

RNDr. Jiří Matěj, poradenská a konzultační činnost v akustice
742 54 Bartošovice 192, IČO: 65907850
tel: 602704256, e-mail: sonservis@seznam.cz

S T U D I E

Akustický posudek
pro 3 nové učebny
v přístavbě a střešní nástavbě objektu ZŠ Slatinice č.p.105

Zadavatel: MgA. Ing. arch. L. Blažek
Šubova 252/33, Olomouc

Investor: Obec Slatinice, Slatinice č.p.50

Zpracoval: RNDr. J. Matěj

Datum vyhotovení: 15.3.2023
Počet stran zprávy: 7

1. Zadání:

Záměrem investora je realizace střešní nástavby a přízemní přístavby k jihozápadní obvodové stěně stávajícího objektu ZŠ Slatinice č.p.105 v centrální části obce Slatinice. Stávající interiéry přízemního a druhého podlaží zůstávají beze změn. V interiéru střešní nástavby vzniknou 2 nové odborné učebny, v přízemní přístavbě vznikne přírodovědná učebna.

Úkolem této studie je navrhnout stavební úpravy interiérů učeben z hlediska prostorové akustiky.

2. Vstupní údaje:

1. Část PD ve stupni ÚR+SP „Přístavba, stavební úpravy a střešní nástavba ZŠ Slatinice, Slatinice č.p. 105, 783 42 Slatinice, katastrální území Slatinice na Hané (749818)“, MgA.Ing.arch.L.Blažek, 02/2023

3. Zpracování vstupních údajů

3.1. Použitá literatura

1. Richard Nový – Hluk a chvění, ČVUT Praha 1995
2. Doc.Ing.Čechura – Stavební fyzika 10, ČVUT Praha 1999
3. Prof. Ing. J.Vaverka, DrSc. a kol. - Akustika staveb, VUT Brno 1996
4. Vyhláška č.410/2005 Sb. ve znění vyhlášky č.343/2009 Sb.
5. ČSN 73 0527 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely
6. ČSN EN 12354-6 Stavební akustika - Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků, Část 6: Zvuková pohltivost v uzavřených prostorech

3.2. Legislativa

Vyhláška č.343/2009 Sb. stanovuje v §4b, že v zařízeních pro výchovu a vzdělávání a v provozovnách pro výchovu a vzdělávání musí být dodrženy normové hodnoty podle příslušné české technické normy upravující optimální doby dozvuku.

Citovaná technická norma stanovuje v tabulce č.2 optimální dobu dozvuku pro

- učebnu do objemu 250 m³ na T₀ = 0,7 s
- posluchárnu do objemu 400 m³ na T₀ = 0,7 s
- audiovizuální učebnu na T₀ = 0,6 s
- jazykovou učebnu na T₀ = 0,45 s.

Poměr mezi dobou dozvuku v oktávovém pásmu a optimální dobou dozvuku, tedy T/T₀, je stanoven graficky pro jednotlivá oktávová pásma se středy od 125 Hz do 4000 Hz. Graf stanovuje maximální a minimální hranici poměru T/T₀.

3.3. Doba dozvuku v učebně

Doba dozvuku v prázdné učebně se stanoví výpočtem z tabulkových akustických vlastností jednotlivých interiérových materiálů a jejich ploch.

Doba dozvuku se obecně stanoví ze vztahu

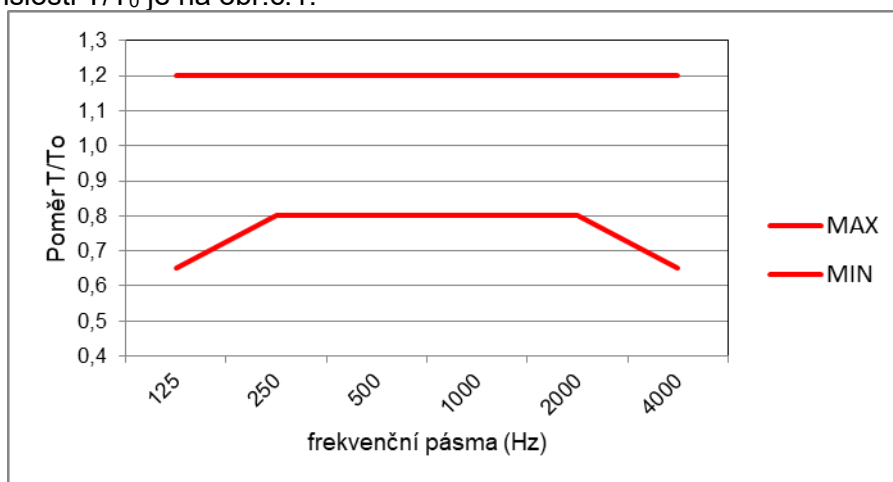
$$T = 0,164 \cdot \frac{V}{-S \cdot \ln(1-\alpha_m)}, \text{ kde} \quad (1)$$

V (m³) je objem místnosti jako jednoduchého geometrického tělesa

S (m²) je celková plocha funkčních obvodových ploch (bez osob)

α_m (-) je činitel zvukové pohltivosti pro pásmo od 125 Hz do 4000 Hz.

Graf závislosti T/T_0 je na obr.č.1.



obr.č.1

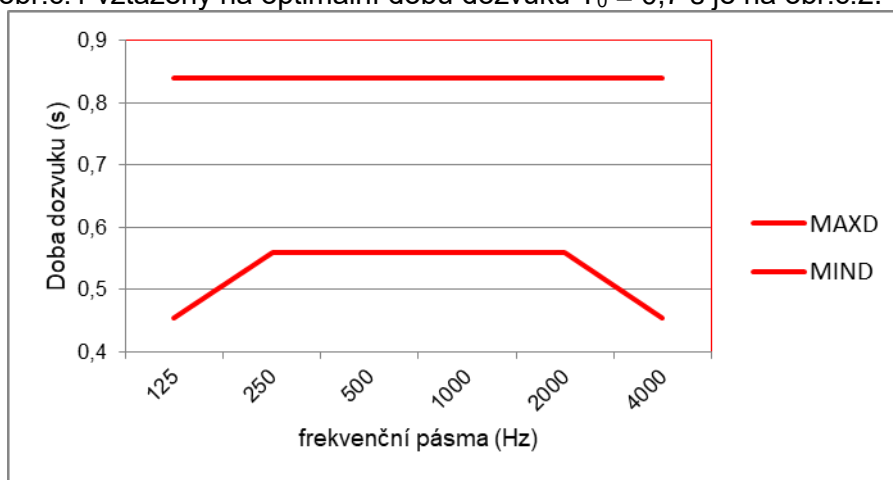
3.4. Přízemní přístavba - Polytechnicko-přírodovědná učebna 1.12

Nově vytvořená učebna bude místnost obdélníkového půdorysu o rozměrech cca 7,65 m x 7,0 m zastropená pultovou střešou o sv. výšce 2,8 m až 3,9 m. Místnost bude přístupná interiérovými dveřmi ze šatny, skladu a přilehlého kabinetu a z venkovního prostoru prosklenými dveřmi v prosklené části jihozápadní obvodové stěny přístavby. Obvodový plášť učebny bude zděný. Do jihozápadní stěny učebny a přilehlého kabinetu bude osazena prosklená plocha o rozměrech cca 8,5 m x 2,5 m. Střešní konstrukce bude zhotovena z příznaných lepených trámů a v polích mezi trámy bude osazena překližka tl. 18 mm. Plocha jednoho pole, při zadní stěně učebny z pohledu pedagoga, bude pokryta lepenou plstí tl.20 až 25 mm. Nášlapná vrstva podlahy bude tvořena lepeným linem (vinyl).

Objem místnosti je cca 179,2 m³, plocha obvodových stěn cca 206,0 m².

V místnosti budou instalovány žákovské lavice pro až 28 žáků, stůl pro pedagoga, a další zařizovací předměty.

Graf na obr.č.1 vztažený na optimální dobu dozvuku $T_0 = 0,7$ s je na obr.č.2.



obr.č.2

V rámci výstavby učebny bude na jihovýchodní zděnou stěnu učebny o ploše cca 23,4 m² instalována nosná konstrukce z R-CD profilů tl. 50 mm, mezi profily bude osazena minerální izolace tl. 50 mm, konstrukce bude překryta netkanou textilií bílé barvy a oplášťena perforovanými akustickými SDK deskami, např. Rigiton RL 8-12/50.

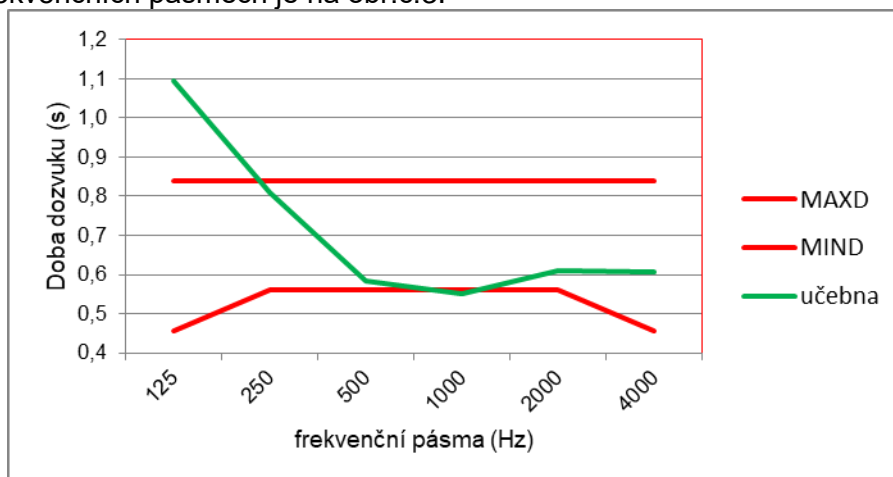
V tabulce č.1 jsou hodnoty akustické pohltivosti pro perforovanou akustickou SDK desku Rigiton RL 8-12/50 z katalogu výrobce pro instalaci na konstrukci výšky 50 mm s vyplní vzduchové

mezery mezi nosnou stěnou a SDK deskou minerální izolací tl. 50 mm.

Tabulka č.1

parametr	kmitočtové pásmo se středem (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
akustická pohltivost	0,25	0,60	1,0	0,9	0,55	0,5

Vypočtená doba dozvuku v učebně po realizaci navrženého opatření, po obsazení 25-ti žáky a pedagogem a běžnými zřizovacími předměty v rámci normativně stanoveného rozmezí doby dozvuku ve frekvenčních pásmech je na obr.č.3.



obr.č.3

Výpočet ukazuje, že doba dozvuku v obsazené učebně bude dosahovat hodnoty $T = 0,55$ s (frekvenční pásmo se středem 1000 Hz).

3.5. Střešní nástavba

3.5.1. Multimediální učebna 3.02

Nově vytvořená učebna bude místnost obdélníkového půdorysu o rozměrech cca 8,3 m x 7,76 m zastropená sedlovou střešou o sv. výšce 2,3 m až 3,94 m. Místnost bude přístupná ze školní chodby prosklenými dveřmi ve vstupním proskleném portálu a z navazujícího skladu dvojicí posuvných dveří. Vnější obvodový plášť učebny bude tvořen stávajícím zdívem, vnitřní příčky budou zhotoveny ze sádkokartonu. V jihozápadní obvodové stěně učebny bude pole vikýřových oken o rozměrech 5,7 m x 1,5 m. Zastropení učebny budou tvořit přiznané lepené trámy a v polích mezi trámy bude osazena překližka tl. 18 mm. Plocha jednoho pole, při zadní stěně učebny z pohledu pedagoga, bude pokryta lepenou plstí tl.20 až 25 mm. Do střešního pláště budou osazeny celkem 3 světlovody. Náslapná vrstva podlahy bude tvořena lepeným linem (vinyl).

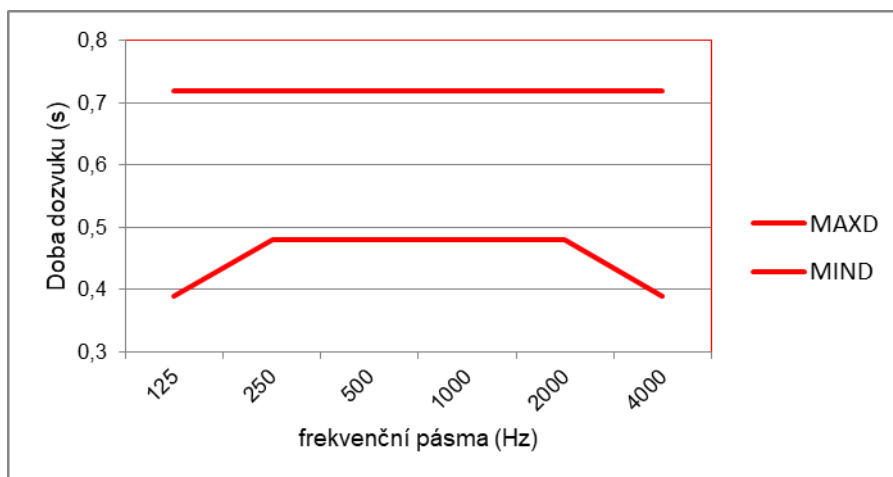
Objem místnosti je cca 216,8 m³, plocha obvodových stěn je cca 230,4 m².

V místnosti budou instalovány žákovské lavice pro až 32 žáků, stůl pro pedagoga, a další zařizovací předměty.

Graf na obr.č.1 vztažený na optimální dobu dozvuku $T_0 = 0,6$ s je na obr.č.4.

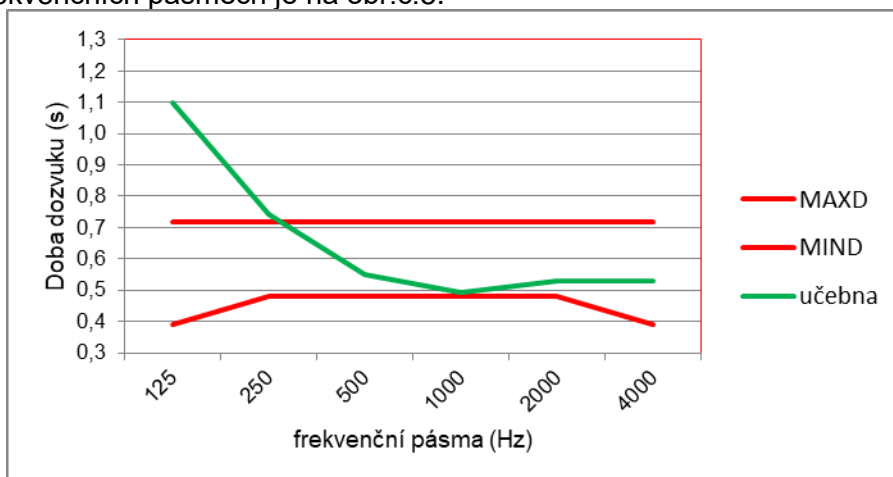
V rámci výstavby učebny bude na jihovýchodní zděnou stěnu učebny o ploše cca 27,8 m² instalována nosná konstrukce z R-CD profilů tl. 50 mm, mezi profily bude osazena minerální izolace tl. 50 mm, konstrukce bude překryta netkanou textilií bílé barvy a oplášťena perforovanými akustickými SDK deskami, např. Rigiton RL 8-12/50.

V tabulce č.1 jsou hodnoty akustické pohltivosti pro perforovanou akustickou SDK desku Rigiton RL 8-12/50 z katalogu výrobce pro instalaci na konstrukci výšky 50 mm s vyplní vzduchové mezery mezi nosnou stěnou a SDK deskou minerální izolací tl. 50 mm.



obr.č.4

Vypočtená doba dozvuku v učebně po realizaci navrženého opatření, po obsazení 30-ti žáky a pedagogem a běžnými zřizovacími předměty v rámci normativně stanoveného rozmezí doby dozvuku ve frekvenčních pásmech je na obr.č.5.



obr.č.5

Výpočet ukazuje, že doba dozvuku v obsazené učebně bude dosahovat hodnoty $T = 0,49$ s (frekvenční pásma se středem 1000 Hz).

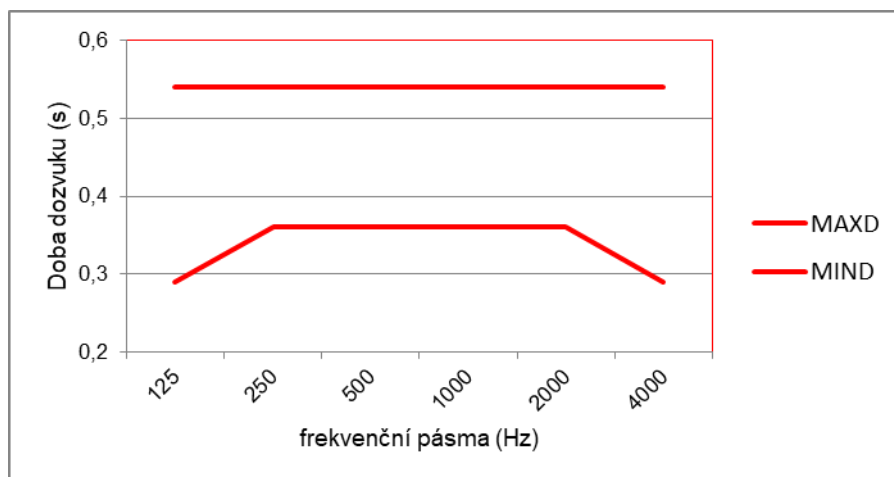
3.5.2. Jazyková učebna 3.09

Nově vytvořená učebna bude místnost obdélníkového půdorysu o rozměrech cca 11,3 m x 8,76 m zastropená sedlovou střešou o sv. výšce 0,39 m až 3,94 m. Místnost bude přístupná ze školní chodby prosklenými dveřmi ve vstupním proskleném portálu a z navazujícího skladu dvojicí posuvných dveří. Vnější obvodový plášť učebny bude tvořen stávajícím zdívem, vnitřní příčky budou zhotoveny ze sádkartonu. V jihozápadní obvodové stěně učebny budou 2 pole vikýřových oken o rozměrech 4,7 m x 1,8 m a o rozměrech 1,9 m x 2,7 m. Zastropení učebny budou tvořit příznané lepené trámy a v polích mezi trámy bude osazena překližka tl. 18 mm. Plocha dvou polí, při zadní stěně učebny z pohledu pedagoga, bude pokryta lepenou plstí tl.20 až 25 mm. Do střešního pláště budou osazeny celkem 3 světlovody. Nášlapná vrstva podlahy bude tvořena lepeným linem (vinyl).

Objem místnosti je cca 280,7 m³, plocha obvodových stěn je cca 328,7 m².

V místnosti budou instalovány žákovské lavice pro až 30 žáků, stůl pro pedagoga, a další zařizovací předměty.

Graf na obr.č.1 vztažený na optimální dobu dozvuku $T_0 = 0,45$ s je na obr.č.6.

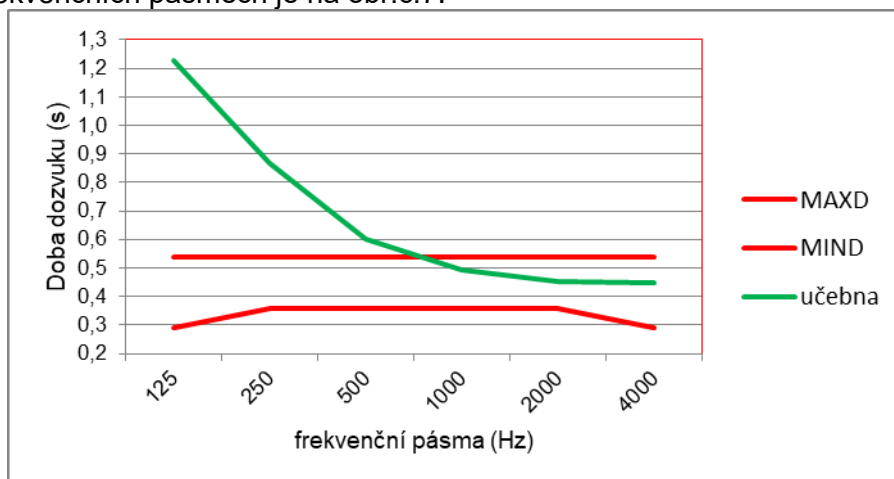


obr.č.6

V rámci výstavby učebny bude na jihovýchodní zděnou stěnu učebny o ploše cca 25,0 m², bez proskleného vstupního portálu a plochy kolem umývadla, instalována nosná konstrukce z R-CD profilů tl. 50 mm, mezi profily bude osazena minerální izolace tl. 50 mm, konstrukce bude překryta netkanou textilií bílé barvy a oplášťena perforovanými akustickými SDK deskami, např. Rigiton RL 8-12/50.

V tabulce č.1 jsou hodnoty akustické pohltivosti pro perforovanou akustickou SDK desku Rigiton RL 8-12/50 z katalogu výrobce pro instalaci na konstrukci výšky 50 mm s vyplní vzduchové mezery mezi nosnou stěnou a SDK deskou minerální izolací tl. 50 mm.

Vypočtená doba dozvuku v učebně po realizaci navrženého opatření, po obsazení 30-ti žáky a pedagogem a běžnými zřizovacími předměty v rámci normativně stanoveného rozmezí doby dozvuku ve frekvenčních pásmech je na obr.č.7.



obr.č.7

Výpočet ukazuje, že doba dozvuku v obsazené učebně bude dosahovat hodnoty $T = 0,49$ s (frekvenční pásmo se středem 1000 Hz).

4. Závěr

Záměrem investora je realizace střešní nástavby a přízemní přístavby k jihozápadní obvodové stěně stávajícího objektu ZŠ Slatinice č.p.105 v centrální části obce Slatinice. Stávající interiéry přízemního a druhého podlaží zůstávají beze změn. V interiéru střešní nástavby vzniknou 2 nové odborné učebny, v přízemní přístavbě vznikne přírodovědná učebna.

Doba dozvuku je vedle hladiny akustického tlaku pozadí v interiéru posuzovaných místností, difuzity zvukového pole a směřováním určujícím faktorem kvality poslechu. Zejména to platí v místnostech o velkých objemech a při jejich nedokonalém ozvučení.

V nové učebně v přízemní přístavbě a v multimediální učebně ve III.NP školního objektu bude po realizaci navržených stavebních úprav interiéru učeben splněn normativní požadavek na dobu dozvuku v bezmála celé šířce akustického spektra, s výjimkou oktávového pásma se středem na frekvenci 125 Hz. Překročení horní hranice normativně doporučené doby dozvuku v tomto frekvenčním pásmu je nevýznamné.

V nové jazykové učebně ve III.NP školního objektu bude po realizaci navržené stavební úpravy interiéru učebny splněn normativní požadavek na dobu dozvuku ve vysokofrekvenční části akustického spektra. Překročení horní hranice normativně doporučené doby dozvuku v oktávovém pásmu se středem na frekvenci 500 Hz je nevýznamné.