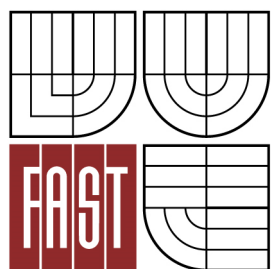




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

D.1.4.5 AKUSTICKÉ VÝPOČTY

MATEŘSKÁ ŠKOLA VE ZLÍNĚ

KINDERGARTEN IN ZLÍN

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. MICHAL ROMÁNEK

VEDOUcí PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. ZUZANA MASTNÁ, Ph.D.

BRNO 2016

Konstrukce 1: Střední nosná stěna – Vzduchová neprůzvučnost

Požadavek dle platné legislativy:

$$R'_{w,N} = 47 \text{ dB (učebny a výukové prostory)}$$

Navržená konstrukce:

Stěna tl. 365 mm, materiál Porotherm 36,5 AKU

Zvukoizolační vlastnosti zjištěné na základě podkladů výrobce:

$$R_w = 56 \text{ dB}$$

- vážená laboratorní neprůzvučnost

Uvažovaná korekce:

$$k = 3 \text{ dB (velmi kvalitní provedení)}$$

$$k = 5 \text{ dB (běžná realizace bez zásadních chyb)}$$

Zvukoizolační vlastnosti navrženého prvku:

$$R'_w = 56 - 3 = 53 \text{ dB} > R'_{w,N} = 47 \text{ dB}$$

$$R'_w = 56 - 5 = 51 \text{ dB} > R'_{w,N} = 47 \text{ dB}$$

Vyhodnocení konstrukce:

Při velmi kvalitní realizaci – SPLNÍ konstrukce normové požadavky dle ČSN 730532.

Při běžné realizaci bez zásadních chyb – SPLNÍ konstrukce normové požadavky dle ČSN 730532.

Konstrukce 2: Strop mezi podlažími – Vzduchová neprůzvučnost

Skladba a vlastnosti stropní konstrukce:

Funkce	Materiál	Tl. [mm]	ρ [kg/m ³]	m' [kg/m ²]	s' [MPa/m]
Nášlapná	Keramická dlažba	8	1200	9,6	-
Adhezní	Lepidlo	4	1600	6,4	-
Hydrozolační	Hydroizolační stěrka	1	1100	1,1	-
Roznášecí, topná	Litý anhydrit	55	2100	115,5	-
Fixační	Systémová deska EPS	32	30	0,96	-
Zvukově izolační	Isover EPS Rigifloor 4000	30	10	0,3	15
nosná	Stropní panel Spiroll	250	1324	331	-

Stanovení rezonančního kmitočtu f_0 [Hz]:

m'_1 ... součet plošných hmotností vrstev pod zvukově izolační vrstvou [kg/m²]

m'_2 ... součet plošných hmotností vrstev nad zvukově izolační vrstvou [kg/m²]

s' ... dynamická tuhost zvukově izolačního materiálu [MPa/m]

$$f_0 = 160 \cdot \sqrt{s' \cdot \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}$$

$$f_0 = 160 \cdot \sqrt{15 \cdot \left(\frac{1}{331} + \frac{1}{9,6 + 6,4 + 1,1 + 115,5 + 0,96} \right)} = 63,5 \text{ Hz}$$

Stanovení vážené laboratorní neprůzvučnosti R_w [dB]:

$R_{w,1}$... vážená laboratorní vzduchová neprůzvučnost stropního panelu
udaná výrobcem

$\Delta R_{w,2}$... zlepšení vážené laboratorní vzduchové neprůzvučnosti podlahovou
konstrukcí

$R_{w,1+2}$... výsledná vážená laboratorní vzduchová neprůzvučnost celé
konstrukce

$$R_{w,1} = 51 \text{ dB}$$

... $f_0 \leq 80 \text{ Hz}$

$$\Delta R_{W,2} = 35 - \frac{R_{W,1}}{2} = 35 - \frac{51}{2} = 9 \text{ dB}$$

$$R_{W,1+2} = R_{W,1} + \Delta R_{W,2} = 51 + 9 = 60 \text{ dB}$$

Stanovení vážené stavební neprůzvučnosti R'_w [dB]:

$$R'_w = R_{W,1+2} - k_1$$

k_1 ... korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku

$$R'_w = 60 - 2 = \mathbf{58 \text{ dB}}$$

Posouzení požadavků dle normy ČSN 73 0532 (2010):

- učebny, výukové prostory – stropy: $R'_{w, N} = 52 \text{ dB}$

$$R'_{w, N} \leq R'_w$$

$$\mathbf{52 \text{ dB} \leq 58 \text{ dB}}$$

Posuzovaná stropní konstrukce s váženou stavební neprůzvučností 58 dB vyhoví požadavkům normy ČSN 73 0532: Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky (2010).

Konstrukce 2: Strop mezi podlažími – Hladina kročejového zvuku L'_{nw}

Skladba a vlastnosti stropní konstrukce:

Funkce	Materiál	Tl. [mm]	ρ [kg/m ³]	m' [kg/m ²]	s' [MPa/m]
Nášlapná	Keramická dlažba	8	1200	9,6	-
Adhezní	Lepidlo	4	1600	6,4	-
Hydrozolační	Hydroizolační stěrka	1	1100	1,1	-
Roznášecí, topná	Litý anhydrit	55	2100	115,5	-
Fixační	Systémová deska EPS	32	30	0,96	-
Zvukově izolační	Isover EPS Rigifloor 4000	30	10	0,3	15
nosná	Stropní panel Spiroll	250	1324	331	-

Stanovení vážené stavební normalizované hladiny kročejového zvuku L'_{nw} [dB]:

$$L'_{nw} = L'_{nw,eq} - \Delta L_W + k_2$$

$L'_{nw,eq}$... ekvivalentní vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

- vychází z údajů uvedených výrobcem v technickém listu

ΔL_W ... vážené snížení hladiny akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

- vychází z grafu Vážené snížení hladiny akustického tlaku kročejového zvuku pro násypy nebo mazaniny pod plovoucími podlahami z betonu nebo anhydritu viz ČSN EN 12354-2 (73 0512), 2001

$$\Rightarrow s' = 15 \text{ MPa/m}, m_2' = 133 \text{ kg.m}^{-2} \Rightarrow \Delta L_W = 32 \text{ dB}$$

k_2 ... korekce pro přenos kročejového zvuku bočními cestami [-]

$$L'_{nw} = 83 - 32 + 2 = 53 \text{ dB}$$

Posouzení požadavků dle normy ČSN 73 0532 (2010):

- učebny, výukové prostory – stropy: $L'_{nw, pož} = 58 \text{ dB}$

$$L'_{nw} \leq L'_{nw, pož}$$

$$53 \text{ dB} \leq 58 \text{ dB}$$

Posuzovaná stropní konstrukce s váženou stavební normalizovanou hladinou kročejového zvuku 53 dB vyhoví požadavkům normy ČSN 73 0532: Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky (2010).