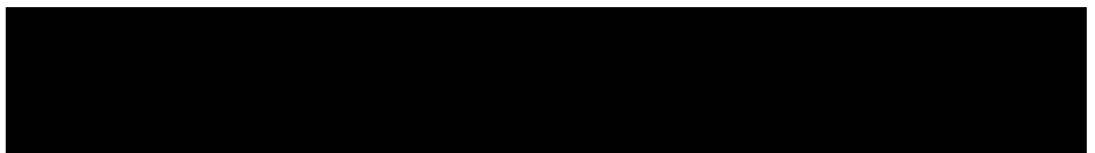
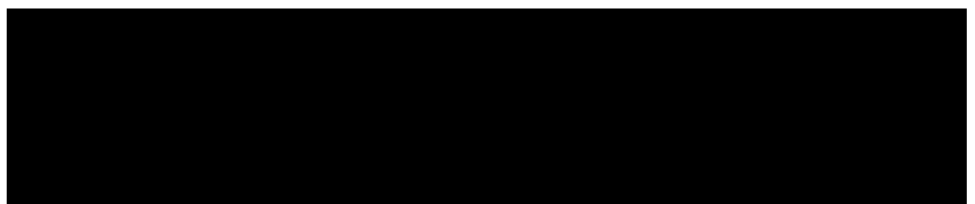


**ZŠ a MŠ Zelené Město**

*Akustická studie*

*Zvuková izolace vnitřních konstrukcí a vnitřní zdroje*

**objednatel  
zpracovala  
datum**



## 1. Úvod

Cílem této studie je posouzení navržené novostavby MŠ a ZŠ na Zeleném Městě v Praze 9 :

- 1) z **hlediska požadavků Nařízení vlády č. 272 / 2011 Sb.** o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací pro **hluk z vnitřních stacionárních zdrojů** pronikající do vnitřního chráněného prostoru staveb
- 2) z **hlediska požadavků ČSN 73 0532 na zvukovou izolaci dělicích konstrukcí**

## 2. Podklady

*Objednatelem byly zhotoviteli předány tyto podklady :*

1. Stavebnětechnická výkresová dokumentace navržené stavby–

*Zhotovitel použil pro zpracování studie tyto podklady:*

## 3. Platná legislativa

Zjištěný stav akustické situace ve venkovním a vnitřním prostoru se posuzuje z hlediska požadavků Nařízení vlády č.272 / 2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Z důvodů konsistentnosti textu studie je výtah z Nařízení vlády č.272/2011 Sb. uveden v následujícím textu.

### 3.1. Nařízení vlády č. 272 /2011 Sb o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

#### § 11 Hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

(1) Určujícími ukazateli hluku jsou ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A L_{Aeq,T}$  a maximální hladina akustického tlaku  $A L_{Amax}$ , případně odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. Ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A L_{Aeq,T}$  se v denní době 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 ( $L_{Aeq,8h}$ ). V případě hluku z leteckého provozu se hygienický limit v chráněných vnitřních prostorech staveb vztahuje na charakteristický letový den.

(2) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  se stanoví pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku  $A L_{Aeq,T}$  se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. 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.

(3) Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku  $A$  se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní maximální hladiny akustického tlaku  $A L_{Amax}$  se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. 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. Za hluk ze zdrojů uvnitř objektu, s výjimkou hluku ze stavební činnosti, se pokládá i hluk ze zdrojů umístěných mimo tento objekt, který do tohoto objektu proniká jiným způsobem než vzduchem, zejména konstrukcemi nebo podložími.

#### Příloha č. 2 k nařízení vlády č. .217/2016 Sb.

*Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb*

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce v dB
Nemocniční pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0
	doba mezi 22.00 a 6.00 hod	-15
Lékařské vyšetřovny, ordinace	po dobu používání	-5

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce v dB
Obytné místnosti	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0+)
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-10+)
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení	po dobu používání	+5

Pro ostatní pobytové místnosti, v tabulce jmenovitě neuvedené, platí hodnoty pro prostory funkčně obdobné.

Účel užívání stavby je dán kolaudačním rozhodnutím a uvedené hygienické limity se nevztahují na hluk způsobený používáním chráněné místnosti.

<sup>+) Pro hluk z dopravy v okolí dálnic, silnic I. a II. třídy a místních komunikací I. a II. třídy (dále jen „hlavní pozemní komunikace“), kde je hluk z dopravy na těchto komunikacích převažující, a v ochranném pásmu drah se přičítá další korekce + 5 dB. Tato korekce se nepoužije ve vztahu k chráněnému vnitřnímu prostoru staveb navržených, dokončených a zkolaudovaných po dni nabytí účinnosti tohoto nařízení.</sup>

### 3.1.1. Důsledky pro řešení studie

Z díky Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. vyplývají následující hygienické limity hladiny akustického tlaku A v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru dle odstavce 3 § 30 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví v aktuálním znění:

**Pro hluk z vnitřních zdrojů** je třeba dodržet následující hygienické limity hladiny akustického tlaku A ve vnitřních chráněných prostorech:

**herna**  $L_{pAmax} = 45$  po dobu používání

$L_{pAmax} = 35$  dB po dobu používání pro hluk s tónovou složkou

## 3.2 ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky

Tato norma stanoví požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách, na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov a na neprůzvučnost oken a dveří. Požadavky jsou stanoveny s ohledem na funkci místnosti a hlučnost sousedního prostoru.

V tabulce č.4 jsou uvedeny limity vážených jednočíselných hodnot vzduchové neprůzvučnosti a vážených normalizovaných hladin akustického tlaku kročejového zvuku dělicích konstrukcí mezi místnostmi ve školách a pro kanceláře ve víceúčelových budovách.

Tabulka č.4 - Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi ve školách a vzdělávacích institucích

	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$L'_{n,w}, L'_{nT}$ dB	$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$R_w$ dB
Školy a vzdělávací instituce - učebny, výukové prostory, kabinety učitelů					
15	Učebny, výukové prostory, kabinety	53	55	47	37
16	Společné prostory ,schodiště, chodby	53	58	47	32 <sup>a</sup> 27 <sup>b</sup>
17	Hlučné prostory (dílny, jídelny, herny, technická centra) s hlukem $L_{A,max} \leq 85$ dB	55	48	52	-
18	Velmi hlučné prostory (hudební učebny, dílny, tělocvičny) s hlukem $L_{A,max} \leq 90$ dB	60	48	57	

## 4. Investiční záměr

Nově navržený objekt MŠ a ZŠ na Zeleném Městě v Praze 9 – Hrdlořezích má 2NP a plochou střechu. Okna herny MŠ jsou v 1. NP orientována na jižní a severní stranu. V objektu je také v 1.NP odborná učebna ZŠ a ve 2.NP 5 kmenových učeben ZŠ. V oknech jsou trojskla, světlíky mají trojskla.

**Všechny prostory jsou větrány nuceně, okna bude ale možno otevřít.**

## 5. Posouzení akustické situace ve vnitřních prostorech

### 5.1. Zdroje hluku

#### VZDUCHOTECHNIKA A CHLAZENÍ

Zdrojem hluku jsou ventilátory na soc. zařízeních a výstky pro větrání jednotlivých denních místností a učeben a dalších pobytových místností. Ty budou zatlumeny tak, aby v herně a v učebnách byla  $L_{Amax} = 42$  dB. Také chlazení herny a učeben bude provedeno tak tam byla  $L_{Amax} = 42$  dB.

### 5.2. Neprůzvučnost dělicích konstrukcí

#### 5.2.1. Strop mezi třídami

Strop má celkovou tl. 600 mm. Je tvořen dvojitou ocelovou konstrukcí modulového systému o cca následující skladbě:

Nášlapná vrstva, mirelon, 2 vrstvy OSB desek pokládáných přes sebe tl. 2 x 15 mm, kročejová izolace tl. 30 mm, záklop z OSB desek tl. 22 mm, nosná konstrukce [REDAKCE] s ocelovými nosníky výšky 142 mm s tepelnou a zvukopohltivou izolací tl. 100 mm ve vzduchové mezeře, uzavírací trapézový plech. Spojeno s nosnou konstrukcí 2. modulu, kde jsou opět ocelové nosníky výšky 142 mm s tepelnou a zvukopohltivou izolací tl. 100 mm ve vzduchové mezeře, zespodu uzavřeny dvojitou konstrukcí desek Fermacell tl. 2x12,5 mm, shora trapézovým plechem

***Protože jde o nehomogenní konstrukci tak není možno ani vzduchovou ani kročejovou neprůzvučnost spočítat.*** Jde pouze porovnat s jinou konstrukcí, která byla změřena. Zde např. konstrukce stropu z podkladu dataholz.com – viz příloha P1. Uvedená konstrukce má následující skladbu: dřevěné desky tl 25 mm s nášlapnou vrstvou, kročejová izolace tl. 30 mm, desky OSB tl. 18 mm, trámový strop s trámy výšky 220 mm s izolací ze skleněné vlny tl. 100 mm ve vzduchové vrstvě, dřevěná deska tl. 24 mm a 2xSDK desky tl. 12,5 mm. Tato konstrukce má  $R'_w = 63 - 2 = 61$  dB a  $L_{nw}' = 55$  dB. Z výše uvedeného je zřejmé, že posuzovaná konstrukce stropu bude orientačně splňovat legislativní požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost

**Požadavky ČSN 730532 :  $R'_w{}^{ČSN} = 53$  dB ,  $L'_{nw}{}^{ČSN} = 55$  dB**

#### 5.2.2. Stěna mezi učebnami a mezi učebnou a kabinetem a mezi učebnami a chodbou

Stěna je navržena z katalogu firmy [REDAKCE], je to příčka IS11 tl. 100 mm s  $R_w = 54$  dB, tj.  $R'_w = 54 - 6 = 48$  dB. Tato stěna splňuje normové požadavky na vzduchovou neprůzvučnost.

## 6. Protihluková opatření

#### VZDUCHOTECHNIKA a ÚT a CHLAZENÍ

Všechna zařízení budou vybrána a instalována, případně zatlumená tak, aby v herně a učebnách byla  $L_{Amax} =$  maximálně 42 dB.

Je třeba dodržet akustické parametry u technologických zařízení s nimiž je ve studii počítáno

#### MINIMALIZACE PŘENOSU HLUKU CHVĚNÍM

Všechny zdroje hluku (ventilátory, VZT jednotky, chladicí jednotky, čerpadla apod.) je třeba osadit pružně (např. přes členy ISTAKO) a oddělit pružnými spojkami od navazujícího potrubí.

Závěsy potrubí je třeba od potrubí oddílatovat pružnými podložkami a všechny průchody potrubí konstrukcemi provést s dilatacemi, aby nedocházelo k přenosu hluku chvěním.

Poznámka: Konkrétní navržení typů těchto pružných členů pro osazení musí provést dodavatel zařízení vzhledem k tomu, že je to možné až po přesné specifikaci parametrů použitých zařízení.

### **DĚLICÍ KONSTRUKCE**

Je třeba dodržet skladby dělicích konstrukcí s nimiž je ve studii počítáno.

## **7. Závěr**

Na základě výsledků výpočtů a analýz v této studii lze konstatovat:

- 1) Hodnoty hladin akustického tlaku A z vnitřních stacionárních zdrojů budou ve vnitřním chráněném prostoru splňovat hygienické limity v denní době, pokud budou dodržena a správně provedena opatření dle kap.6 této studie.
- 2) Při dodržení požadavků kap. 6 budou dělicí konstrukce splňovat legislativní nároky na akustické vlastnosti.

## **8. Přílohy**

P1 – stropní konstrukce z dataholz.com

