

Hluková studie

**Vnitřní protihluková opatření, posouzení
skladby konstrukcí, doba dozvuku**

ZŠ a MŠ Třebotov

Akustika vnitřní

projekt	ZŠ a MŠ Třebotov
zakázkové číslo	44/2016
číslo dokumentu	P 1
revize	0
datum	2016-05-28
autor	Ing. Petr Adamec

Ing. Petr Adamec

Poradenství v životním prostředí
K cihelně 313/41
190 15 Praha 9 - Satalice

telefon

724 / 362 386

e-mail ing.petr.adamec@email.cz

autorizace

Zpracoval a schválil :

Ing. Adamec



Praha, květen 2016

Obsah	strana
1 Úvod	4
2 Nejvyšší přípustné ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, požadované neprůzvučnosti stavebních konstrukcí	4
3 Hodnocení vnitřního prostředí a neprůzvučnosti konstrukcí	5
4 Nejvyšší přípustné hodnoty dozvuku	5
5 Hodnocení doby dozvuku	7
6 Závěr	8

Přílohy:**Půdorysy****Výpočty neprůzvučnosti**

1 Úvod

Předmětem posouzení je realizace navržené akce rozšíření ZŠ a MŠ Třebotov. Jde o realizaci nových učeben, jídelny, prostoru pro mateřskou školu a další drobnějších úprav v novém objektu v areálu školy.

Následující studie má za cíl zhodnotit hlukovou situaci uvnitř tohoto nového objektu, neprůzvučnost stavebních konstrukcí a zhodnotit navržené prostory z hlediska doby dozvuku.

2 Nejvyšší přípustné ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, požadované neprůzvučnosti stavebních konstrukcí

Ve smyslu nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací je nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A ve stavbách pro bydlení stanovena na 40/30 dB den/noc.

Požadavky na stavební konstrukce ve smyslu normy ČSN 73 0532:

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{w}, D_{nT,w}$ dB	$L'_{n,w}, L'_{nT,w}$ dB	$R'_{w}, D_{nT,w}$ dB	R_w dB
A. Bytové domy, rodinné domy – nejméně jedna obytná místnost bytu					
1	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu	47	63	42	27
B. Bytové domy – obytné místnosti bytu					
2	Všechny místnosti druhých bytů, včetně příslušenství	53 52 ¹⁾	55 58 ¹⁾	53 52 ¹⁾	-
3	Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky apod.)	52	55	52	32 ²⁾ 37 ³⁾
4	Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	57	48	57	-
5	Místnosti s technickým zařízením domu (výměňíkové stanice, kotelny, strojovny výtahů, strojovny VZT, prádelny apod.)s hlukem: $L_{A,max} \leq 80$ dB $80\text{ dB} < L_{A,max} \leq 85$ dB	57 ⁴⁾ 62 ⁵⁾	48 ⁴⁾ 48 ⁵⁾	57 ⁴⁾ 62 ⁵⁾	-
6	Provozovny s hlukem $L_{A,max} \leq 85$ dB: s provozem nejvýše do 22.00 h s provozem i po 22.00 h	57 62	53 48	57 62	-
7	Provozovny s hlukem $85\text{ dB} < L_{A,max} \leq 95$ dBs provozem i po 22.00 h	72 ⁵⁾	38 ⁵⁾	-	-

Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov:

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v hodnotách R'_{w} nebo $D_{nT,w}$, dB							
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku v denní době 06:00 h – 22:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou $L_{Aeq,2m}$ dB**)						
	≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65	> 65 ≤ 70	> 70 ≤ 75	> 75 ≤ 80
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48
Pokoje v hotelech a penzionech	30	30	30	30	33	38	43
Nemocniční pokoje	30	30	30	33	38	43	(48)

3 Hodnocení vnitřního prostředí a neprůzvučnosti konstrukcí

Hlavními zdroji hluku v pobytovém prostředí základní a mateřské školy bude kromě vlastní činnosti zvuk pronikající z okolních prostor, především z navazujících prostor družiny, konzumní místnosti (kroužky) a pod. Hlučnost v těchto prostorách je však dosti nízká a přerušovaná do 70 dB.

Související hlučnost bude dostatečně tlumena okolními stavebními konstrukcemi a nebude negativně ovlivňovat okolní prostory, především navazující učebny.

Navržená skladba nových stěn a stropů v objektu splňuje limitní hodnoty stavební vzduchové i kročejové neprůzvučnosti dle ČSN 73 0532 s dostatečnou rezervou. Požadavky této normy jsou zajištěny i z hlediska obvodového pláště budovy.

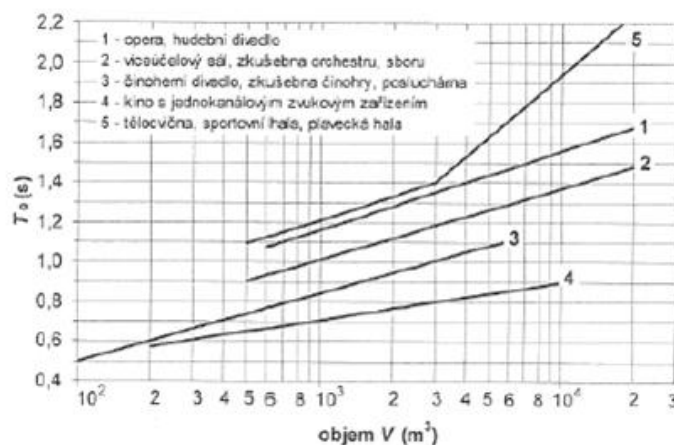
4 Nejvyšší přípustné hodnoty dozvuku

Doba dozvuku je předepsána ve školních zařízeních v ČSN 73 0527 – Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely.

Požadavky na prostory ve školách jsou následující :

Požadavky na prostory ve školách				
Prostor	Objem (m ³) (orientačně)	Doba To (S) (Akustická úprava)	Obrázek s rozmezím hodnot T/To	Poznámka
Učebna a posluchárna	do 250	0,7	A. 4	
Posluchárna	přes 250	Závislost 3 - A. 1	A. 4	
Jazyková učebna (laboratoř)	130 až 180	0,45	A. 4	
Audiovizuální učebna	200	0,6	A. 4	
Učebna hudební výchovy	200	0,9	A. 3	
Učebna hudební výchovy při reprodukování hudbě	200	0,5	A. 3	
Učebna hry na individuální nástroje a sólového zpěvu	80 až 120	0,7	A. 3	
Učebna orchestrální hry hudebních škol	-	Závislost 2 - A. 1	A. 2	Objem V?600 m
Tělocvična a plavecká hala všech typů škol	-	Závislost 5 - A. 1	A. 8	
Sborovna nebo konferenční místnost	-	(širokopásmový obklad stropu)	-	
Učebna pracovní výuky	-	-	-	
Učebna gymnastiky a tance	-	-	-	
Místnost pro hry v mateřských školách a školních družinách	130 až 200	-	-	
Denní místnost jeslí	150	-	-	
Školní jídelna, menza	-	-	-	

Grafy pro kontrolu doby dozvuku



Závislost optimální doby dozvuku T_0 (s) pro kmitočet 1000 Hz na objemu V (m³) uzavřeného prostoru v obsazeném stavu s výjimkou závislosti 5, jenž se týká neobsazeného stavu.

Norma dále uvádí, že příznivého akustického poměru v prostorech, jenž tabulka výše nezahrnuje, se dosáhne pomocí širokopásmově pohlcujícího stropního podhledu. V halách, kde je $h/V1/3 < 0,8$ zpravidla postačí podhled, v halách, kde $h/V1/3 > 0,8$ je většinou nutné akustické podhledy doplnit účinnými absorpčními stěnovými obklady.

Z hlediska doby dozvuku jsou požadavky na vnitřní prostory školy ve smyslu uvedené normy následující:

učebny doba dozvuku To do 0,7 s

5 Hodnocení doby dozvuku

Jednotlivé místnosti s pobytem dětí (učebny, herny, prostory kroužků, jídelna byly hodnoceny dle požadavků příslušné normy s pomocí Sabinova vzorce.

$(T=0,163 \cdot V/A)$, kde T =čas dozvuku (s) A =úplná akustická pohltivost místnosti (m^2) dle Sabina $0,163$ =empirická konstanta (m/s) (závisí na státu a manuálu od $0,16 - 0,164$) V =kubatura místnosti (m^3), Akustická pohltivost místnosti (A) určuje kompletní plochu pohlcování v místnosti. Vypočítává se vynásobením všech ploch jejich součinitelem pohlcování. ($A=\alpha_1 \times S_1 + \alpha_2 \times S_2 + \dots$), kde α_i je součinitel pohlcování zvuku jednotlivých ploch v místnosti (např. součinitele α_w nebo α_p) S_i jsou jednotlivé plochy (m^2) a S součet všech ploch v místnosti ($S=S_1 + S_2 + \dots$)

Následující tabulka ukazuje doby dozvuku jednotlivých hodnocených místností dle Sabinova vzorce:

Tab.č.1

Podlaží	Označení	Místnost	Plocha	Doba dozvuku
1.PP	0.07	Družina - herna	52,9	0,48
Hodnocená místnost má vzhledem ke své velikosti a běžné pohltivosti stěn a částečnému akustickému podhledu stropu bezproblémově splněn příslušný limit pro dobu dozvuku.				
1.PP	0.08	Družina - pracovna	50,1	0,48
Hodnocená místnost má vzhledem ke své velikosti a běžné pohltivosti stěn a částečnému akustickému podhledu stropu bezproblémově splněn příslušný limit pro dobu dozvuku.				
1.PP	0.09	Družina - média	51,2	0,48
Hodnocená místnost má vzhledem ke své velikosti a běžné pohltivosti stěn a částečnému akustickému podhledu stropu bezproblémově splněn příslušný limit pro dobu dozvuku.				
1.PP	0.11	Konzumační místnost, kroužky	211,2	0,61
Hodnocená místnost má vzhledem ke své velikosti a běžné pohltivosti stěn a částečnému akustickému podhledu stropu bezproblémově splněn příslušný limit pro dobu dozvuku.				
1.NP	1.02,1.03, 1.03	Učebna ZŠ 1, 2, 3	59,9	0,52
Hodnocená místnost má vzhledem ke své velikosti a běžné pohltivosti stěn a částečnému akustickému podhledu stropu bezproblémově splněn příslušný limit pro dobu dozvuku.				
1.NP	1.05	Herna 1	82,7	0,56
Hodnocená místnost má vzhledem ke své velikosti a běžné pohltivosti stěn a částečnému				

akustickému podhledu stropu bezproblémově splněn příslušný limit pro dobu dozvuku.				
1.NP	1.06	Herna 2	84,2	0,56
Hodnocená místnost má vzhledem ke své velikosti a běžné pohltivosti stěn a částečnému akustickému podhledu stropu bezproblémově splněn příslušný limit pro dobu dozvuku.				
1.NP	1.12, včetně 2.03	Pracovna, herna, jídelna	166,2	0,65
Hodnocená místnost má vzhledem ke své velikosti a běžné pohltivosti stěn a částečnému akustickému podhledu stropu bezproblémově splněn příslušný limit pro dobu dozvuku.				

6 Závěr

Předmětem posouzení je realizace navržené akce rozšíření ZŠ a MŠ Třebotov.

Z hlediska akustického jsou v chráněných vnitřních prostorách splněny limitní hodnoty ve smyslu nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Navržená skladba nových stěn i stávajících stěn a stropů v objektu splňuje limitní hodnoty stavební vzduchové neprůzvučnosti dle ČSN 73 0532 s dostatečnou rezervou. Požadavky této normy jsou zajištěny i z hlediska obvodového pláště budovy.

Z hlediska akustického jsou v nově navržených pobytových prostorách splněny limitní hodnoty - požadavky ČSN 73 0527 - z hlediska doby dozvuku.