

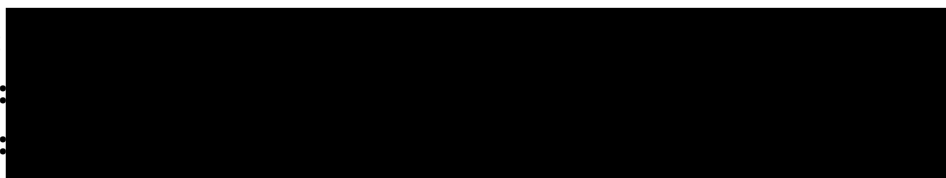
# **MŠ a ZŠ Zelené Město, Praha 9**

## **Akustická studie – hluk z výstavby**

**objednatel :**

**zpracoval :**

**datum :**



---

## 1. Úvod

Cílem této studie je posouzení nově navržené MŠ a ZŠ na Zeleném Městě v Praze 9 z hlediska požadavků Nařízení vlády č. 272 / 2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací pro hluk z výstavby posuzovaných objektů pronikající do venkovního chráněného prostoru okolních staveb a venkovního chráněného prostoru.

## 2. Podklady

Objednatelem byly zhotoviteli předány tyto podklady :

1. Stavebnětechnická výkresová dokumentace navržené stavby – [redacted]  
09.2024

2. konzultace ZOV – [redacted]

*Zhotovitel použil pro zpracování studie tyto podklady:*

3. Terénní průzkum (prohlídka) zájmového území

4. Předpokládané hlukové údaje od zdrojů hluku – archiv zpracovatele

## 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

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

(1) Určujícím ukazatelem hluku, s 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 přílohy č. 3 k tomuto nařízení. 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.

(9) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  pro hluk ze stavební činnosti  $L_{Aeq,s}$  se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  stanovenému podle odstavce 3 přičte další korekce podle části B přílohy č. 3 k tomuto nařízení

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

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

##### Část A

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]		
	1)	2)	3)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	+5	+13
Chráněný venkovní prostor lůžkových	0	+5	+13

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]		
	1)	2)	3)
zdravotnických zařízení včetně lázní			
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+10	+18

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 a tramvajových drahách, kde se použije korekce -5 dB.

Jde-li o souběh pozemních komunikací s různými hygienickými limity hluku, výsledný limit hluku se stanoví podle té komunikace, ze které je příspěvek hluku z dopravy na této komunikaci převažující.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

<sup>1)</sup>Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů. Pro seřadovací nádraží, která byla uvedena do provozu před dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce -5dB.

<sup>2)</sup>Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu po 31.prosinci 2000.

<sup>3)</sup> Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1.lednem 2001. Dále se použije pro hluk z dopravy, jde-li o činnost podle §2 písm.p) nebo q) na těchto pozemních komunikacích a drahách prováděnou po 1.lednu 2001.

### Část B

#### Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk ze stavební činnosti

Posuzovaná doba [hod.]	Korekce [dB]
Od 6:00 do 7:00	+10
Od 7:00 do 21:00	+15
Od 21:00 do 22:00	+10
Od 22:00 do 6:00	+5

### 3.1.1. Důsledky pro řešení studie

Z díkce 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:

Nejvýše přípustné hodnoty **hladiny akustického tlaku A ze stavební činnosti v chráněném venkovním prostoru budov** :

**$L_{Aeq} = 65$  dB pro pracovní dny a dobu od 7.00 hod do 21.00 hod**

Hodnota hladiny akustického tlaku A z obslužné dopravy staveníště v chráněném venkovním prostoru budov :

**$L_{Aeq} = 65$  dB**

## 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.

**Konstrukční řešení.** Objekt je založen na železobetonových pasech a má montovanou nosnou konstrukci.

## 5. Hluk z výstavby

### 5.1. Stavební postup

Řešené území se nachází v katastrálním území Praha 3. Pozemek je rovinatý. Nejbližší chráněná zástavba je zástavba stávajících bytových domů v blízkém okolí.

Zařízení staveniště bude celé situováno na pozemku investora. Na staveniště bude zřízen jeden vjezd a výjezd z ulice V Třešňovce.

Stavební práce budou vykonávány ve všední dny, v době od 8.00 hod do 19.00 hod, tj. 11 pracovních hodin, hlučné práce budou prováděny v době od 8.00 hod do 17.00 hod, tj. 9 pracovních hodin, dokončovací práce budou prováděny v době od 7.00 hod do 21.00 hod, tj. 14 pracovních hodin. Generální dodavatel stavby není v současné době znám. Pro účely výpočtů byly uvažovány průměrné hlukové parametry technologií z archivu zpracovatele. Vzhledem k tomu, že výstavba bude probíhat v těsné blízkosti obytných domů je třeba volit zařízení s nižšími emisními hodnotami.

Celková předpokládaná doba výstavby je cca 6 měsíců.

Výstavba bude probíhat v několika fázích. **Výpočty ekvivalentních hladin akustického tlaku A ze stavební činnosti jsou provedeny pro nejhlučnější fáze výstavby, jimiž jsou fáze zemních prací a fáze betonáže** (zdroje hluku budou při betonáži základové desky i při betonáži nosných konstrukcí v úrovni terénu). **Při všech ostatních fázích výstavby budou ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ze stavební činnosti před fasádami ovlivněné chráněné zástavby vykazovat nižší hodnoty.** Po dobu výstavby bude staveniště na všech stranách kromě oploceno plotem z plných prvků výšky 2m, který bude sloužit jako protihluková clona.

**1. etapa - výkopy**, v činnosti bude rypadlo a nakladač.

Odvoz výkopku. Vytěžená zemina bude odvezena na skládku nákladními auty v intenzitě 1 auta / hodinu.

Tato 1. etapa stavebních prací bude trvat cca **14 dní**.

**2. etapa – bude provedena betonáž základů.** V této fázi bude v činnosti čerpadlo betonové směsi a ponorný vibrátor. Vertikální přeprava materiálů a hmot bude řešena pomocí autojeřábu. Beton bude na stavbu dovážen automixy v počtu cca 5 vozů / směnu. Materiál bude přivážěn nákladními auty v počtu cca 2 vozů / směnu.

Tato 2. etapa stavebních prací bude trvat cca **30 dní**.

**3. etapa - bude provedena montáž nosné konstrukce objektu.** V činnosti bude mobilní jeřáb.

Tato 3. etapa stavebních prací bude trvat cca **30 dní**.

**Ve 4. etapě budou provedeny dokončovací práce**, které již výrazně neovlivní hlukové poměry ve venkovním prostoru. Budou provedeny nenosné svislé konstrukce, střešní plášť, osazeny výplně stavebních otvorů. Další práce budou probíhat v uzavřeném vnitřním prostoru, akusticky odcloněném od venkovního prostoru. Jedná se o rozvody vnitřních sítí, provádění omítek a podlah a další dokončovací práce. Vertikální dopravu bude zajišťovat autojeřáb a stavební výtahy. Materiál bude přivážěn nákladními auty v počtu cca 8 vozů / směnu

Tato 4. etapa stavebních prací bude spolu s terénními úpravami trvat cca **3,5 měsíce**.

### 5.2. Zdroje hluku

Zdroji hluku při stavební činnosti jsou jednotlivá strojní zařízení a dopravní obsluha areálu. Jedná se tedy o **stacionární a mobilní zdroje hluku**.

V následující tabulce č.1 jsou uvedeny k jednotlivým strojům hladiny akustického tlaku v příslušné vzdálenosti od zdroje a předpokládané doby jejich nasazení při různých fázích výstavby. Při realizaci stavby je třeba zvolit zařízení s hlučností limitovanou touto studií.

**Obslužná doprava staveniště není v tomto případě dle Metodických pokynů pro výpočet hluku z dopravy při předpokládané intenzitě nižší než 30 pohybů osobních aut za hodinu ( tj. 6 pohybů nákladních aut za hodinu) relevantním zdroje hluku.**

Tabulka č. 1 – Průměrné hladiny akustického tlaku  $A$  [dB] u typových skupin stavebních strojů užívaných při stavebních činnostech a předpokládané doby nasazení stavebních strojů během pracovní směny pro jednotlivé etapy výstavby

Strojní vybavení	$L_{Aeq}$ [dB]	Nasazení během dne	
		1. etapa zemní práce	2. etapa betonáž základů
Elektrický kompresor	68,0 v 10 m		
Nakladač (např. CATERPILAR)	72 dB v 10 m	1 ks 10 hodin	
Rypadlo (např. souprava KOMATSU)	72 dB v 10m	1 ks 10 hodin	
Čerpadlo betonové směsi + hluk autodomíchávače	66 dB v 10 m		1 ks 10 hodin
autojeřáb	68 dB v 10 m		1 ks 10 hodin
Ponorný vibrátor betonové směsi	75 dB ve 2 m		1 ks 8 hodin

Poznámka : Přepočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku pro výše uvedené doby činnosti jednotlivých strojních zařízení :  $L_{Aeq} = 73$  dB pro 1 ponorný vibrátor betonové směsi ve 2 m při 8 hodinách provozu

### 5.3 Výpočtová metoda

K výpočtům ovlivnění stavu akustické situace v blízkém okolí byl použit programový produkt HLUK+ verze 12 ( ). Matematický model byl pro účely kvantifikace stavu akustické situace ve venkovním prostoru zvolen jako rovinný s uvažovanou výškovou úrovní  $\pm 0,000$  na niveletě podlahy 1NP navržené MŠ a ZŠ. Přesnost výpočtu je  $\pm 2$  dB.

### 5.4 Výpočtové body

Pro kvantifikaci akustické zátěže byly vybrány výpočtové body u nejbližší chráněné zástavby. Body jsou 2 m před fasádami chráněných objektů. Lokalizace bodů je zřejmá z obrázků v dalším textu.

Tabulka č.2 - Popis výpočtových bodů

Číslo bodu	Popis a umístění výpočtového bodu
1 - 4	Body před fasádami stávající nejbližší obytné zástavby

### 5.5. Výpočet hluku ze stavební činnosti

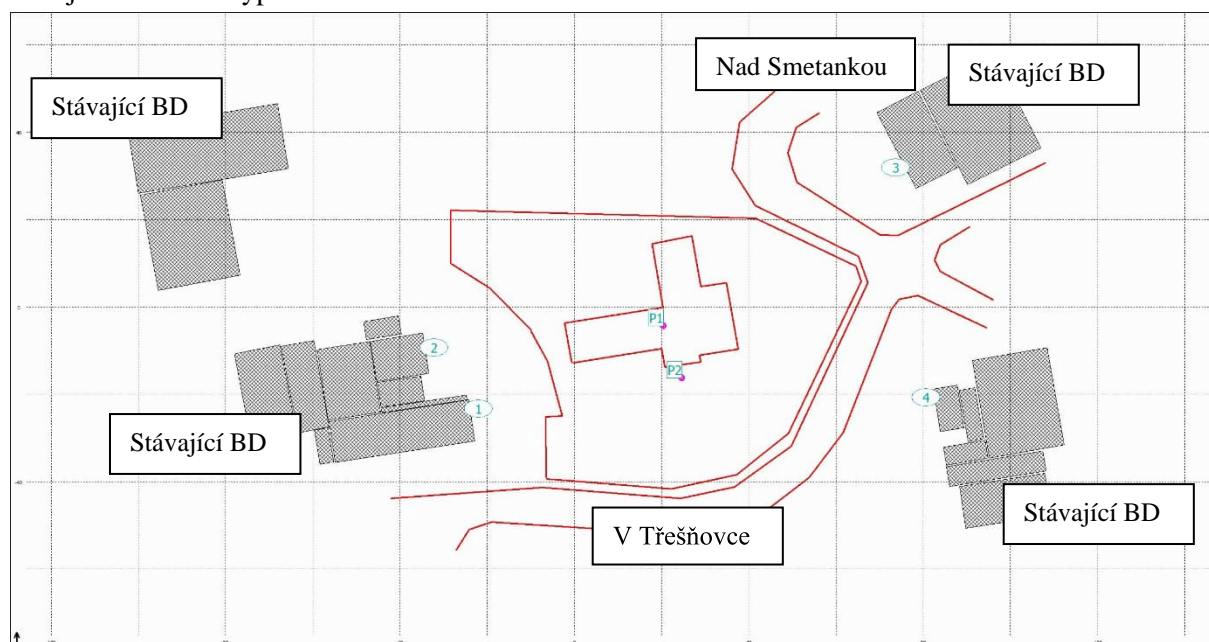
Výstavba bude probíhat v několika fázích. **Výpočty ekvivalentních hladin akustického tlaku  $A$  ze stavební činnosti jsou provedeny pro nejhlučnější etapy výstavby, jimiž jsou fáze zemních prací a fáze betonáže** (s ohledem na umístění, typ, počty a hlučnost nasazené mechanizace).

**Při všech ostatních fázích výstavby budou ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  ze stavební činnosti před fasádami ovlivněné chráněné zástavby vykazovat nižší hodnoty.** Pro jednotlivé nejhlučnější fáze výstavby byly sestaveny modelové situace.

Dominantní zdroje hluku byly rozmístěny na plochu staveniště do středů jejich pracovních ploch. Uvažované zdroje hluku a výpočtové body s jejich umístěním jsou vyznačeny v modelových situacích v dalším textu. Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  v jednotlivých výpočtových bodech jsou pro různé fáze výstavby uvedeny v následující tabulce č. 3

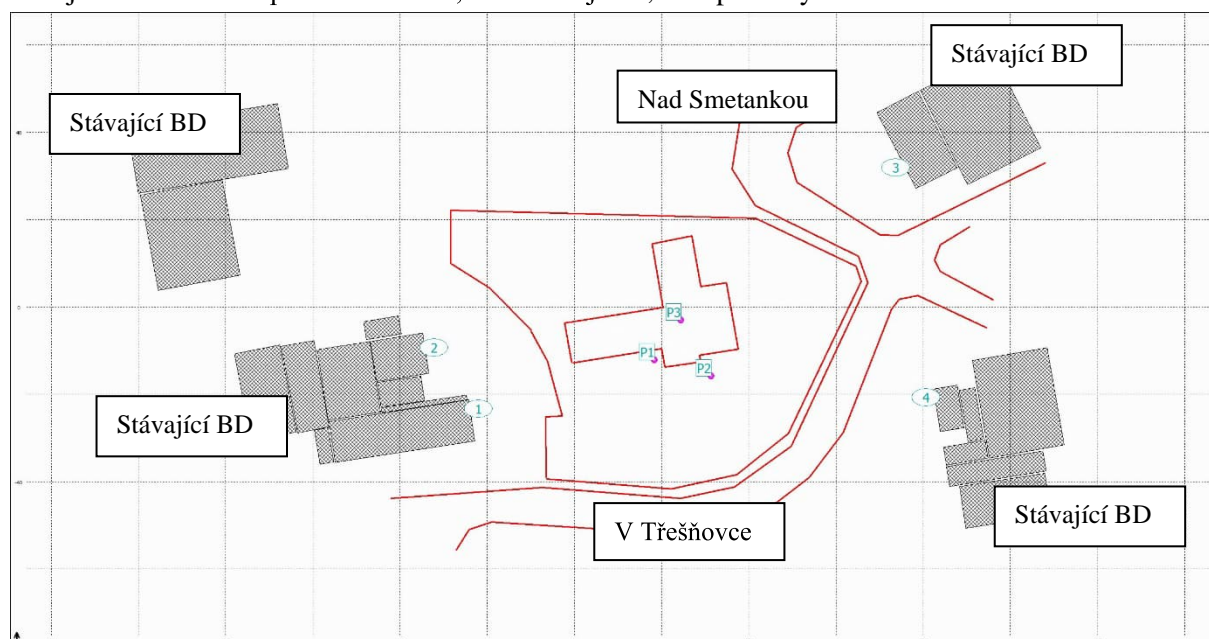
Obr.1 – Celková situace stavby – zemní práce

Zdroje hluku: P1– rypadlo P2 – nakladač



Obr.2– Celková situace stavby - provádění betonáže základů

Zdroje hluku: P1 - čerpadlo+automix , P2 – autojeřáb, P3 - ponorný vibrátor



Tabulka č.3 -Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ze stavební činnosti v jednotlivých etapách výstavby

Výpočt. bod	Výška bodu	Hladina akustického tlaku A $L_{Aeq}$ [ dB ]	
		1. etapa zemní práce	2.etapa betonáž základů
		stac.zdroje s PHC	stac.zdroje s PHC
1	1.NP	<b>64,8</b>	61,5
	3.NP	<b>64,7</b>	61,3

Výpočt. bod	Výška bodu	Hladina akustického tlaku A $L_{Aeq}$ [ dB ]	
		1. etapa zemní práce	2. etapa betonáž základů
		stac.zdroje s PHC	stac.zdroje s PHC
2	1.NP	<b>63,7</b>	60,0
	3.NP	<b>63,6</b>	59,9
3	1.NP	62,8	59,1
	3.NP	62,7	59,0
4	1.NP	<b>64,3</b>	60,7
	3.NP	<b>64,2</b>	60,6

Poznámka :1) Hodnoty označené tučně se pohybují na hranici hygienického limitu nebo v pásmu nejistoty výpočtu 2) Hodnoty uvedené v tabulce jsou i s odraženou složkou hluku

## Vyhodnocení

Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku ze stavební činnosti uváděné v kapitole č. 8 posouzení **nelze brát dogmaticky, ale spíše jako jeden z možných stavů, který může v průběhu stavební činnosti nastat**. Ve výpočtu byl vždy uvažován nejnepríznivější případ, který v praxi může nastat, avšak pouze v krátkém časovém úseku. Nelze tedy tyto hodnoty brát jako trvalé, ale pouze jako přechodné.

**V etapě č. 1 - provádění zemních prací se mohou hladiny akustického tlaku A ze stavební činnosti u nejbližší obytné zástavby pohybovat na hodnotách  $L_{Aeq}=62,7 - 64,9$  dB**, tedy pod a na hranici hygienického limitu.

Hodnot na hranici limitu **může být krátkodobě dosaženo ve výpočtových bodech 1,3 a 6**.

**Obslužná** doprava není v této fázi výstavby při dané intenzitě nižší než 30 pohybů osobních aut za hodinu (tj. 6 pohybů nákladních aut za hodinu) dle Metodických pokynů pro výpočet hluku z dopravy **relevantním zdroje hluku**.

**V etapě č. 2 -- betonáži základů se budou hladiny akustického tlaku A ze stavební činnosti u nejbližší obytné zástavby pohybovat na hodnotách  $L_{Aeq}=59,0 - 61,5$  dB**, tedy pod hranici hygienického limitu.

**Obslužná** doprava není v této fázi výstavby při dané intenzitě nižší než 30 pohybů osobních aut za hodinu (tj. 6 pohybů nákladních aut za hodinu) dle Metodických pokynů pro výpočet hluku z dopravy **relevantním zdroje hluku**.

**Ve všech ostatních fázích výstavby bude dosahováno nižších hodnot hluku ze stavební činnosti.**

## 6. Protihluková opatření

### VÝSTAVBA OBJEKTU

- 1) Stavební práce budou prováděny 8.00 hod do 19.00 hod, tj. 11 pracovních hodin, hlučné práce budou prováděny v době od 8.00 hod do 17.00 hod
- 2) Doporučuje se s průběhem výstavby a zejména s časovým sledem prací obeznámit obyvatele nejbližších obytných domů.
- 3) Je třeba použít strojní zařízení s nízkými hlukovými parametry a omezenou dobou nasazení s limity dle tabulky č.1 kapitoly 5.2 tohoto posouzení, okružní pila musí být umístěna v přístěnku.
- 4) Auta čekající na stavbě musí vypínat své motory.

## 7. Závěr

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

***Při posuzovaných stavebních pracech budou při popisovaných stavebních činnostech a uvažované intenzitě obslužné dopravy, splněny hygienické limity pro chráněnou zástavbu a chráněný venkovní prostor*** zájmového území, uvedené v Nařízení vlády č. 272 / 2011.

