

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

IČO : 48646903

Technika prostředí staveb - TEPS

Tel.: 495268173

Akce: ZŠ Oblačná, Liberec

Výpočet doby dozvuku



Zpracoval: Ing. Petr Brutar

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

Hradec Králové, říjen 2016

arch. č. 69/2016

1. Úvod

Účelem posouzení je orientační zhodnocení doby dozvuku v učebně chemie v ZŠ Oblačná, Liberec.

Učebna umístěná ve 3.NP má půdorysný rozměr cca 10,65 x 6,82 m s odstupňovanou výškou učebny v rozmezí cca 3,36 – 3,78 m. Podlaha v učebně je s parketami v části na stupních. Stěny jsou s omítkami, popř. keramickými obklady. V obvodových stěnách učebny jsou umístěna okna.

V rámci řešení akustiky učebny je uvažováno s instalací akustických podhledů Ecophon.

Návrh akustických úprav:

Požadavky dle ČSN 730527 lze v učebně zabezpečit např. instalací pohltivého podhledu **ECOPHON GEDINA A / 15 mm** na části plochy stropu (v ploše u stěn a oken a v zadní části učeben) + vhodná kombinace s částečně odrazivým podhledem **ECOPHON GEDINA / gamma 15 mm** (ve zbylé ploše - nad katedrou a v přední části učebny nad lavicemi).

2. Požadavky

Požadavky na dobu dozvuku jsou dány dle požadavků zákona č. 258/2000 Sb. ve znění pozdějších zákonů a vyhlášky č. 410/2005 Sb. s odkazem na splnění normových požadavků.

Dle ČSN 73 0527 "Projektování v oboru prostorové akustiky" je pro školní učebny požadována doba dozvuku $T_0 = 0,7$ s.

Přípustné rozmezí poměru dob dozvuku dle přílohy A4 normy:

pro frekvence 125, 4000 Hz $T/T_0 = 0,65 - 1,2$ (tj. rozmezí hodnot $T = 0,45-0,84$ s)

pro frekvence 250 - 2000 Hz $T/T_0 = 0,8 - 1,2$ (tj. rozmezí hodnot $T = 0,56-0,84$ s)

3. Posouzení doby dozvuku

Pro ověření akustických parametrů učebny s navrženým podhledem je proveden výpočet doby dozvuku dle požadavků ČSN 73 0527.

Činitele zvukové pohltivosti α v jednotlivých frekvenčních pásmech byly pro výpočet vzaty z hodnot experimentálně zjištěných činitelů zvukové pohltivosti uváděných v odborné literatuře - např. dle měření VÚZORT (katalog Akustické obklady) a katalogu VUT Brno - Akustika staveb. Tyto hodnoty je nutno však považovat pouze jako orientační - skutečné hodnoty se mohou částečně lišit.

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 frekvencích pro přiblížení reálného prostředí a podmínek při realizaci.

Při výpočtu je uvažováno s pobytem cca 25 žáků (cca 80% obsazenost učebny) a s běžným vybavením (lavice, židle).

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

UČEBNA – chemie

Vypočtené hodnoty (v oktávových pásmech):

Uvedené plochy jsou orientační

- průměrné hodnoty v prostoru

Frekvence (Hz)	-	125	250	500	1 000	2 000	4 000
Povrch	plocha (m²)	činitel zvukové pohltivosti α (-)					
Podhled ECOPHON GEDINA A	55	0,40	0,85	0,95	0,85	0,95	0,9
Podhled ECOPHON GEDINA /gamma	18	0,40	0,35	0,3	0,4	0,2	0,15
Podlaha, stupně	73	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06	0,08
Prosklení	18	0,15	0,05	0,03	0,05	0,02	0,02
zeď – omítka, obklady	100	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
Dřevěné zařízení	25	0,15	0,1	0,1	0,08	0,05	0,04
Žáci	(25)	0,4	0,5	0,45	0,45	0,45	0,45
α		0,16	0,19	0,20	0,19	0,20	0,18
DOBA DOZVUKU T (s)	-	0,77	0,66	0,62	0,67	0,62	0,68

Pozn.: Plochy jednotlivých podhledů jsou při výpočtu uvažovány se snížením aktivní plochy o plochu svítidel (o cca 10- 15 %)

4. Zhodnocení

Doba dozvuku v uvedené učebně při uvažované ploše podhledu ECOPHON GEDINA A/ 15 mm na části plochy stropu (v ploše u stěn a oken a v zadní části učebny) s kombinací s částečně odrazivým podhledem ECOPHON GEDINA/ gamma (ve zbylé ploše - nad katedrou a v přední části učebny nad lavicemi) splňuje dle orientačního výpočtu požadavky ČSN 730527 (pro uvedené povolené rozmezí hodnot).

