



Obchodní akademie Chrudim
rekonstrukce učeben IT a přírodovědných předmětů

AKUSTICKÉ ÚPRAVY UČEBEN

26. března 2017

zpráva číslo 43.1-SDR-17

Zadání

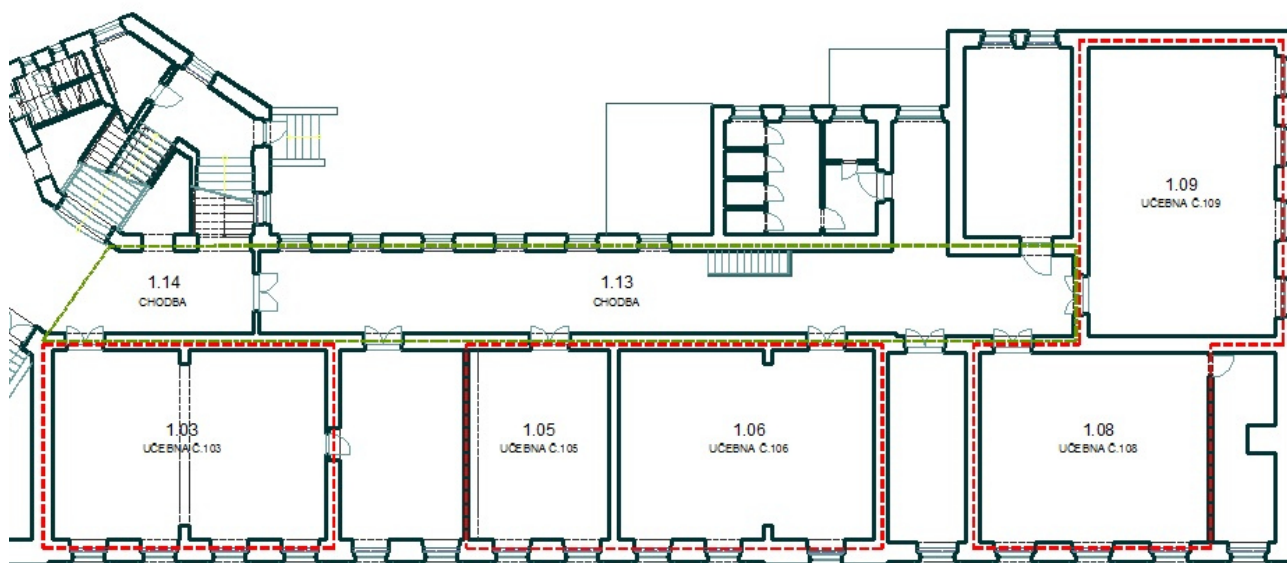
Na objednávku pana Ing. arch. Jana Hellera jsou navrženy akustické úpravy rekonstruovaných učeben v objektu Obchodní akademie Chrudim pro zajištění poslechových podmínek odpovídajících požadavkům vyhlášky č. 343/2009 Sb.

Podklady

- 1) Obchodní akademie Chrudim, rekonstrukce učeben IT a přírodovědných předmětů (Ing. arch Jan Heller, 12/ 2016)
- 2) Vyhláška č. 343/2009 Sb., kterou se mění vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
- 3) ČSN 73 0527 Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely

Popis

Podle projektu bude rekonstruováno celkem pět učeben: učebna výpočetní techniky č. 1.03 (plocha podlahy 74 m²), učebna výpočetní techniky č. 1.05 (plocha podlahy 38 m²), učebna výpočetní techniky č. 1.06 (plocha podlahy 70 m²), učebna výpočetní techniky č. 1.08 (plocha podlahy 61 m²) a učebna č. 1.09 s plochou podlahy 76 m². Všechny učebny mají strop ve výšce přibližně 3,7 m nad podlahou, v jedné boční stěně jsou okna, na podlaže je omyvatelná krytina (PVC). Uspořádání učeben je patrné z následujícího obrázku 1.



Obrázek 1: Rekonstruované učebny v Obchodní akademii Chrudim

Předepsané hodnoty

Podle ČSN 73 0527 je třeba v učebnách a posluchárnách tohoto objemu dosáhnout v obsazeném stavu (tj. alespoň 75% obsazených sedadel) doby dozvuku $T = 0,7$ s.

Akustické úpravy

Podle vyhlášky č. 343/2009 Sb. musí doba dozvuku školních tříd odpovídat hodnotám uvedeným v ČSN 73 0527. Vzhledem k rozdílům ve velikosti a typu učeben se potřebné množství obkladů v jednotlivých učebnách liší. Pro úpravu doby dozvuku učeben byl zvolen pohled kombinovaný z plného a děrovaného sádrokartonu (děrování 8/18) zavěšený

200 až 250 mm pod stropem bez vložené minerální izolace (součástí děrovaných desek je tkanina zakrývající otvory). Podle podkladů výrobce je pohltivost tohoto obkladu následující:

f [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
α [-]	0,36	0,65	0,61	0,63	0,63	0,54

Učebny č. 1.03, 1.06, 1.09

Výpočtem bylo zjištěno, že pro splnění výše uvedeného požadavku na ztlumení učeben je třeba do těchto učeben dodat podhled kombinovaný z celkem 25 m² děrovaného sádrokartonu a 45 m² plného sádrokartonu (deska tloušťky 9 mm, nejvýše 12,5 mm). Děrovaný sádrokarton je vhodné přednostně umístit do zadní části podhledu učebny, například do dvou obdélníkových útvarů o ploše 12,5 m² (2,5 x 5 m) symetricky rozložených podél podélné osy místnosti. Po této úpravě bude doba dozvuku učeben rovna hodnotám uvedeným v tabulce I, viz též graf v příloze zprávy.

Tabulka I

Doba dozvuku akusticky upravených učeben (obsazení 30% a 90%)

f [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
30 %	0,78	0,71	0,82	0,83	0,82	0,81
90 %	0,72	0,64	0,60	0,58	0,60	0,62

Učebna č. 1.05

Výpočtem bylo zjištěno, že pro splnění výše uvedeného požadavku na ztlumení učebny je třeba do učebny zavěsit podhled kombinovaný z celkem 18 m² děrovaného sádrokartonu a 19 m² plného sádrokartonu (deska tloušťky 9 mm, nejvýše 12,5 mm). Po této úpravě bude doba dozvuku učebny rovna hodnotám uvedeným v tabulce II. Podhled by měl být uspořádán tak, že děrovaný sádrokarton bude nad řadami lavic žáků, tj. po stranách (například vždy 9 m², tj. 6 x 1,5 m) na každé straně.

Tabulka II

Doba dozvuku akusticky upravené učebny č. 1.05 (obsazení 30% a 90%)

f [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
30 %	0,81	0,70	0,79	0,83	0,82	0,79
90 %	0,72	0,66	0,63	0,61	0,61	0,61

Učebna 1.08

Podle projektu bude tato učebna relativně málo obsazená (19 studentů + vyučující), takže pro dosažení potřebného ztlumení místnosti je třeba v porovnání s ostatními učebnami větší část plochy podhledu z děrovaného sádrokartonu. Podle výpočtu je vhodné podhled kombinovat v poměru 30 m² plný sádrokarton, 30 m² děrovaný sádrokarton. Doba dozvuku učebny bude po této úpravě následující (viz tabulka III).

Tabulka III

Doba dozvuku akusticky upravené učebny č. 1.08 (obsazení 30% a 90%)

f [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
30%	0,85	0,71	0,81	0,86	0,85	0,85
90%	0,75	0,64	0,63	0,61	0,62	0,64

Závěr

Jsou navrženy akustické úpravy rekonstruovaných učeben Obchodní akademie Chrudim zkracující dobu dozvuku učeben na hodnoty předepsané vyhláškou č. 343/2009 Sb.

V Praze dne 26. března 2017



Ing. Tomáš ROZSÍVAL
Akustika Praha s.r.o.



Příloha

Graf doby dozvuku upravovaných učeben

