

Ing. Petr Brutar, K Biříčce 1646, 500 08 Hradec Králové

IČO : 48646903

Technika prostředí staveb - TEPS

petr.brutar@volny.cz

Akce: Tělocvična ZŠ Chabařovice

Masarykova 559, Chabařovice

Akustická studie



Zpracoval: Ing. Petr Brutar

Osvědčení o autorizaci č.0600394 ČKAIT dle zákona č. 360/1992

Hradec Králové, prosinec 2021

arch. č. 35/2021

1. Úvod, popis situace

Na základě požadavku byl proveden návrh akustických opatření a vyhodnocení doby dozvuku v tělocvičně ZŠ Chabařovice – Masarykova 559, Chabařovice.

Pro ověření stávající doby dozvuku bylo provedeno v tělocvičně měření doby dozvuku zkušební laboratoří K FAKTOR s.r.o., Na Kohoutě 792/11, 400 10 Ústí nad Labem. V rámci rekonstrukce tělocvičny je uvažováno s instalací doplňujících akustických obkladů pro splnění požadavků normy.

Tělocvična má rozměry cca 9,9 x 15,4 m s výškou pod stávající dřevěný podhled 5,7 m. Palubovka je řešena s parketami, stěny jsou s omítkami, do výšky cca 2 m je umístěn dřevěný obklad, v obvodových stěnách jsou umístěna okna.

Návrh akustických úprav

Pro řešení akustiky prostoru je možno instalovat na čelních stěnách tělocvičny pod stropem pásy s pohltivým obkladem stěn **ECOPHON AKUSTO WALL A SUPER G** (panel o rozměru 2700 x 1200 x 40 mm) - pásy o v. 1,2 m – celková plocha cca 24 m².

Na bočních stěnách jsou dále navrženy pásy s pohltivým obkladem **ECOPHON AKUSTO WALL A SUPER G** nad okny pod stropem o výšce cca 0,6 m - celková plocha cca 18 m² (možno využít i panely **ECOPHON AKUSTO WALL C SUPER G** - panel o rozměru 2700 x 600 x 40 mm).

2. Požadavky na dobu dozvuku

Dle ČSN 73 0527 "Projektování v oboru prostorové akustiky" je pro tělocvičnu stanovena doba dozvuku (tabulka č. 3 normy) v závislosti na objemu prostoru - dle přílohy A – obr. A1 – závislost 5 (pro neobsazený stav) pro daný objem 885 m³ :

$$\text{cca } T_0 = 1,19 \text{ s}$$

Přípustné rozmezí poměru dob dozvuku T/T_0 dle přílohy A8 normy :

pro frekvence 250 - 2000 Hz ... $T/T_0 = 0,8 - 1,2$ tj. rozpětí hodnot $T = 0,95$ s – dolní mez

$T = 1,43$ s – horní mez

3. Posouzení doby dozvuku

Pro stanovení doby dozvuku dle požadavků normy ČSN 73 0527 bude využito naměřených hodnot doby dozvuku v tělocvičně a dopočet doby dozvuku s uvedenými akustickými obklady.

Vstupní hodnoty pro dopočet doby dozvuku byly převzaty z ČSN EN 12354- 6 (Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků- Část 6: Zvuková pohltivost v uzavřených prostorech), z podkladů VÚT Brno (Akustika staveb – Souhrn materiálů a jejich fyzikálních vlastností pro aplikace v prostorové akustice). Hodnoty zvukové pohltivosti akustických obkladů jsou použity z katalogu ECOPHON (viz tabulka výpočtů). Pro přiblížení teoretických výpočtů vzhledem k prováděným měřením při obdobných podmínkách je při výpočtu uvažováno s korigovanými hodnotami na středních a vyšších frekvencích pro přiblížení reálného prostředí a podmínek při realizaci.

Prostor tělocvičny je pro výpočet dle požadavků normy uvažován bez lidí.

Výpočet doby dozvuku T byl proveden dle vztahu (Eyringův vzorec) :

$$T = 0,164 \cdot V \frac{1}{s \alpha_E + 4mV} \quad (s)$$

kde V objem (m^3)

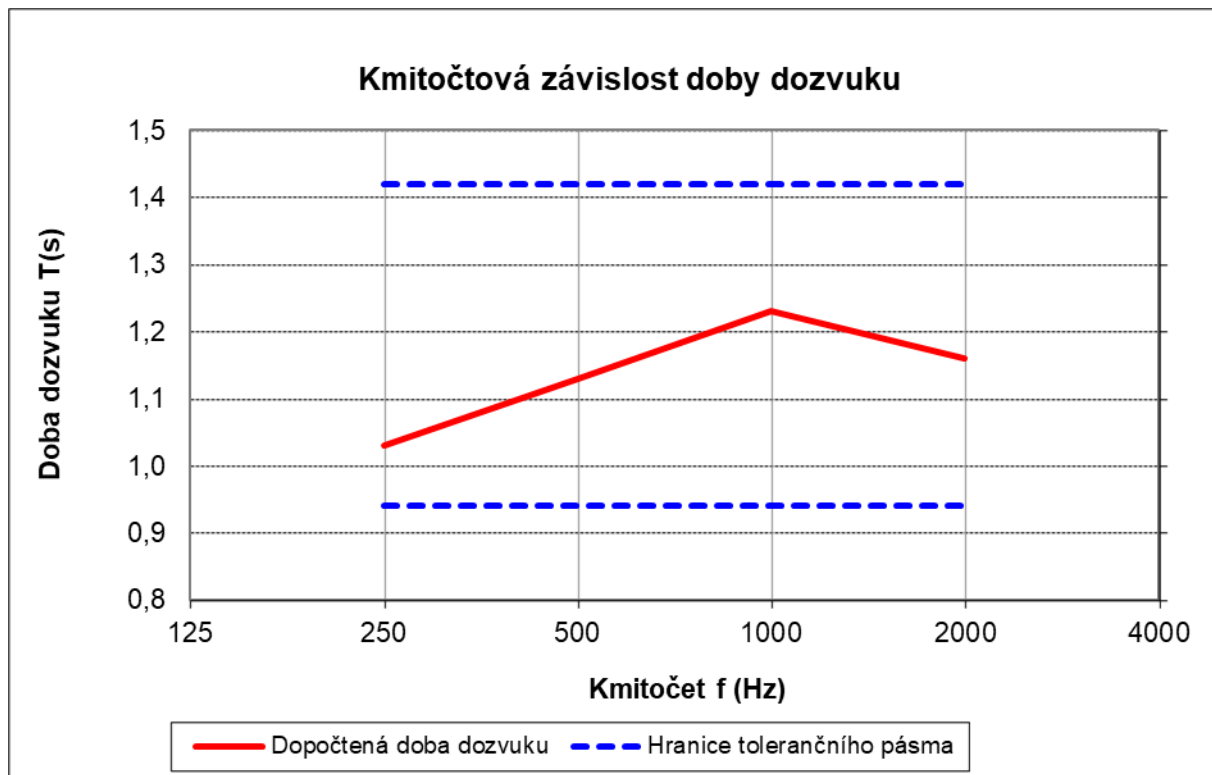
m koeficient pohltivosti v závislosti na rel. vlhkosti

a platí $\alpha_E = - \ln (1 - \alpha)$

Dopočet doby dozvuku

Naměřené a vypočtené hodnoty (v oktávních pásmech – průměrné hodnoty):

Frekvence (Hz)	-	125	250	500	1 000	2 000	4 000
Naměřené hodnota doby dozvuku pro stávající podmínky T (s)		(1,16)	1,34	1,81	2,01	1,85	(1,39)
Dopočet doby dozvuku	Plocha	činitel zvukové pohltivosti α (-)					
ECOPHON AKUSTO WALL A SUPER G	42 m ²	0,25	0,75	1	1	1	1
Doba dozvuku T (s)	-	(1,12)	1,03	1,13	1,23	1,16	(0,92)

Grafické vyhodnocení s akustickými úpravami

4. Zhodnocení

Doba dozvuku v tělocvičně při uvažované instalaci akustických obkladů na části čelních i bočních stěn obkladem ECOPHON AKUSTO WALL PANEL/ SUPER G splňuje dle orientačního výpočtu požadavky ČSN 730527 (pro uvedené povolené rozmezí hodnot pro frekvence 250- 2000 Hz, pro frekvence 125 a 4000 Hz není rozmezí stanoveno).



V Hradci Králové, prosinec 2021

Ing. P. Brutar