

# **ZŠ Školní, Praha 4 – Braník**

## **Rekonstrukce školní kuchyně**

***Akustická studie -hluk ze stacionárních zdrojů***

**objednatel : ANTRE s.r.o., Drahobejlova 54, 190 00 Praha 9**  
**zpracovala : ing. Svatava Koubelová** *Koubelová*  
**datum : leden 2021**

---

**Ing. Svatava Koubelová, Levského 3193 / 23, 143 00 Praha 4**  
**IČO : 41117972, tel. 723231418, e-mail : s.koubelova@volny.cz**

## 1. Úvod

Cílem této studie je posouzení technických zařízení navržených pro projekt rekonstrukce školní kuchyně ve stávající budově ZŠ Školní v Praze 4 - Braníku z **hlediska požadavků Nařízení vlády č. 272 / 2011 Sb.** o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací pro **hluk ze stacionárních zdrojů** pronikající do venkovního i vnitřního chráněného prostoru staveb a do venkovního chráněného prostoru.

## 2. Podklady

*Objednatelem byly zhotoviteli předány tyto podklady :*

1. Stavebnětechnická výkresová dokumentace navržené stavby – ing. Šíp, Antre s.r.o., 01.2021
2. Výkresová dokumentace projektu VZT a chlazení – ing. Schnider, 01.2021

Další podklady použité při zpracování této studie jsou uvedeny v seznamu použitých pramenů.

*Zhotovitel použil pro zpracování studie tyto podklady:*

3. Terénní průzkum (prohlídka) zájmového území

## 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
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>\*)</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.

## § 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 nejhluchnějších hodin ( $L_{Aeq,8h}$ ), v noční době pro nejhluchnější 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.

### 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)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

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 drahách, kde se použije korekce -5 dB.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

<sup>1)</sup>Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce.

### 3.1.1. Důsledky pro řešení studie

Z dikce 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:

**Hygienické limity ve venkovním chráněném prostoru staveb pro hluk ze stacionárních zdrojů:** **$L_{Aeq,16h} = 50$  dB ve dne,  $L_{Aeq,8h} = 40$  dB v noci** **$L_{Aeq,16h} = 45$  dB ve dne,  $L_{Aeq,8h} = 35$  dB v noci .....pro hluk s tónovou složkou**

V chráněném vnitřním prostředí je třeba dodržet následující hygienické limity hladiny akustického tlaku A ve stavbách obč.vybavení a v obytných místnostech :

**učebna  $L_{Aeq,16h} = 45$  dB v denní době** **$L_{Aeq,16h} = 40$  dB v denní době pro hluk s tónovou složkou****4. Investiční záměr**

Řešené území se nachází v centru Braníka v Praze 4. Ve stávající budově ZŠ Školní bude rekonstruována kuchyně. Zájmovým územím je území nejbližší chráněné zástavby tj. 3 – 4 patrové bytové domy v ulicích Školní a Mezivrší, přízemní RD v ulici Mezivrší a objekt MŠ situovaný východně od posuzované stavby.

**Stacionární zdroje hluku.** Hlavními zdroji hluku budou chladicí zařízení a VZT jednotka situované na střeše objektu ZŠ a chladicí box na odpadky a zdvihací plošina na terénu u objektu ZŠ.

**5. Posouzení akustické situace ve venkovním prostoru****5.1. Zdroje hluku ve venkovním prostoru****5.1.1. STACIONÁRNÍ ZDROJE HLUKU****VZDUCHOTECHNIKA A CHLAZENÍ**

Zdrojem hluku jsou VZT a chladicí jednotky umístěné na střeše objektu. ***Hlukové parametry všech výše uvedených zařízení jsou popsány v kapitole 5.2 – tabulce č. 1 této studie.***

***Pro denní provoz je uvažován souběh všech VZT a chladicích zařízení při maximálním výkonu. V noci nebude v chodu žádné z těchto zařízení.***

**OSTATNÍ**

Dalším zdrojem hluku je chladicí box na odpadky (ten bude v provozu i v noci) a zdvihací plošina situované na terénu.

**5.2 Výpočet hluku ze stacionárních zdrojů ve venkovním prostoru**

Výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku A ze stacionárních zdrojů je proveden ve vzdálenosti 2m od oken učeben v nejbližších pavilonech ZŠ a ve vzdálenosti 2 m od oken přilehlých BD a RD a ve venkovním chráněném prostoru MŠ – zahrada a ve vzdálenosti 2m od oken MŠ. K výpočtu byl použit program HLUK+verze 12 (autor Mgr. Polášek). V rovinném výpočtovém modelu byla základní výšková úroveň uvažována na kótě podlahy 1.NP posuzovaného objektu.

Popis uvažovaných stacionárních zdrojů hluku je uveden v tabulce č. 1. Ve schematické situaci v dalším textu je vyznačeno umístění zdrojů hluku i výpočtových bodů. Viz také tabulka č.2.

Pro denní dobu byla uvažována součinnost všech níže uvedených stacionárních zdrojů hluku, v noci bude v provozu pouze chladicí box na odpadky. Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A jsou pro denní a noční dobu uvedeny v tabulce č. 3.

Přesnost výsledků výpočtových modelů je  $\pm 2$ dB.

Tabulka č. 1 - Uvažované stacionární zdroje hluku

Číslo	Popis zdroje hluku	Hlukové parametry	Poznámka
P1	Výfuk VZT jednotky na střeše	$L_A = 62$ dB v 1 m	
P2	Větrací jednotka na střeše	$L_A = 62$ dB v 1 m	
P3- P6	Chladicí jedn. na střeše	$L_A = 74$ dB v 1 m každá	
P7	Chladicí box na odpadky	$L_A = 55$ dB v 1 m	
P8	Zdvihací plošina	$L_A = 59$ dB v 1 m	Hodnota přepočtená pro 45 minut provozu (jinak $L_A = 70$ dB)

Tabulka č.2 – Popis výpočtových bodů

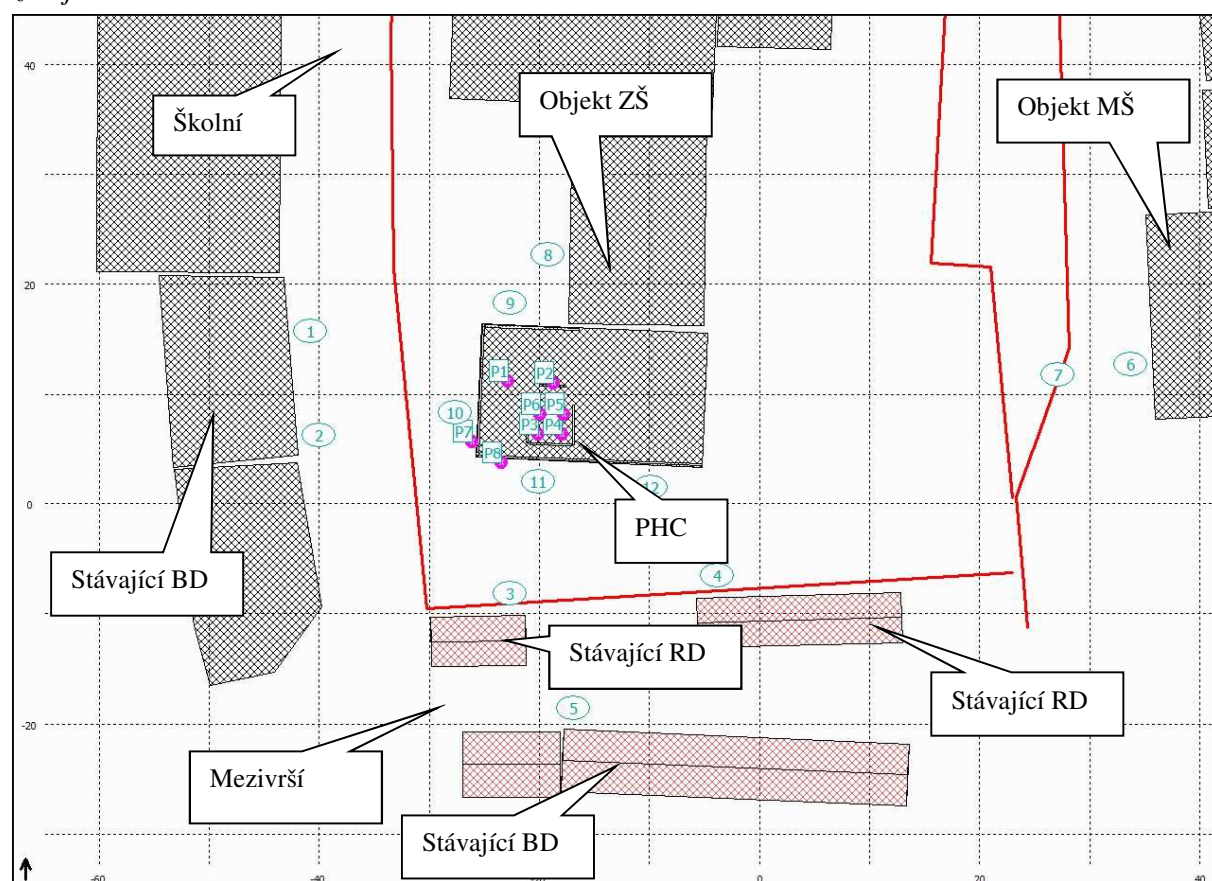
Body výpočtu	Popis umístění
1,2,5	Body 2 m před okny obytných místností stávajících BD ve výši 1. a 3. či 4.NP
3,4	Body 2 m před okny obytných místností stávajících RD ve výši 1.NP
6	Body 2 m před okny heren MŠ ve výši 3.NP
7	Bod v chráněném venkovním prostoru ve výši +1,5 m nad terénem
8-12	Body 2 m před okny učeben stávající ZŠ ve výši 1. a 4.NP

Tabulka č. 3 - Hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq}$  [ dB ] ze stacionárních zdrojů

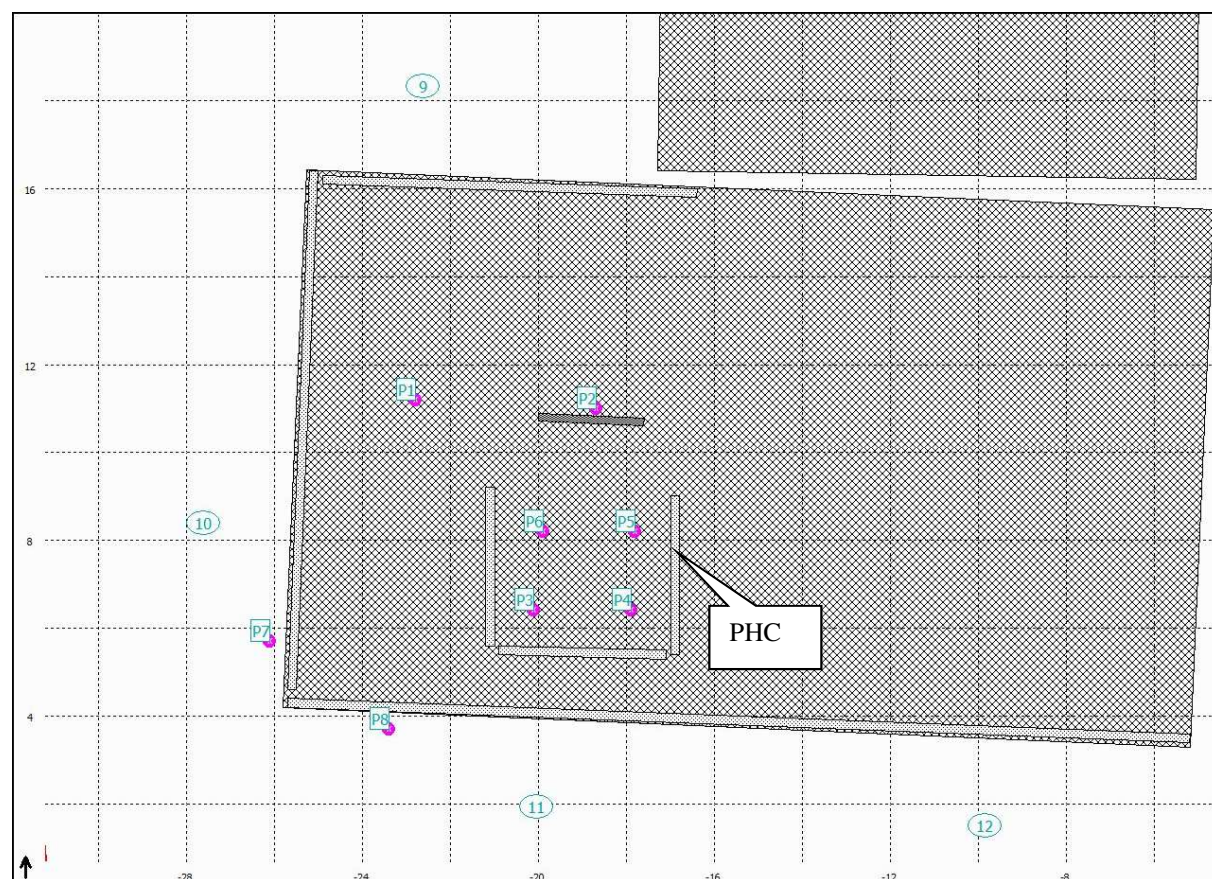
Označení bodu	Výška nad přilehlým terénem	Hladina akustického tlaku $L_{Aeq}$ [ dB ] stac.zdroje s PHC	
		Den (6.00 – 22.00)	Noc (22.00 – 6.00)
1	1.NP	38,7	35,5
	2.NP	41,6	34,2
2	1.NP	40,3	37,4
	2.NP	41,8	35,5
3	1.NP	44,0	30,8
4	1.NP	39,5	20,5
5	3.NP	40,7	21,8
6	3.NP	34,4	-
7	+1,5 m	32,4	-
8	4.NP	<b>49,3</b>	-
9	4.NP	47,4	-
10	1.NP	48,6	-
	4.NP	46,8	-
11	2.NP	<b>50,0</b>	-
	4.NP	<b>49,0</b>	-
12	4.NP	46,2	-

Poznámka : Hodnoty označené tučně jsou na hranici hygienického limitu nebo v rámci nejistoty výpočtu. Hodnoty uvedené v tabulce jsou i s odraženou složkou hluku.

Obr. č. 1 – Situace pro výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku A pro hluk ze stacionárních zdrojů v denní době



Obr. č. 2 – Detail s PHC





### Vyhodnocení

1) *Ve výpočtových bodech č.8 až 12 jež přísluší prostoru před okny učeben ZŠ Školní bude ekvivalentní hladina akustického tlaku A hluku ze stacionárních zdrojů v rozmezí  $L_A = 46,2 - 50,0$  dB v denní době. Tyto hodnoty zajišťují splnění hygienického limitu.*

2) *Ve výpočtových bodech č.6 a 7 jež přísluší prostoru před okny heren MŠ a venkovnímu chráněnému prostoru – zahrada MŠ bude ekvivalentní hladina akustického tlaku A hluku ze stacionárních zdrojů v rozmezí  $L_A = 32,4 - 34,4$  dB v denní době. Tyto hodnoty zajišťují splnění hygienických limitů.*

3) *Ve výpočtových bodech č.1 až 5 jež přísluší prostoru před okny obytných místností stávajících BD a RD bude ekvivalentní hladina akustického tlaku A hluku ze stacionárních zdrojů v rozmezí  $L_A = 38,7 - 44$  dB v denní době a v rozmezí  $L_A = 20,5 - 37,4$  dB v noční době. Tyto hodnoty zajišťují splnění hygienických limitů.*

## 6. Protihluková opatření

### **VZDUCHOTECHNIKA A CHLAZENÍ**

Použitá VZT a chladicí zařízení vybrat tak, aby byly splněny limitní hlukové parametry, jež jsou uvedeny v tabulce č. 1 kapitoly 5.2. této studie.

### **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 navržené typů těchto pružných členů pro osazení musí provést dodavatel zařízení vzhledem k tomu, že je to možné až po přesné specifikaci parametrů použitých zařízení.

### **PHC**

Na střeše ZŠ bude realizována protihluková clona tvaru písmene U. Tato clona je ve vzdálenosti 0,8 m od chladicích jednotek a má výšku 1m nad horní hranu těchto jednotek a spodní hranu má na úrovni střešního pláště. Doporučuji provést jako sendvičovou konstrukci ve složení od vnější strany : ocelový plech, minerální izolace tl. 5 – 10 cm, folie, děrovaný ocelový plech. Takto bude vnitřní strana PHC pohlťivá a nebude se tudíž zvětšovat hladina akustického tlaku A hluku mezi jednotkami.

## 7. Závěr

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

*Hodnoty hladin akustického tlaku A ze stacionárních zdrojů budou při dodržení protihlukových opatření dle kap. 6 této studie na fasádách posuzovaného objektu a na fasádách ostatní chráněné zástavby a také na hranici venkovního chráněného prostoru pod hranicí hygienických limitů daných Nařízením vlády č. 272/2011 Sb.*