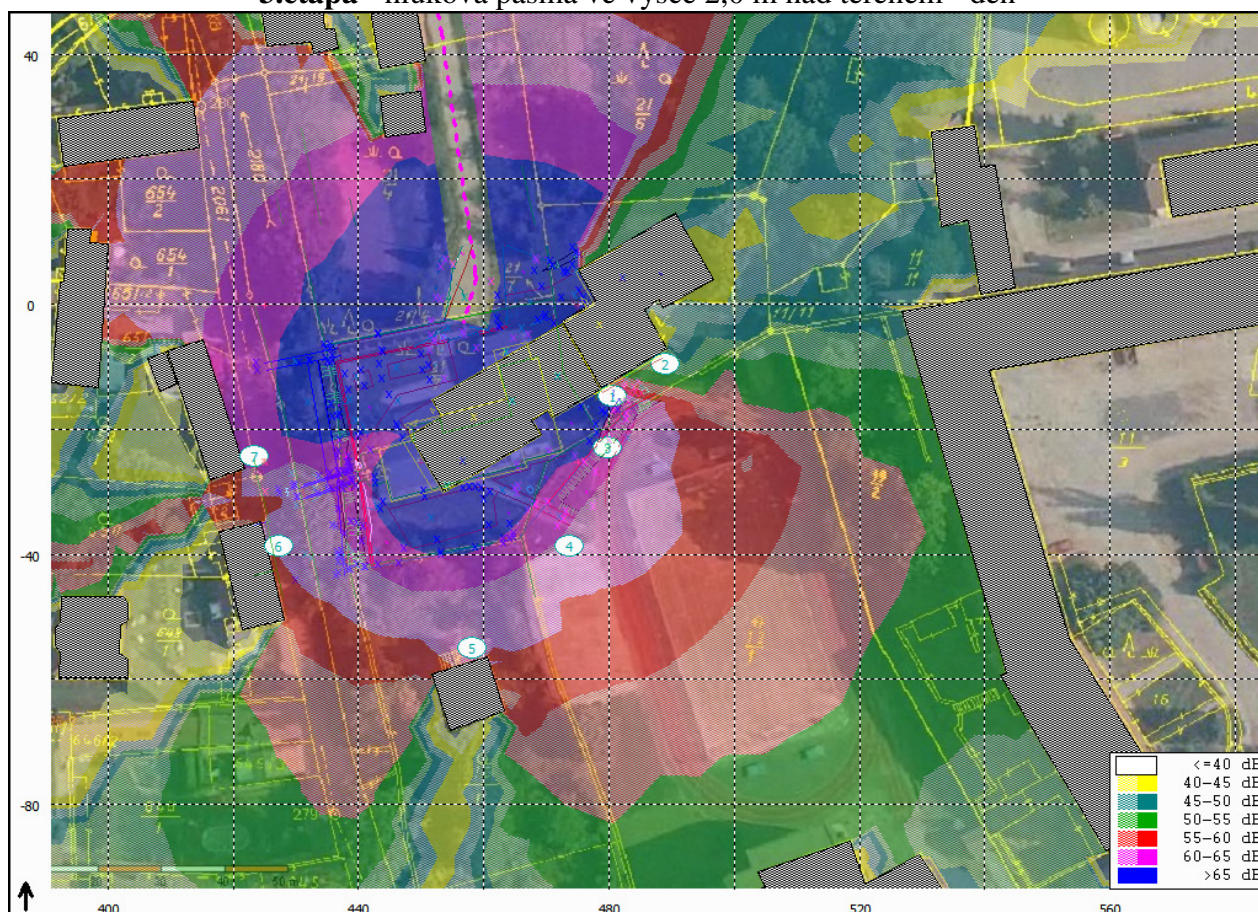




**2b.etapa - hluková pásma ve výšce 2,0 m nad terénem - den**

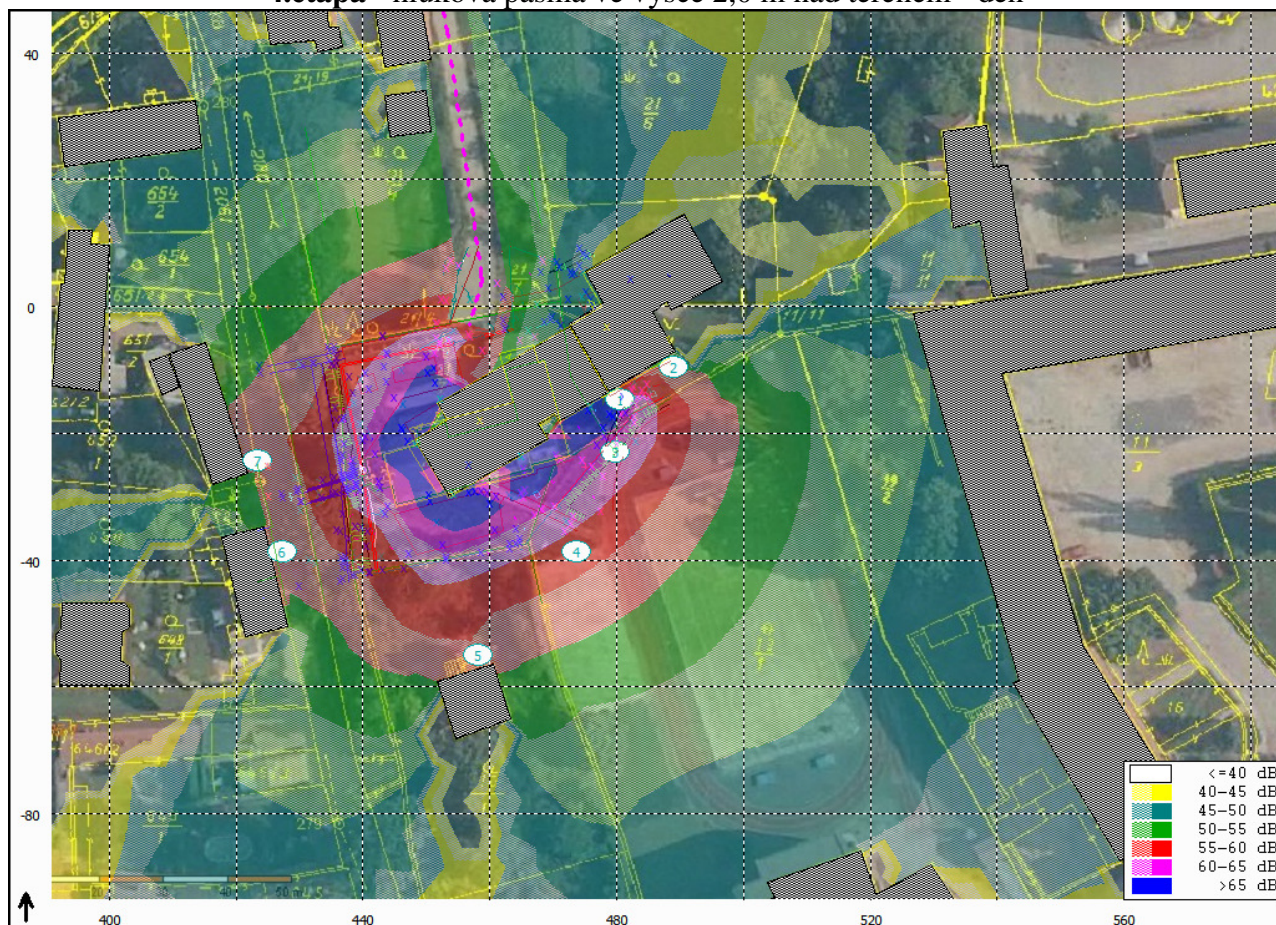


**3.etapa - hluková pásma ve výšce 2,0 m nad terénem - den**





**4. etapa - hluková pásma ve výšce 2,0 m nad terénem - den**



**5. etapa - hluková pásma ve výšce 2,0 m nad terénem - den**

