Návrh akustických úprav učeben Střední školy automobilní a informatiky

Weilova 1270/4, Praha 10 - Hostivař

Březen 2019 **Zpráva číslo 138-SDP-19**

Akustika Praha s.r.o.
Thákurova 7, 166 29 Praha 6, Czech Republic
tel.: (+420) 224 312 419,
tel./fax: (+420) 224 354 361,
tel./fax: (+420) 224 355 433
e-mail: akustika@akustika.cz
www.akustika.cz

Obsah

1. Zadání práce 3
2. Požadavky ČSN 73 0527 3
3. Popis řešených místností 4
4. Kontrolní měření doby dozvuku učeben za současného stavu.....11
5. Návrh akustických úprav 13
6. Závěr 21

Příloha ……..22

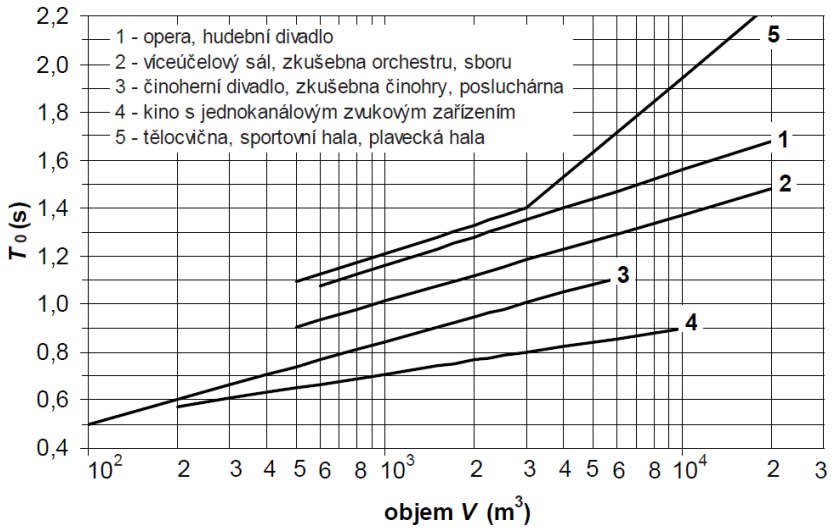
1. Zadání práce

Studie byla vypracována na objednávku Střední školy automobilní a informatiky, Weilova 1270/4, 102 00 Praha 10 – Hostivař, IČO: 00497070, DIČ: CZ00497070.

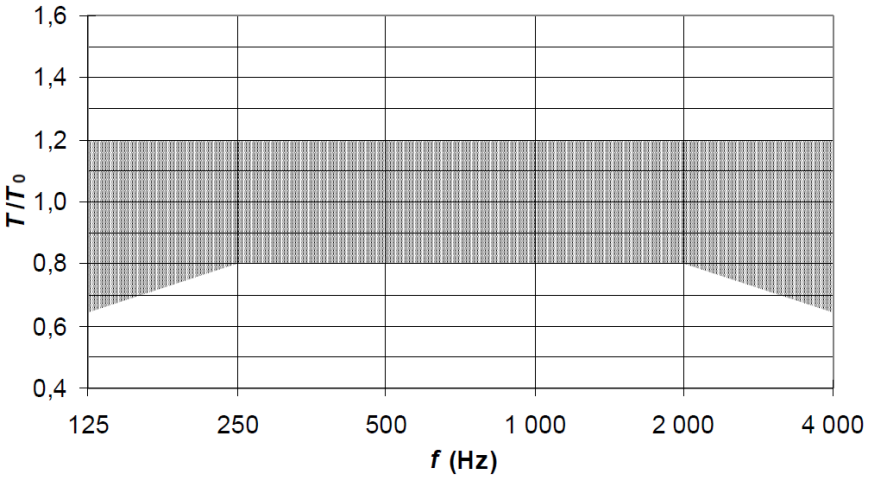
Cílem studie je návrh akustických úprav původních učeben střední školy pro splnění požadavků stanovených v ČSN 73 0527 a zajištění kvalitních poslechových podmínek.

2. Požadavky ČSN 73 0527

Optimální doby dozvuku pro prostory ve školách předepisuje ČSN 73 0527 Akustika – projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely. Pro učebny a posluchárny o objemu do 250 m^3 je stanovena hodnota optimální doby dozvuku T_0 = 0,7 s v obsazeném stavu. Pro posluchárny většího objemu je optimální doba dozvuku dána závislostí 3 uvedenou na obrázku 1.



Obrázek 1 Závislost optimální doby dozvuku T_0 (s) pro kmitočet 1000 Hz na objemu uzavřeného prostoru v obsazeném stavu s výjimkou závislosti 5, která se týká neobsazeného stavu



Obrázek 2 Přípustné rozmezí poměru dob dozvuku T/T_0 obsazeného prostoru určeného k přednesu řeči v závislosti na středním kmitočtu oktávového pásma

3. Popis řešených místností

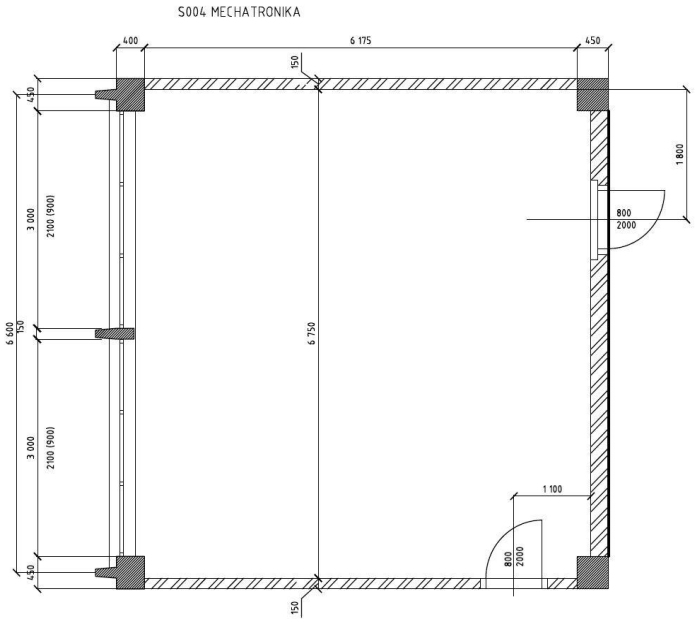
Předmětem posouzení je celkem osm učeben střední školy.

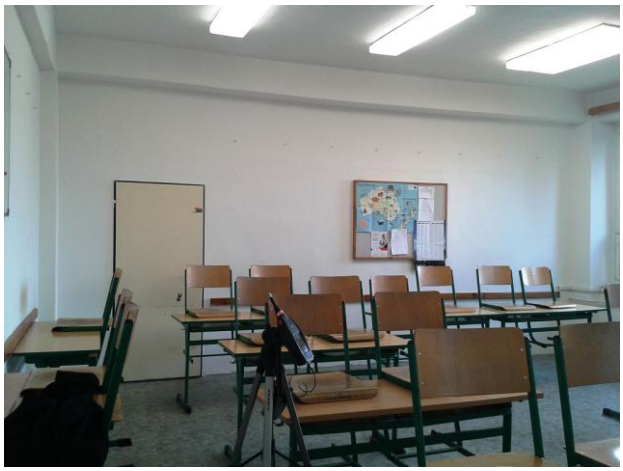
SŠAI Weilova

Učebna PH1 (S001)

Místnost pravoúhlého tvaru má geometrické rozměry 6,7 m x 6,4 m x 3,3 m, objem přibližně V = 140 m^3 a celkovou plochu všech ohraničujících povrchů S = 170 m^2. Podlaha je celoplošně pokryta povlakovou krytinou – lino či PVC. Obvodové stěny a strop tvoří omítnuté zdivo, beton. V jedné boční obvodové stěně jsou osazeny dvě okenní sestavy o rozměru 3 m x 2,1 m. V době obhlídky a kontrolního měření doby dozvuku byla učebna vybavena 14 stolky a 24 nečalouněnými židlemi, tabulí a dvěma nástěnkami. Pod stropem je přisazeno 7 zářivkových osvětlovacích těles. Kapacita učebny je 15 žáků.

Optimální doba dozvuku pro učebnu daného objemu činí T_0 = 0,7 s. V současném stavu nejsou v místnosti provedeny žádné akustické úpravy pro adekvátní zkrácení doby dozvuku.



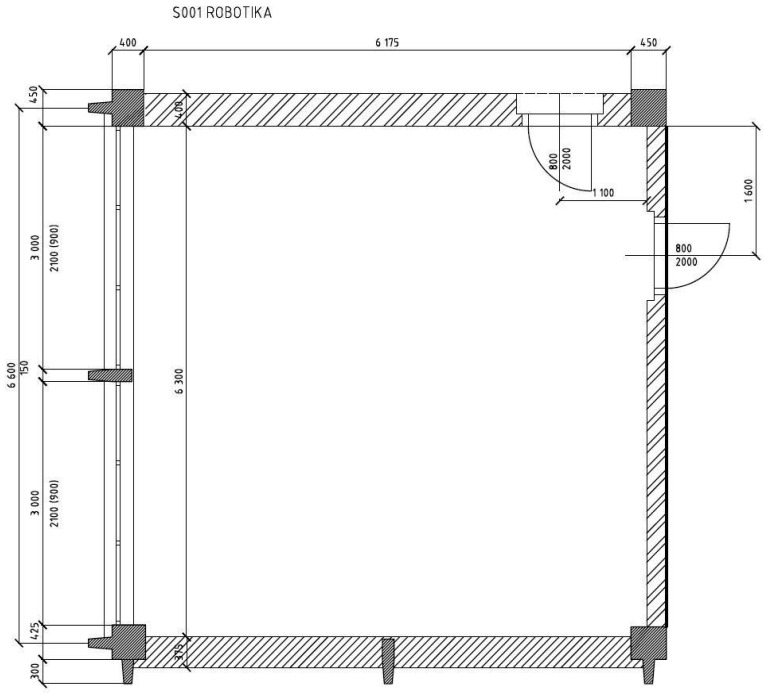


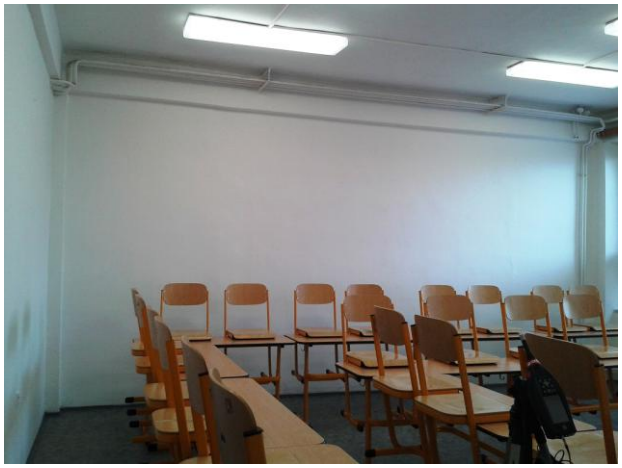
Obrázek 3 Učebna PH1 (S001) v současném stavu

Učebna PH2 (S004)

Místnost pravoúhlého tvaru má geometrické rozměry 6,5 m x 6,5 m x 3,3 m, objem přibližně V = 140 m^3 a celkovou plochu všech ohraničujících povrchů S = 170 m^2. Podlaha je celoplošně pokryta povlakovou krytinou – lino či PVC. Obvodové stěny a strop tvoří omítnuté zdivo, beton. V jedné boční obvodové stěně jsou osazeny dvě okenní sestavy o rozměru 3 m x 2,1 m. V době obhlídky a kontrolního měření doby dozvuku byla učebna vybavena 17 stolky, 33 nečalouněnými židlemi a tabulí. Pod stropem je přisazeno 8 zářivkových osvětlovacích těles. Kapacita učebny je 15 žáků.

Optimální doba dozvuku pro učebnu daného objemu činí T_0 = 0,7 s. V současném stavu nejsou v místnosti provedeny žádné akustické úpravy pro adekvátní zkrácení doby dozvuku.



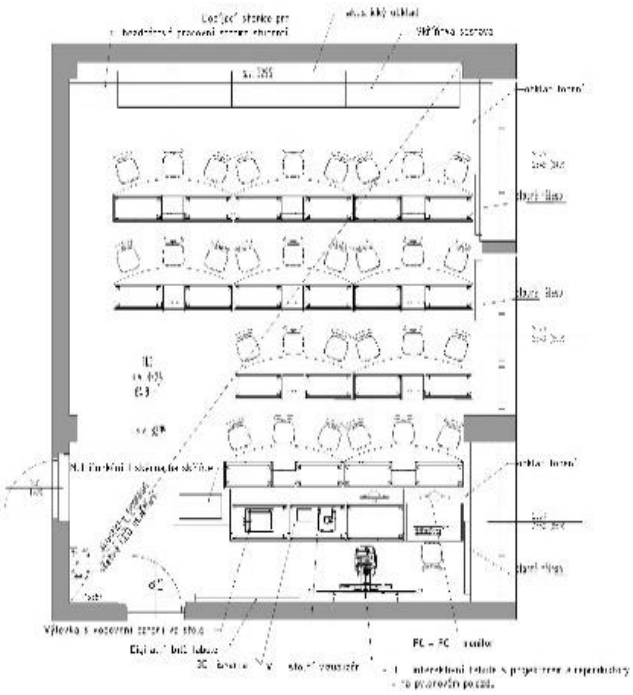


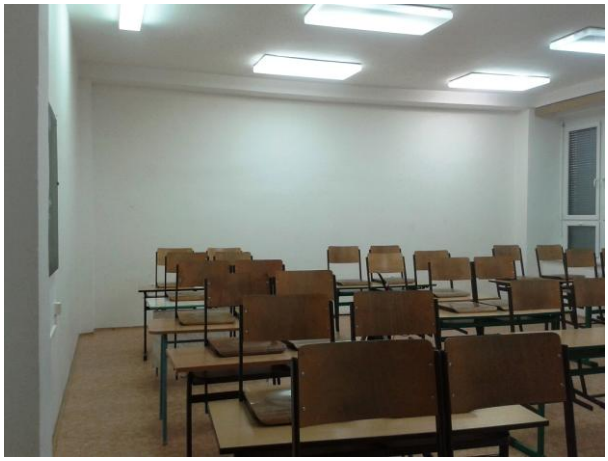
Obrázek 4 Učebna PH2 (S004) v současném stavu

Učebna CIV (N312)

Místnost pravoúhlého tvaru má geometrické rozměry 9 m x 7,5 m x 3,5 m, objem přibližně V = 235 m^3 a celkovou plochu všech ohraničujících povrchů S = 250 m^2. Podlaha je celoplošně pokryta povlakovou krytinou – lino či PVC. Obvodové stěny a strop tvoří omítnuté zdivo, beton. V jedné boční obvodové stěně jsou osazeny tři okenní sestavy o rozměru 2,6 m x 2,3 m. V době obhlídky a kontrolního měření doby dozvuku byla učebna vybavena 20 stolky, 35 nečalouněnými židlemi, tabulí a polozavřenou skříňkou s umístěnými motory. Pod stropem jsou přisazena zářivková osvětlovací tělesa. Kapacita učebny je 30 žáků.

Optimální doba dozvuku pro učebnu daného objemu činí T_0 = 0,7 s. V současném stavu nejsou v místnosti provedeny žádné akustické úpravy pro adekvátní zkrácení doby dozvuku.



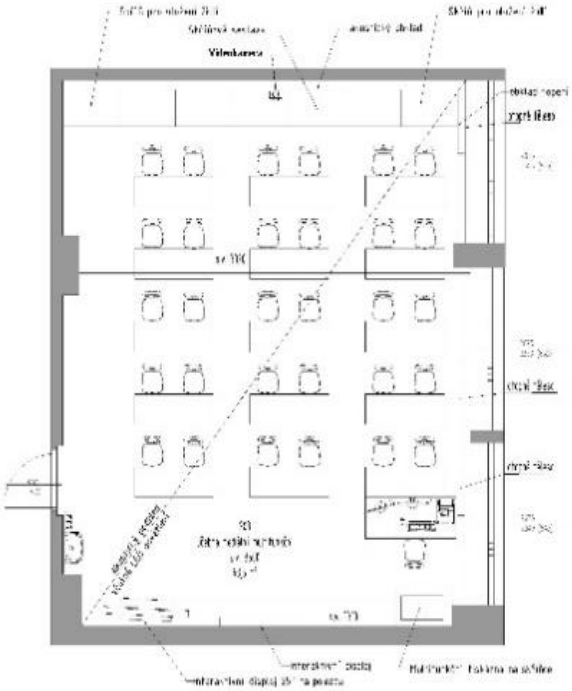


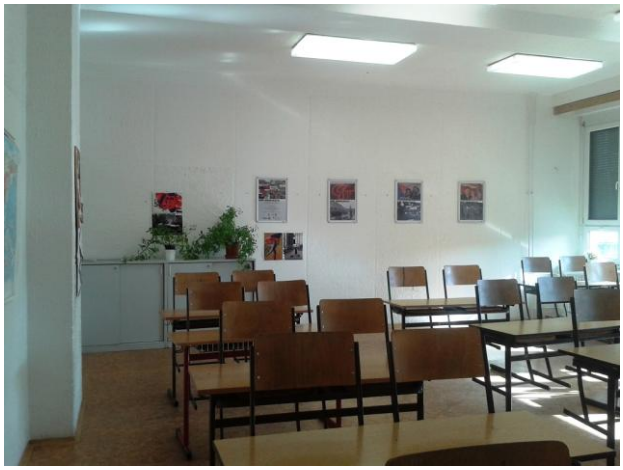
Obrázek 5 Učebna CIV (N312) v současném stavu

Učebna CIV (N208)

Místnost pravoúhlého tvaru má geometrické rozměry 9 m x 7,5 m x 3,5 m, objem přibližně V = 235 m^3 a celkovou plochu všech ohraničujících povrchů S = 250 m^2. Podlaha je celoplošně pokryta povlakovou krytinou – lino či PVC. Obvodové stěny a strop tvoří omítnuté zdivo, beton. V jedné boční obvodové stěně jsou osazeny tři okenní sestavy o rozměru 2,6 m x 2,3 m. V době obhlídky a kontrolního měření doby dozvuku byla učebna vybavena 17 stolky, 31 nečalouněnými židlemi, tabulí a nízkou uzavřenou skříňkou. Pod stropem jsou přisazena zářivková osvětlovací tělesa. Kapacita učebny je 30 žáků.

Optimální doba dozvuku pro učebnu daného objemu činí T_0 = 0,7 s. V současném stavu nejsou v místnosti provedeny žádné akustické úpravy pro adekvátní zkrácení doby dozvuku.



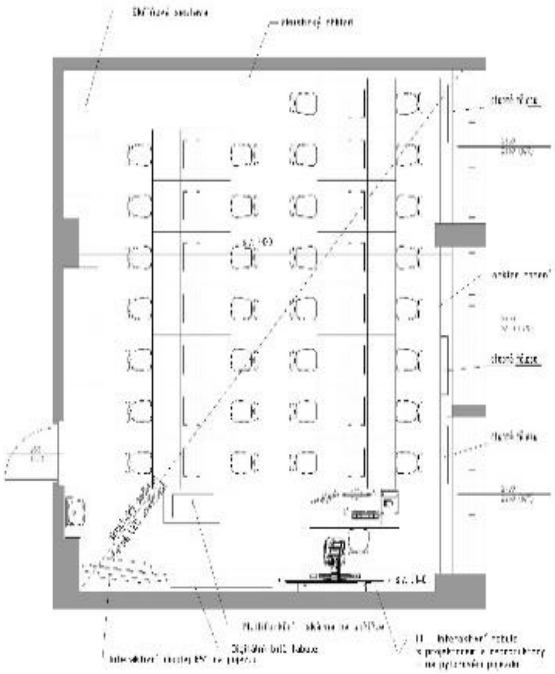


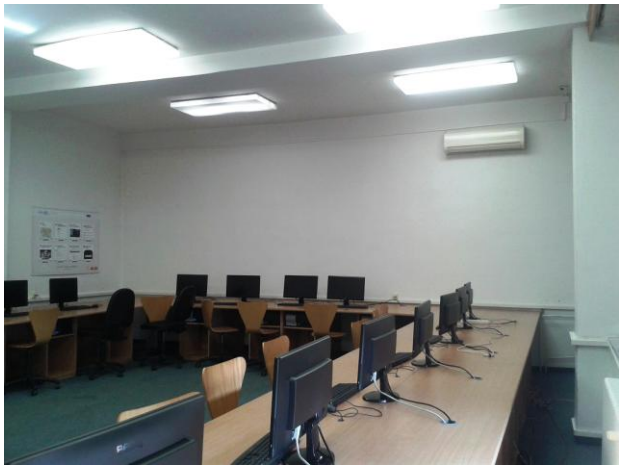
Obrázek 6 Učebna CIV (N208) v současném stavu

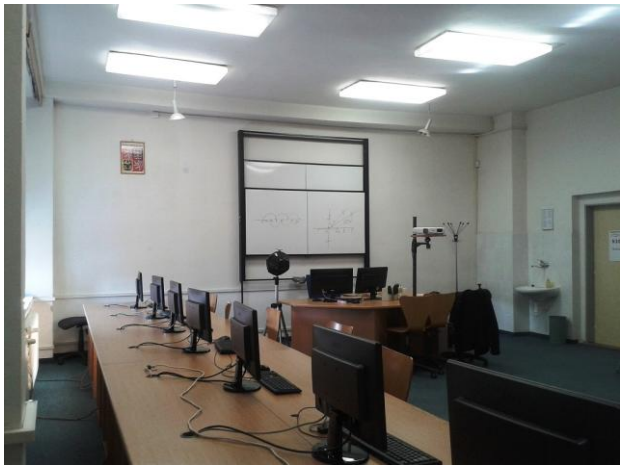
Učebna CIV (N308)

Místnost pravoúhlého tvaru má geometrické rozměry 9 m x 7,5 m x 3,5 m, objem přibližně V = 235 m^3 a celkovou plochu všech ohraničujících povrchů S = 250 m^2. Podlaha je celoplošně pokryta zátěžovým kobercem. Obvodové stěny a strop tvoří omítnuté zdivo, beton. V jedné boční obvodové stěně jsou osazeny tři okenní sestavy o rozměru 2,6 m x 2,3 m. V době obhlídky a kontrolního měření doby dozvuku byla učebna vybavena většími stoly uspořádanými po obvodu místnosti ve tvaru písmene U (s monitory a PC) a 20 židlemi. V přední části byl stůl vyučujícího a tabule. Pod stropem jsou přisazena zářivková osvětlovací tělesa. Kapacita učebny je 30 žáků.

Optimální doba dozvuku pro učebnu daného objemu činí T_0 = 0,7 s. V současném stavu nejsou v místnosti provedeny žádné akustické úpravy pro adekvátní zkrácení doby dozvuku.





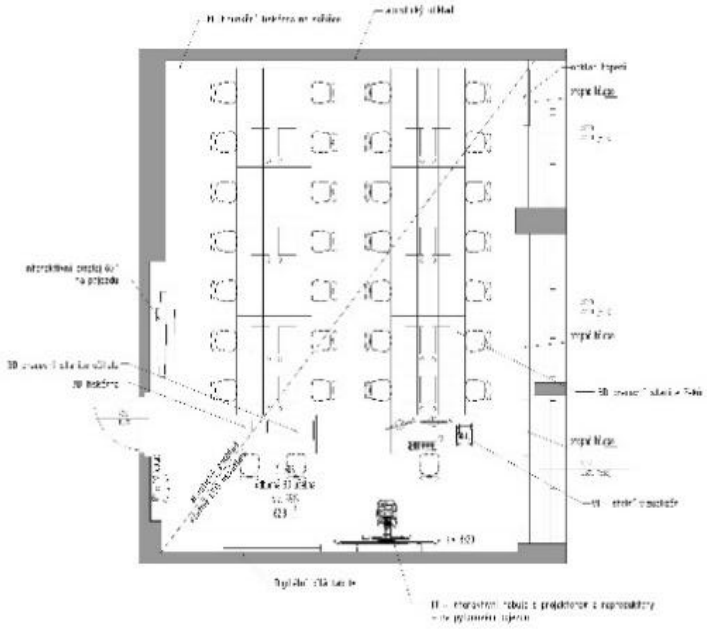


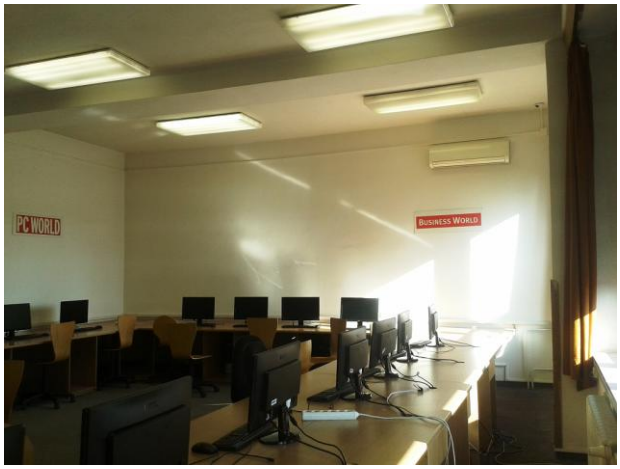
Obrázek 7 Učebna CIV (N308) v současném stavu

Učebna CIV (N306)

Místnost pravoúhlého tvaru má geometrické rozměry 8,8 m x 7,5 m x 3,5 m, objem přibližně V = 233 m^3 a celkovou plochu všech ohraničujících povrchů S = 245 m^2. Podlaha je celoplošně pokryta zátěžovým kobercem. Obvodové stěny a strop tvoří omítnuté zdivo, beton. V jedné boční obvodové stěně jsou osazeny tři okenní sestavy o rozměru 2,6 m x 2,3 m. V době obhlídky a kontrolního měření doby dozvuku byla učebna vybavena většími stoly uspořádanými po obvodu místnosti ve tvaru písmene U (s monitory a PC) a 20 židlemi. V přední části byl stůl vyučujícího a tabule. Pod stropem jsou přisazena zářivková osvětlovací tělesa. Kapacita učebny je 30 žáků.

Optimální doba dozvuku pro učebnu daného objemu činí T_0 = 0,7 s. V současném stavu nejsou v místnosti provedeny žádné akustické úpravy pro adekvátní zkrácení doby dozvuku.





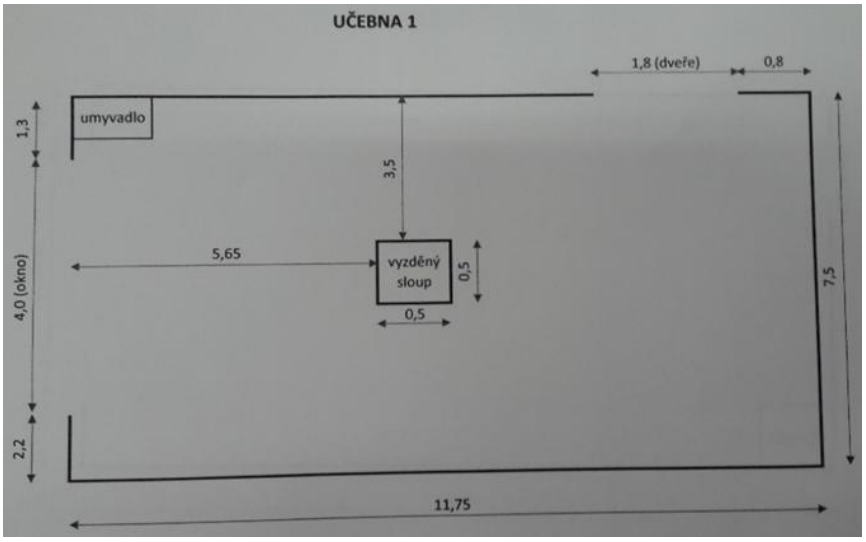
Obrázek 8 Učebna CIV (N306) v současném stavu

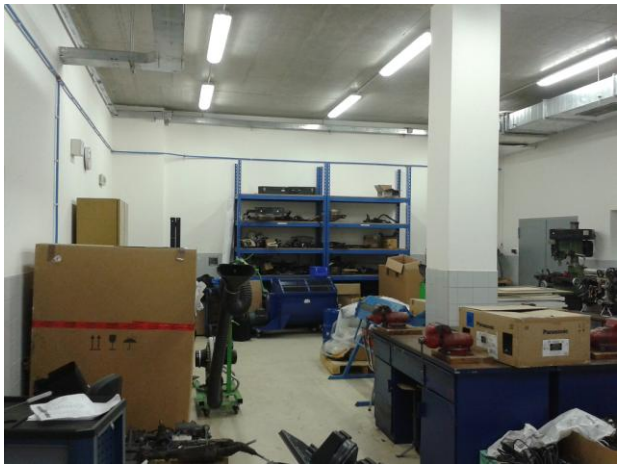
SŠAI Dobronická

Učebna PH 1 v přízemí (dílna)

Místnost pravoúhlého tvaru má geometrické rozměry 11,7 m x 7,5 m x 3,9 m, objem přibližně V = 340 m^3 a celkovou plochu všech ohraničujících povrchů S = 325 m^2. Podlaha je betonová či pokrytá tvrdou stěrkou. Obvodové stěny a strop tvoří omítnuté zdivo, beton, do výšky 1,5 m jsou stěny opatřeny keramickými obkladačkami. V jedné kratší obvodové stěně je osazena okenní sestava o rozměru 4 m x 1,6 m. V bočních stěnách jsou osazena tři menší okna a dvoje dvoukřídlé dveře. V době obhlídky a kontrolního měření doby dozvuku byla učebna zařízena pracovními stoly s řadou pracovních nástrojů a materiálů (vrtačky, svěráky, motory aj.), otevřenými regály i uzavřenými skříněmi. Pod stropem jsou přisazena zářivková osvětlovací tělesa. Kapacita učebny je 15 žáků.

Optimální doba dozvuku pro učebnu daného objemu činí T_0 = 0,68 s. V současném stavu nejsou v místnosti provedeny žádné akustické úpravy pro adekvátní zkrácení doby dozvuku.



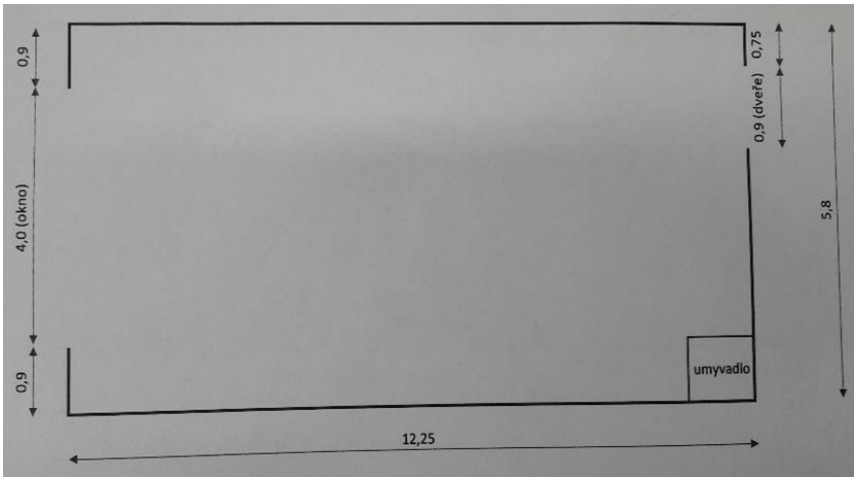


Obrázek 9 Učebna PH1 v současném stavu

Učebna PH2 ve 2. NP (L204)

Místnost má pravoúhlý půdorys o rozměrech 12,3 m x 5,8 m a mírně členitý strop se dvěma výškovými úrovněmi 2,8 m a 5,4 m. Objem místnosti je přibližně V = 300 m^3 a celková plocha všech ohraničujících povrchů S = 300 m^2. Podlaha je pokryta povlakovou krytinou – lino či PVC. Obvodové stěny tvoří omítnuté zdivo, v jedné kratší stěně je osazena okenní sestava o rozměru 4 m x 1,6 m. Strop je v nižší a šikmé části opatřen podhledovými kovovými perforovanými lamelami typu FEAL. Vyšší část stropu tvoří dutinkové polykarbonátové desky. V době obhlídky a kontrolního měření doby dozvuku byla učebna zcela prázdná, nezařízená. Kapacita učebny je 15 žáků.

Optimální doba dozvuku pro učebnu daného objemu činí T_0 = 0,66 s. V současném stavu je částečná zvuková pohltivost v oblasti středních kmitočtů zajištěna kovovým perforovaným podhledem, v oblasti nízkých kmitočtů jsou částečně účinné stropní polykarbonátové desky.



Obrázek 10 Učebna PH2 ve 2. NP v současném stavu

4. Kontrolní měření doby dozvuku učeben za současného stavu

Doba dozvuku v současném stavu byla změřena ve všech řešených učebnách v budovách školy Weilova 1270/4 i Dobronická 1216/28. V době zkoušky byly učebny zařízeny interiérem odpovídajícímu běžnému využití (stolky, židle, tabule, skříňky, nástěnky, umyvadlo aj.) s výjimkou učebny PH2 (L204) v budově Dobronická 28, která byla zcela prázdná bez jakéhokoli vybavení.

4.1 Měřicí zařízení

Akustický kalibrátor Brüel & Kjær typ 4231, výrobní číslo 1915062, kalibrační list č. 8012-KL-10457-18 vystavil Český metrologický institut, V Botanice 4, 150 72 Praha 5 dne 27. 8. 2018, platnost do 26. 8. 2019.

Ruční analyzátor zvuku Brüel & Kjær typ 2270, výrobní číslo 2664166. Úředně ověřen jako měřidlo skupiny X, provozní kategorie třídy přesnosti 1 (norma ČSN EN 61672-1,2,3), dle Ověřovacího listu č. 8012-OL-10087-19 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 15. 2. 2019, platného do 14. 2. 2021.

Měřicí mikrofon G.R.A.S. typ 40AE, výrobní číslo 173981. Podle Ověřovacího listu č. 8012-OL-10088-19 Českého metrologického institutu, Laboratoř primární metrologie Praha, ze dne 15. 2. 2019, platného do 14. 2. 2021, vyhovuje požadavkům normy PNÚ 1802.1.

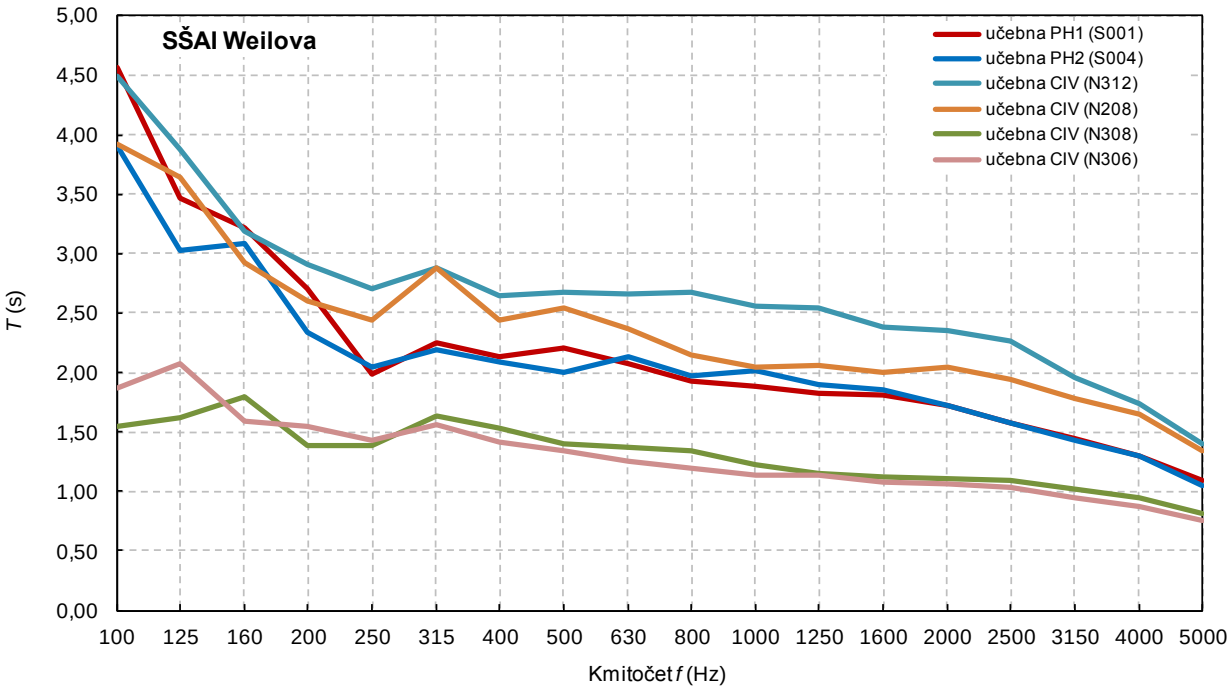
Výkonový zesilovač Brüel & Kjær typ 2706, výrobní číslo 954036.

Zařízení pro bezdrátový přenos signálu DEXON MBC 900, výrobní číslo 5081200729.

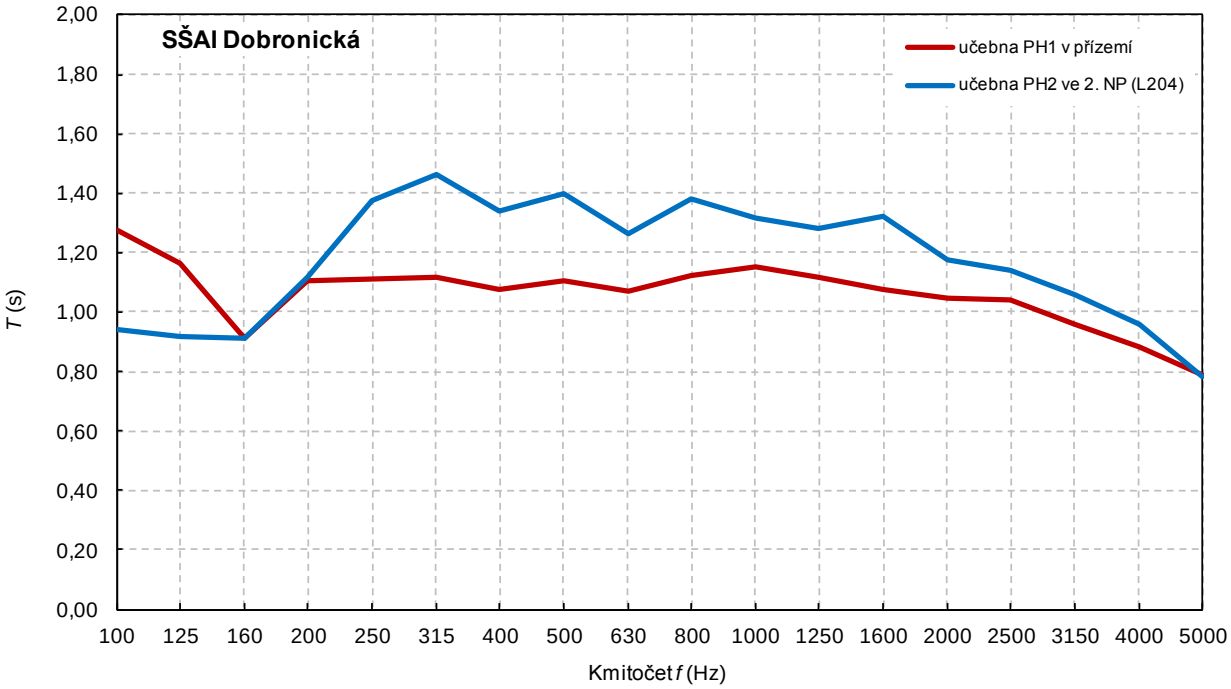
Všesměrová reproduktorová soustava Akustika Praha.

4.2 Výsledky měření doby dozvuku

Výsledky měření doby dozvuku v třetinooktávových kmitočtových pásech jsou vyneseny v grafech na obrázcích 11 a 12. Je zřejmé, že doba dozvuku ve všech učebnách je výrazně delší než optimální hodnota T_0 = 0,7 s, což má bezpochyby negativní vliv na srozumitelnost řeči a celkové akustické podmínky.



Obrázek 11 Změřené doby dozvuku v učebnách SŠAI Weilova



Obrázek 12 Změřené doby dozvuku v učebnách SŠAI Dobronická

5. Návrh akustických úprav

Pro potřebné zkrácení doby dozvuku, včetně vyrovnaného kmitočtového průběhu, a zajištění vhodných akustických podmínek jsou pro jednotlivé učebny navrženy úpravy popsané níže. Výpočtem predikované doby dozvuku učeben po realizaci úprav jsou shrnuty v následující tabulce. Katalogové listy uvažovaných materiálů jsou uvedeny v příloze.

Tabulka 1 Predikované doby dozvuku *T* (s) s akustickými úpravami

SŠAI Weilova							
f (Hz)		125	250	500	1000	2000	4000
Učebna PH1 (S001)	Současný stav (měření)	3,75	2,31	2,13	1,88	1,70	1,27
	Stav s úpravami (výpočet)	0,79	0,63	0,64	0,64	0,65	0,62
Učebna PH2 (S004)	Současný stav (měření)	3,34	2,19	2,07	1,96	1,72	1,26
	Stav s úpravami (výpočet)	0,76	0,61	0,62	0,63	0,63	0,60
Učebna CIV (N312)	Současný stav (měření)	3,85	2,83	2,66	2,59	2,33	1,70
	Stav s úpravami (výpočet)	0,80	0,63	0,61	0,63	0,60	0,55
Učebna CIV (N208)	Současný stav (měření)	3,50	2,64	2,45	2,08	1,99	1,59
	Stav s úpravami (výpočet)	0,79	0,63	0,61	0,60	0,59	0,56
Učebna CIV (N308)	Současný stav (měření)	1,65	1,47	1,43	1,24	1,11	0,92
	Stav s úpravami (výpočet)	0,66	0,61	0,65	0,62	0,62	0,59
Učebna CIV (N306)	Současný stav (měření)	1,84	1,52	1,34	1,16	1,05	0,86
	Stav s úpravami (výpočet)	0,68	0,61	0,62	0,59	0,59	0,56

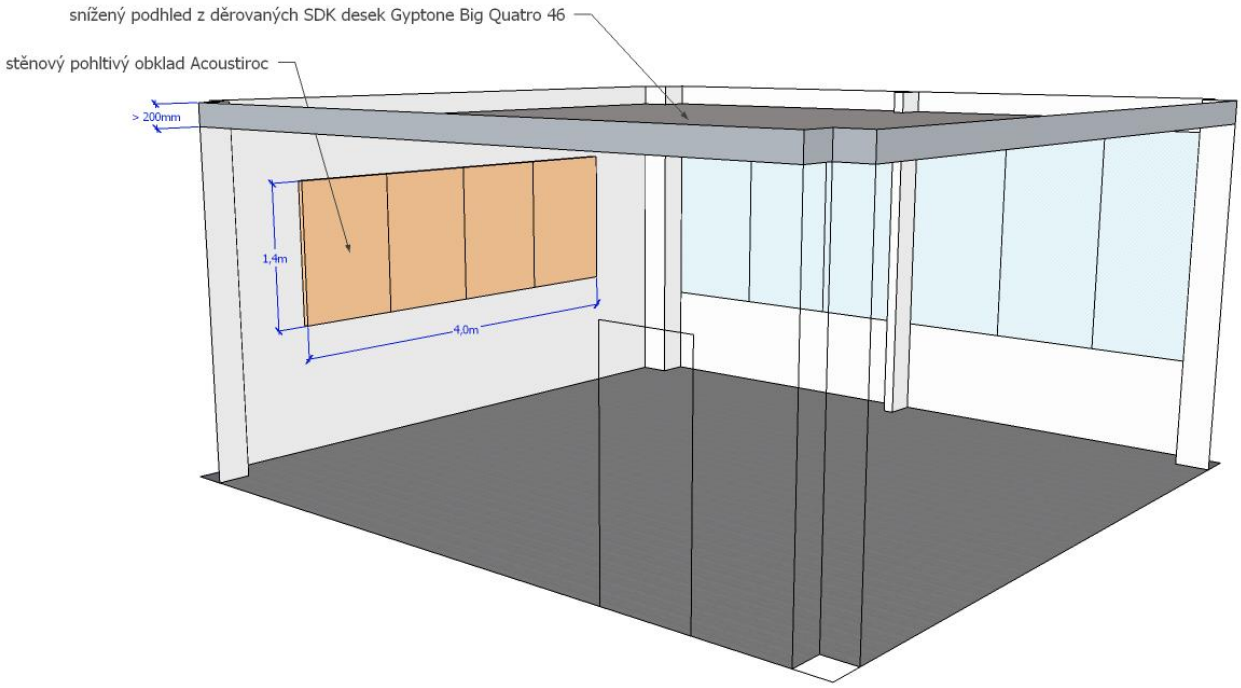
SŠAI Dobronická							
f (Hz)		125	250	500	1000	2000	4000
Učebna PH1 v přízemí	Současný stav (měření)	1,12	1,11	1,08	1,13	1,05	0,87
	Stav s úpravami (výpočet)	0,55	0,55	0,58	0,63	0,65	0,61
Učebna PH2 ve 2. NP (L204)	Současný stav (měření)	0,92	1,32	1,33	1,33	1,21	0,93
	Stav s úpravami (výpočet)	0,76	0,66	0,60	0,57	0,55	0,48

SŠAI Weilova

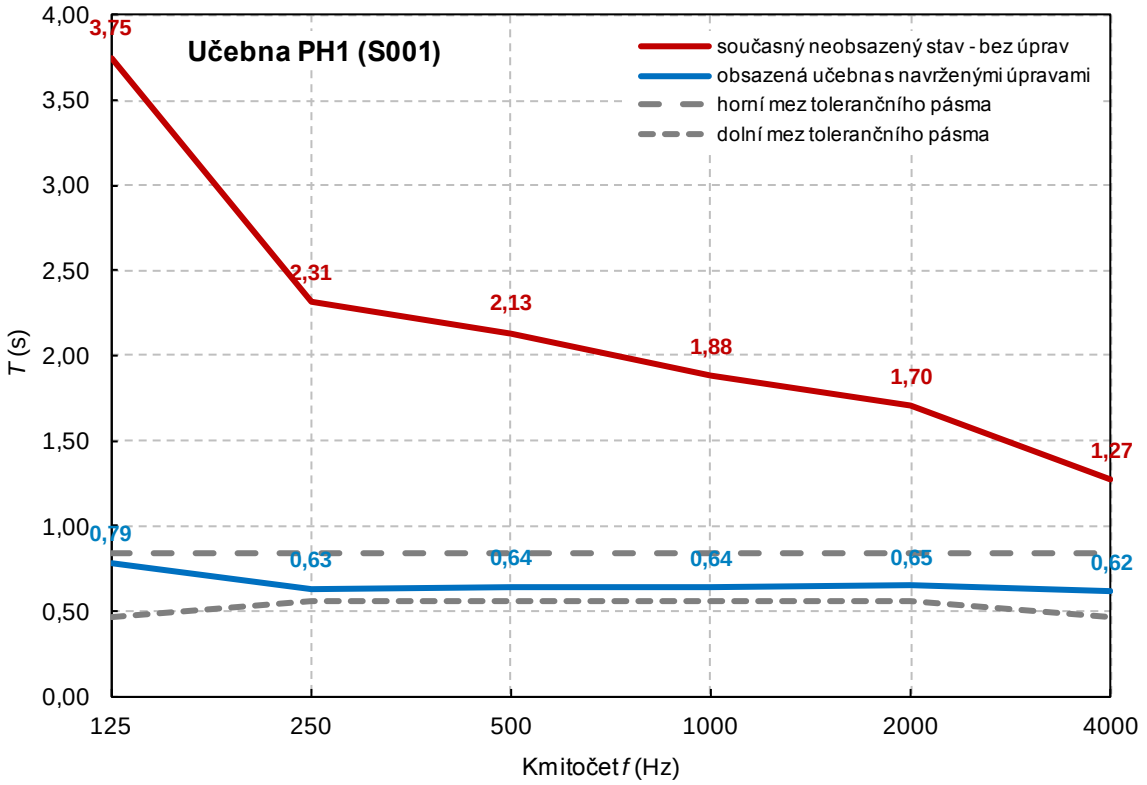
Učebny PH1 (S001) a PH2 (S004)

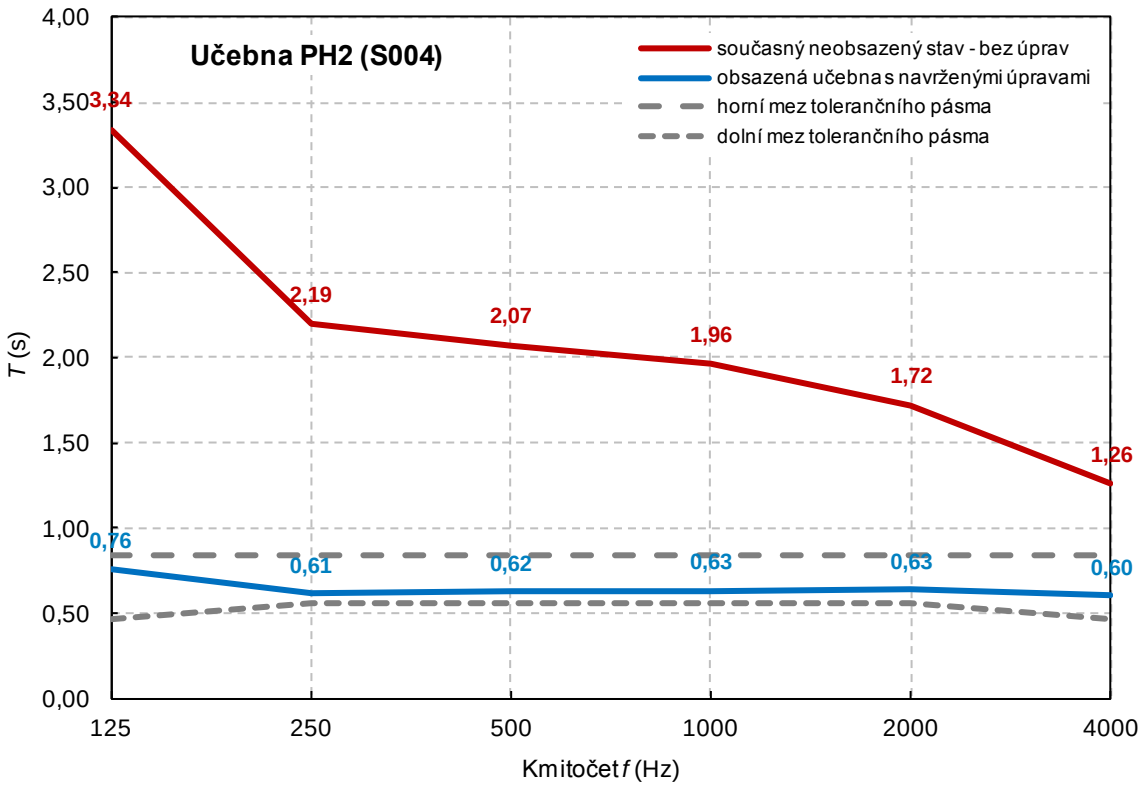
Obě učebny jsou srovnatelné svými geometrickými rozměry, vybavením interiéru i počtem žáků. Navržené akustické úpravy v učebnách jsou identické:

- celoplošný podhled z děrovaných sádrokartonových desek Gyptone BIG Quattro 46 svěšený ve vzdálenosti přinejmenším 200 mm pod současným stropem (ideálně až v úrovni spodní hrany stropních průvlaků); dutina mezi podhledem a stropem bude ponechána prázdná bez výplně; plocha podhledu je přibližně 40 m^2;
- širokopásmově zvukově pohltivý stěnový obklad na části zadní stěny v ploše přibližně 5 m^2; referenčně panely Eurocoustic Acoustiroc o rozměru 2700 mm x 800 mm x 40 mm tvořené lakovaným děrovaným plechem s akustickou vložkou z minerální vlny a hliníkovými lemovacími profily; panely budou uspořádány v pásu 4 m x 1,35 m a osazeny od výšky přibližně 1,2 m nad podlahou; obklad lze využít jako magnetickou nástěnku.



Obrázek 13 Akustické řešení učeben PH1 a PH2





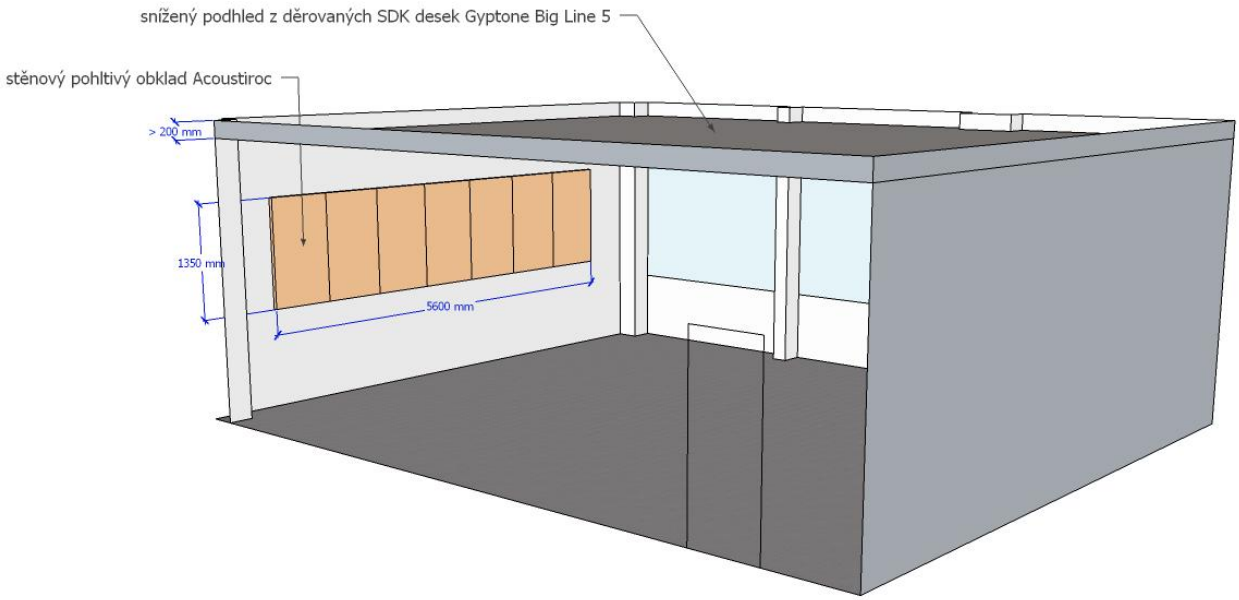
Učebny CIV (N312) a CIV (N208)

Obě učebny jsou srovnatelné svými geometrickými rozměry, vybavením interiéru i počtem žáků. Navržené akustické úpravy v učebnách jsou identické:

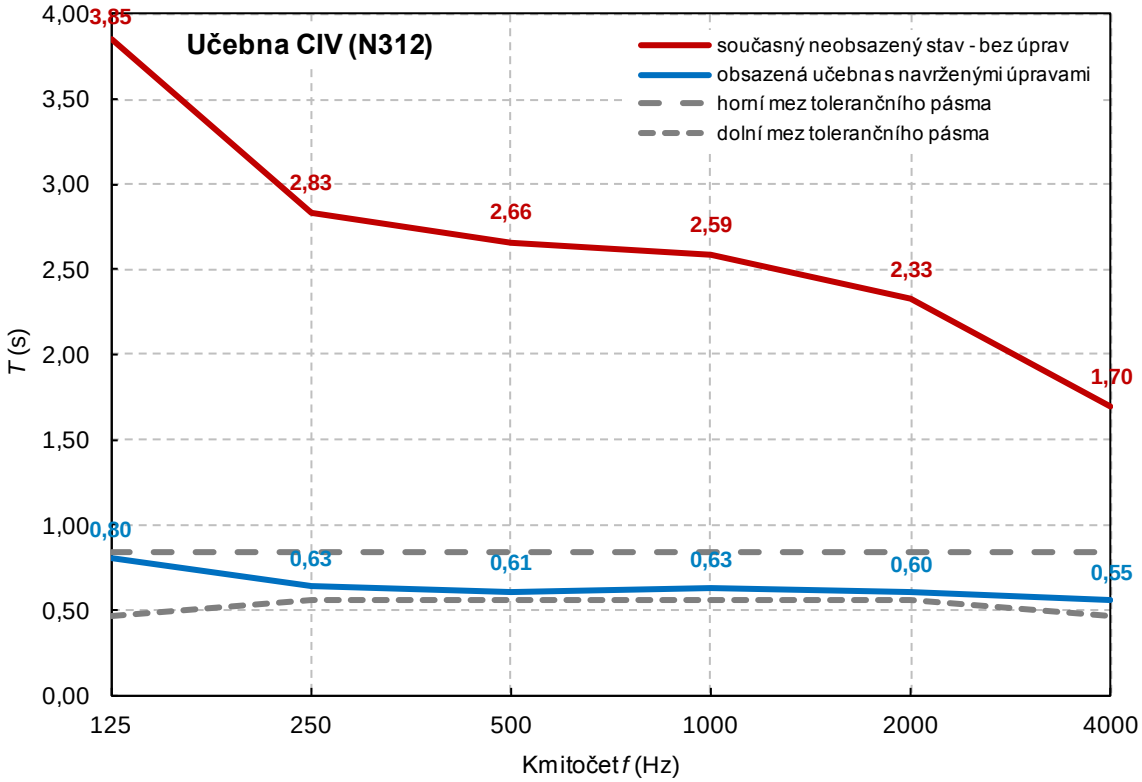
- celoplošný podhled z děrovaných sádrokartonových desek Gyptone BIG Line 5 svěšený ve vzdálenosti přinejmenším 200 mm pod současným stropem (ideálně

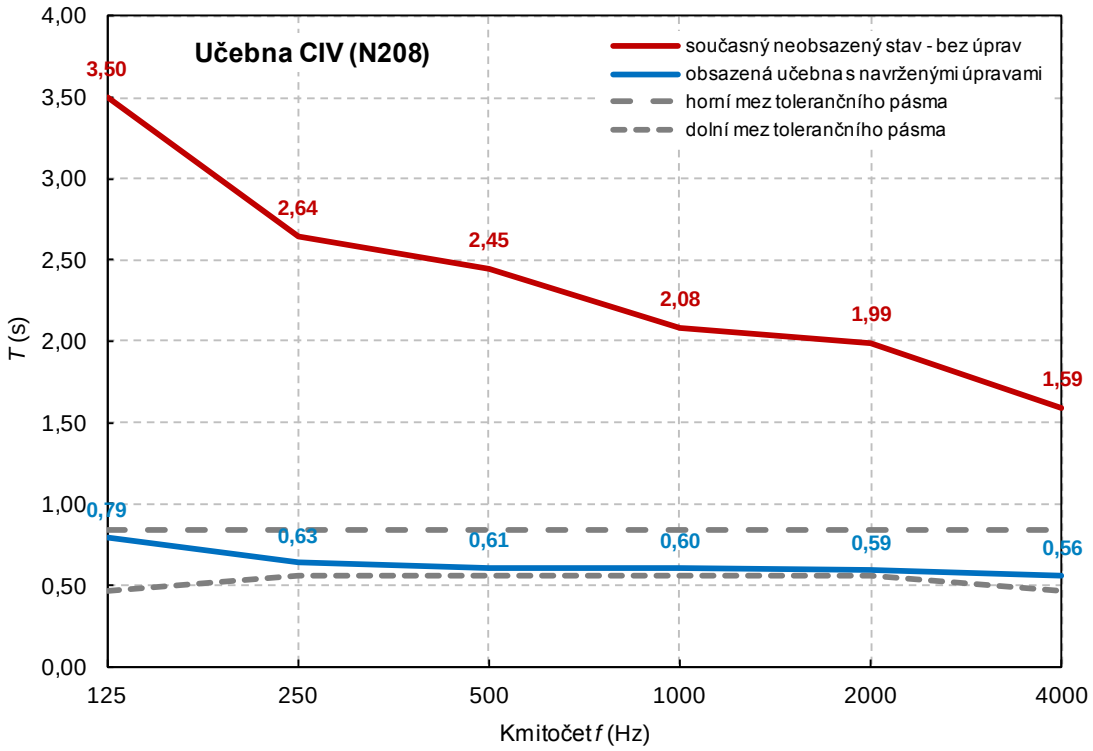
až v úrovni spodní hrany stropních průvlaků); dutina mezi podhledem a stropem bude ponechána prázdná bez výplně; plocha podhledu je přibližně 65 m^2;

- širokopásmově zvukově pohltivý stěnový obklad na části zadní stěny v ploše přibližně 7 m^2; referenčně panely Eurocoustic Acoustiroc o rozměru 2700 mm x 800 mm x 40 mm tvořené lakovaným děrovaným plechem s akustickou vložkou z minerální vlny a hliníkovými lemovacími profily; panely budou uspořádány v pásu 5,6 m x 1,35 m a osazeny od výšky přibližně 1,2 m nad podlahou; obklad lze využít jako magnetickou nástěnku.



Obrázek 14 Akustické řešení učeben CIV (N208 a N312)

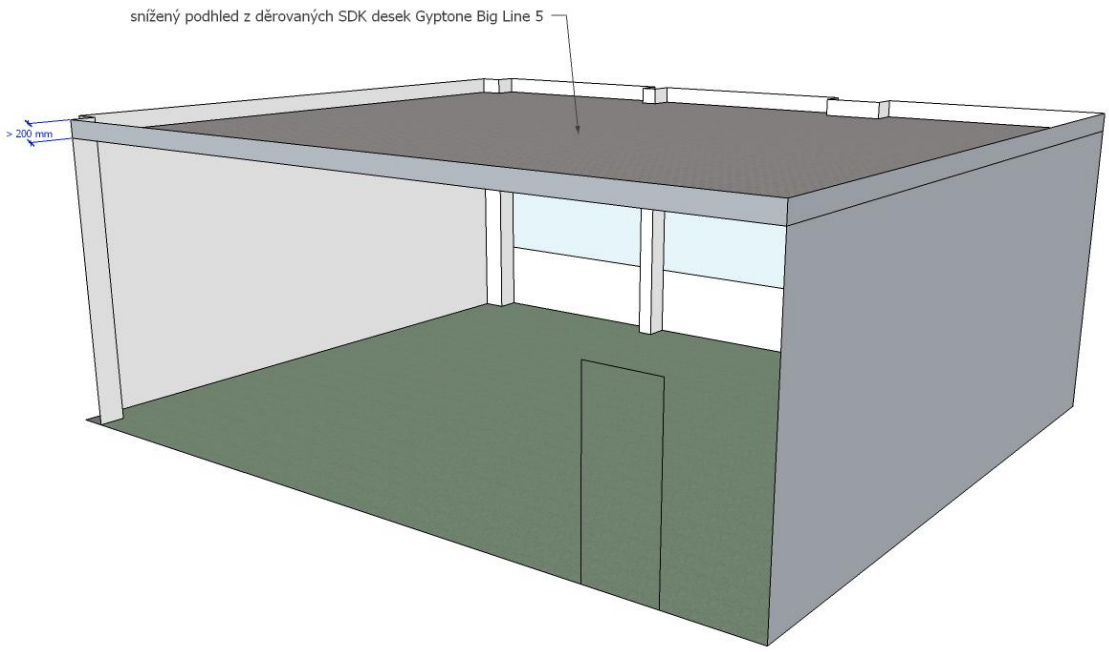




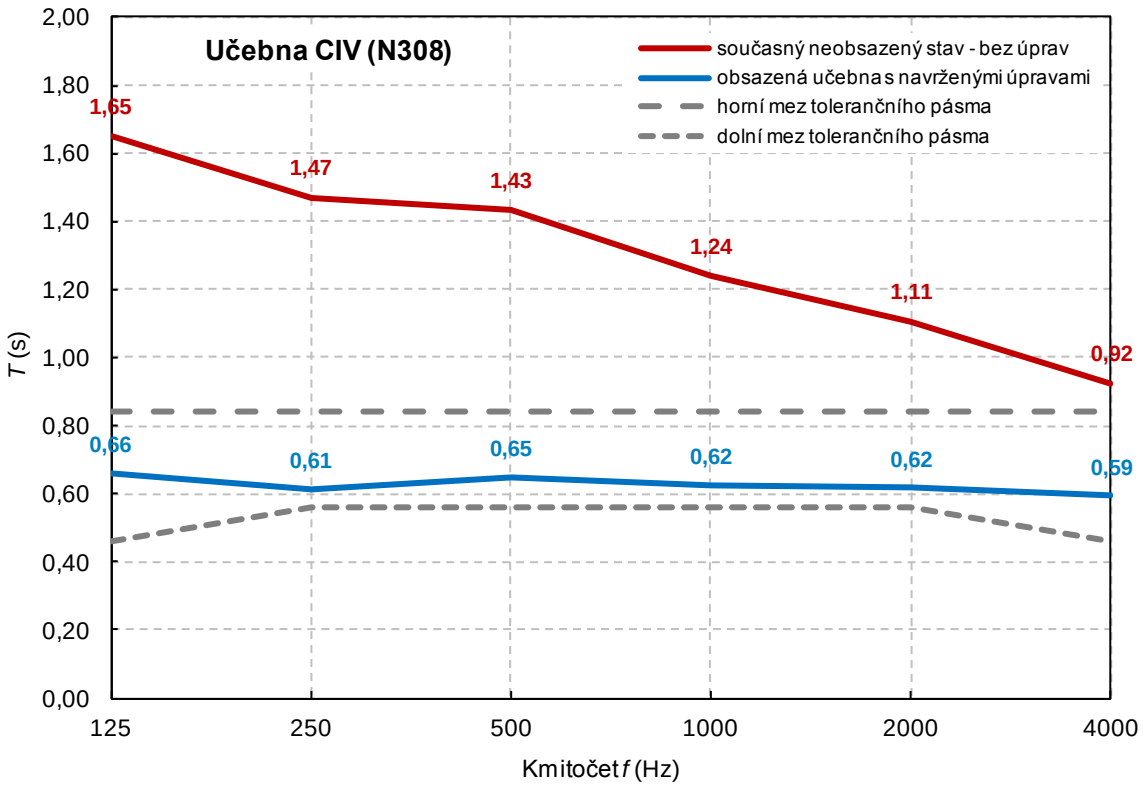
Učebny CIV (N308) a CIV (N306)

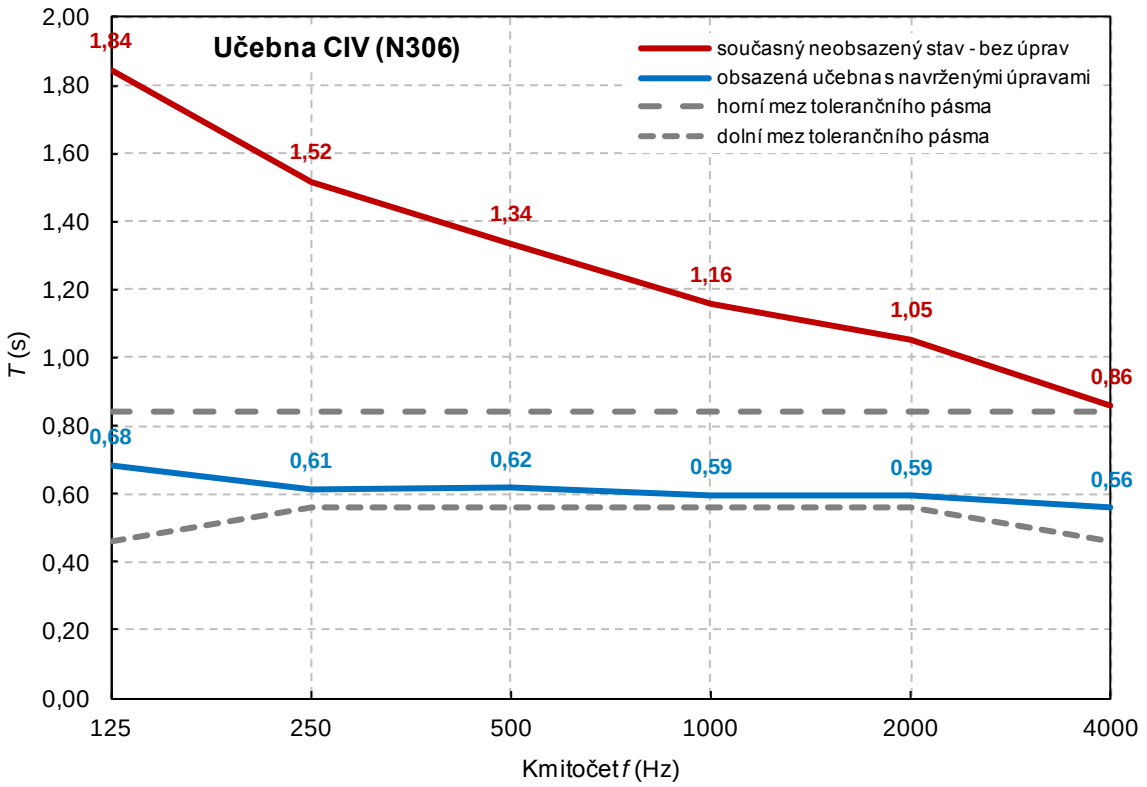
Obě učebny jsou srovnatelné svými geometrickými rozměry, vybavením interiéru i počtem žáků. Navržené akustické úpravy v učebnách jsou identické:

- celoplošný podhled z děrovaných sádrokartonových desek Gyptone BIG Line 5 svěšený ve vzdálenosti přinejmenším 200 mm pod současným stropem (ideálně až v úrovni spodní hrany stropních průvlaků); dutina mezi podhledem a stropem bude ponechána prázdná bez výplně; plocha podhledu je přibližně 65 m^2;
- bez stěnového obkladu (na podlaze celoplošně koberec).



Obrázek 15 Akustické řešení učeben CIV (N306 a N308)





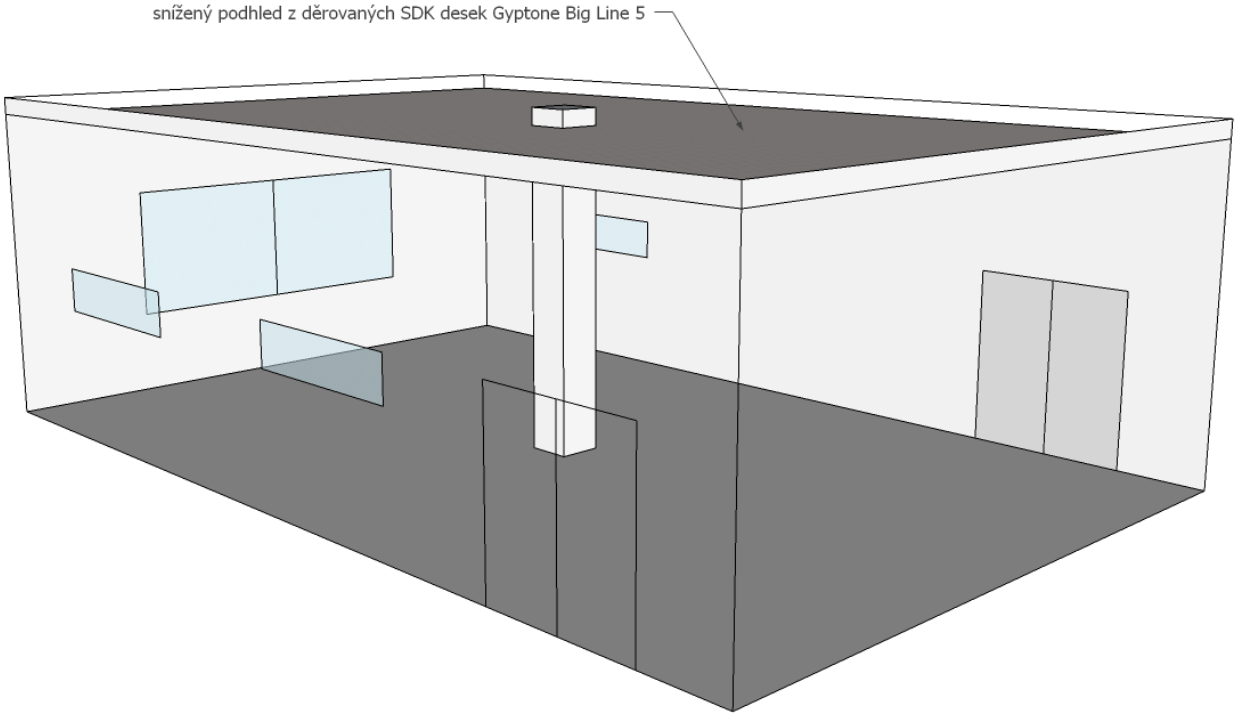
SŠAI Dobronická

<u>Učebna PH1 v přízemí (dílna)</u>

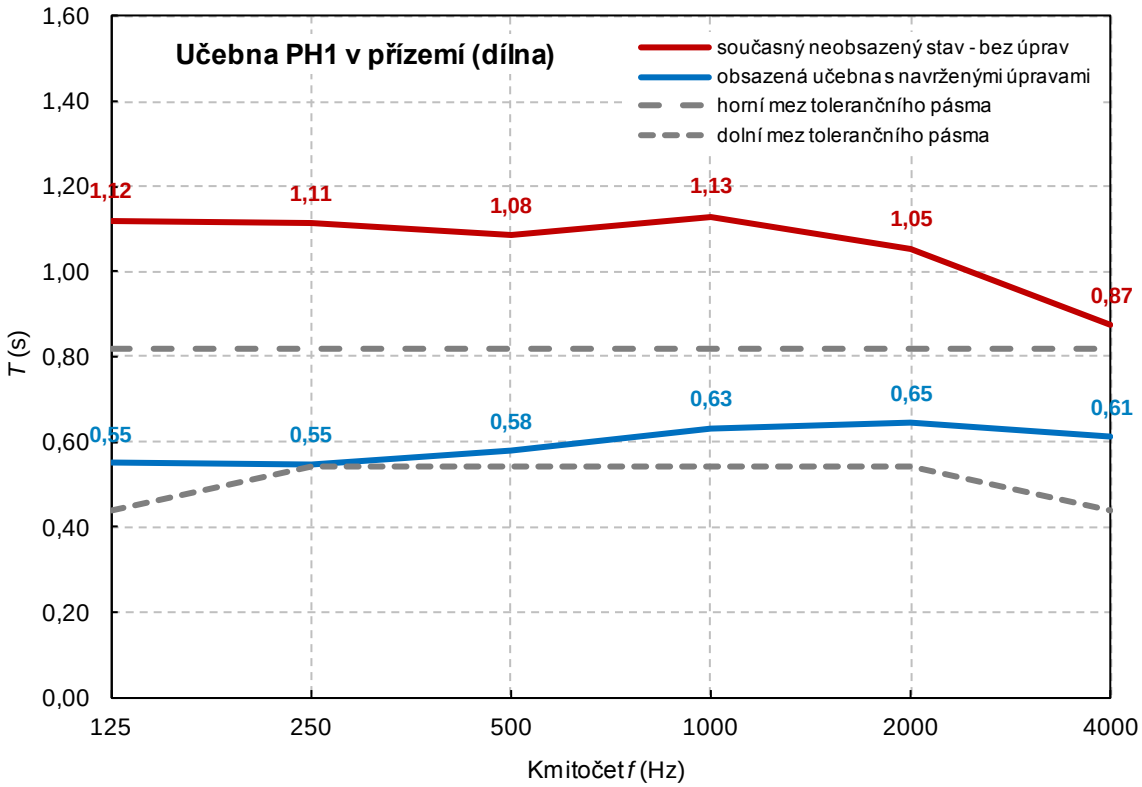
- celoplošný podhled z děrovaných sádrokartonových desek Gyptone BIG Line 5 svěšený ve vzdálenosti přinejmenším 200 mm pod současným stropem; dutina

mezi podhledem a stropem bude ponechána prázdná bez výplně; plocha podhledu je přibližně 85 m^2;

- bez stěnového obkladu.

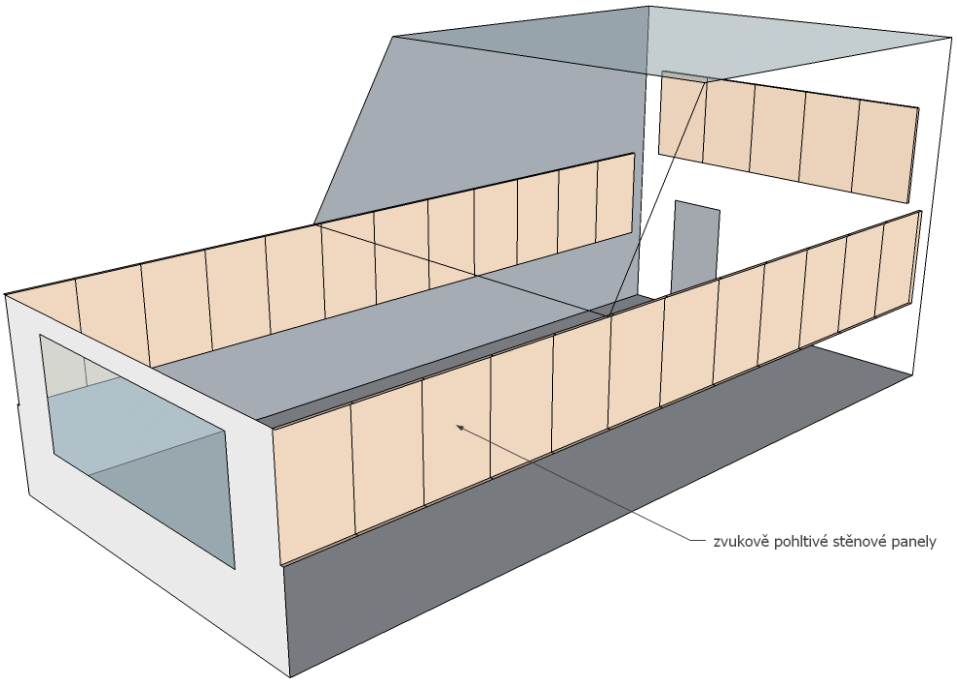


Obrázek 16 Akustické řešení učebny PH1 v přízemí

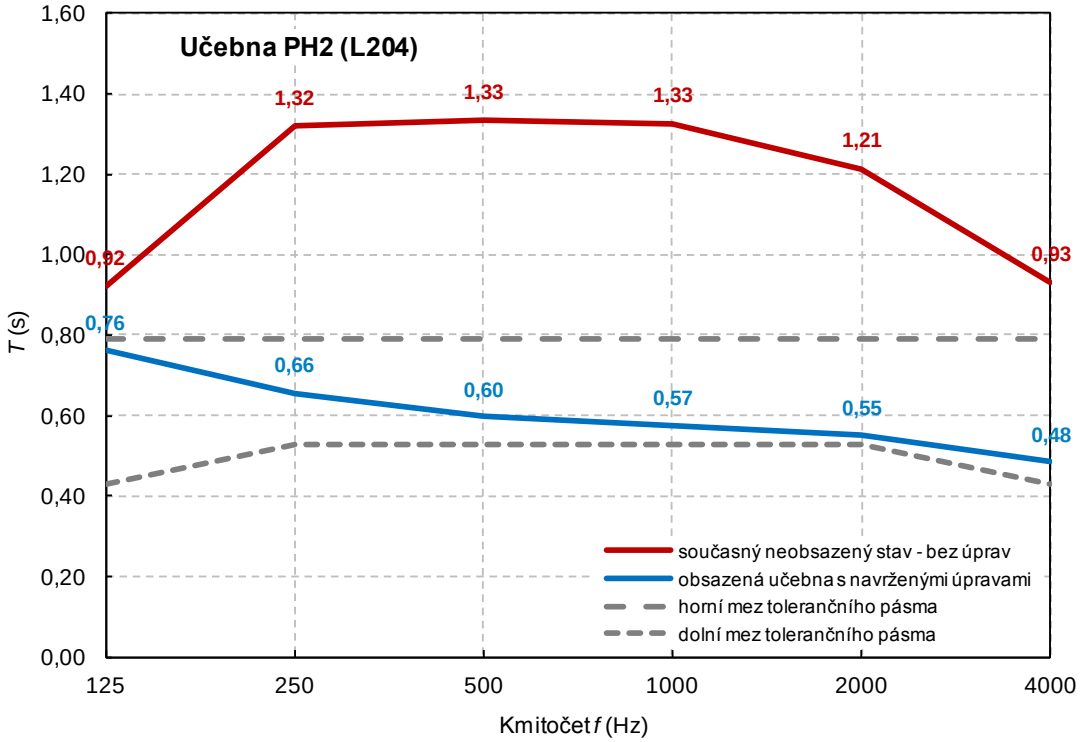


Učebna PH2 ve 2. NP (L204)

- stěnový obklad s odolnějším povrchem (referenčně panely Eurocoustic Acoustichoc o rozměru 1500 x 1000 mm - desky z minerální vlny tloušťky 40 mm s povrchem zesíleným sklovlákennou tkaninou), minimální celková potřebná plocha obkladu činí 40 m^2; uspořádání například v pásech na obou bočních stěnách od úrovně přibližně 1,2 m nad podlahou (tj. vždy pás cca 12 m x 1,5 m) a pás nade dveřmi od úrovně cca 2,8 m nad podlahou (tj. pás cca 5 m x 1,5 m);
- bez podhledu.



Obrázek 17 Akustické řešení učebny PH2 (L204)



6. Závěr

Podle výsledků výpočtů bude doba dozvuku po realizaci navržených úprav učeben vyhovovat požadavkům ČSN 73 0532 ve všech oktávových kmitočtových pásmech.

V Praze dne 21. března 2019

Ing. Milan Pospíšil

AKUSTIKA
PRAHA S. R. O.
THÁKUROVA 7, 166 29 PRAHA 6

Příloha

PERFOROVANÉ AKUSTICKÉ DESKY PRO PODHLEDY A OBKLADY STĚN

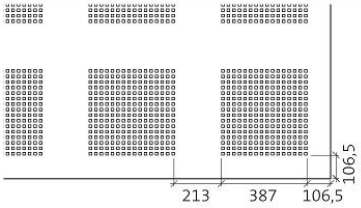
Gyptone BIG Quattro 46

Relax centrum Riviéra, Nová Role

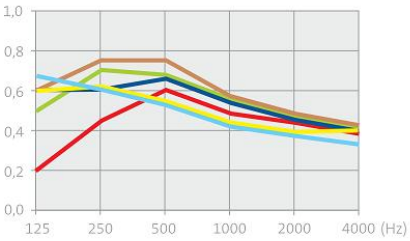
Základní vlastnosti desek Gyptone BIG Quattro 46

Rozměry desky (š x d x tl.)	1200 x 2400 x 12,5 mm
Hrany desky	zploštělé 4T
Děrování	pravidelné
Velikost otvorů	12 x 12 mm
Podíl děrované plochy	10 %
Hmotnost	cca 8 kg/m²
Třída reakce na oheň	A2-s1,d0
Odolnost proti relativní vzdušné vlhkosti	70 %

Umístění a velikost perforací [mm]



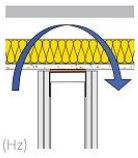
Činitel zvukové pohltivosti α_p



Výška svěšení [mm]	Minerální izolace [mm]	Činitel zvukové pohltivosti α_p/Hz 125	250	500	1000	2000	4000	α_w	NRC	Třída zvukové pohltivosti[1)]
50	–	0,20	0,45	0,60	0,50	0,45	0,40	0,50	0,50	D
50	50*	0,50	0,70	0,65	0,55	0,45	0,40	0,50 (L)	0,60	C
100	75*	0,60	0,75	0,75	0,55	0,45	0,40	0,50 (LM)	0,65	C
200	–	0,60	0,60	0,55	0,45	0,40	0,40	0,45 (L)	0,50	D
400	–	0,65	0,60	0,55	0,45	0,40	0,35	0,45 (L)	0,50	D
400	100**	0,60	0,60	0,65	0,55	0,45	0,40	0,50 (L)	0,55	D

*[1)] dle ČSN EN ISO 11 654; * například Isover Domo; ** například Isover Rio*

Zvuková izolace mezi dvěmi místnostmi se společným podhledem



Minerální izolace [mm]	Stupeň zvukové izolace $D_{n,c}$/Hz 125	250	500	1000	2000	4000	$D_{n,cw}$ (C;Ctr)
100*	16,60	31,00	35,90	41,50	44,90	47,00	39 (-2;-8)

** například Isover Rio*

45

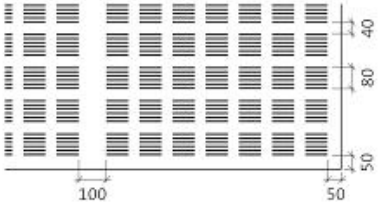
PERFOROVANÉ AKUSTICKÉ DESKY PRO PODHLEDY A OBKLADY STĚN

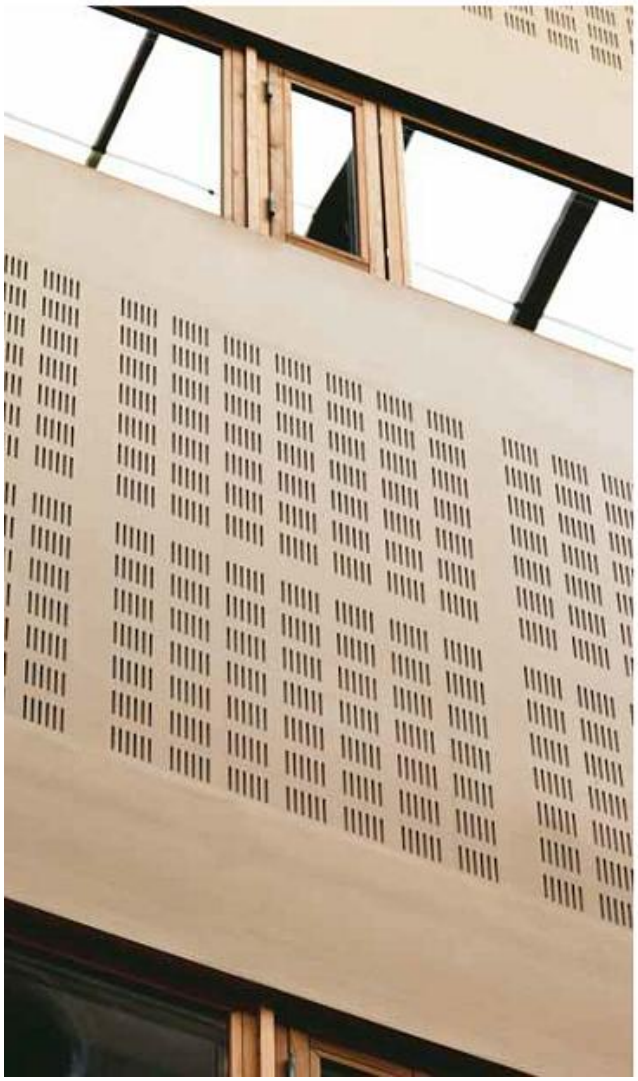
Gyptone BIG Line 5

Základní vlastnosti desek Gyptone BIG Line 5

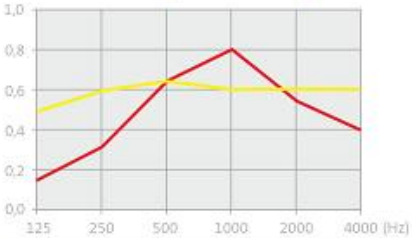
Rozměry desky (š x d x tl.)	900 x 2700 x 12,5 mm
Hrany desky	zploštělé 4T
Děrování	pravidelné
Velikost otvorů	6 x 80 mm
Podíl děrované plochy	18 %
Hmotnost	cca 8 kg/m²
Třída reakce na oheň	A2-s1,d0
Odolnost proti relativní vzdušné vlhkosti	70 %

Umístění a velikost perforací [mm]





Činitel zvukové pohltivosti α_p



Výška svěšení [mm]	Minerální izolace [mm]	Činitel zvukové pohltivosti α_p/Hz 125	250	500	1000	2000	4000	α_w	NRC	Třída zvukové pohltivosti[1]
50	–	0,15	0,30	0,65	0,80	0,55	0,40	0,55 (M)	0,60	C
200	–	0,50	0,60	0,65	0,60	0,60	0,60	0,65	0,60	C

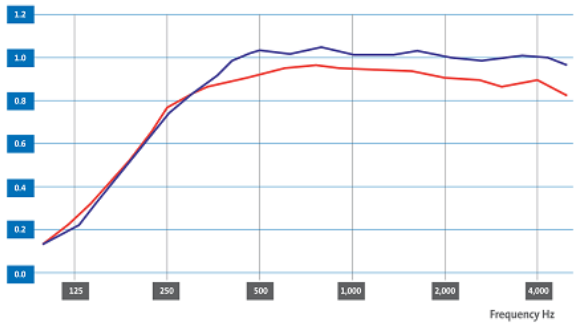
[1] *dle ČSN EN ISO 11 654*

47

Acoustiroc®

Akustický kovový systém stěnových panelů vyrobený z perforovaných lakovaných kovových panelů s akustickou vložkou z minerální vlny a lemovacích profilů.

Akustická absorpce



Orion
α_w = 1 | NRC = 0,95

Infinity
α_w = 0,95 | NRC = 0,90

Reakce na oheň

- Třída A2-s1, d0 dle ČSN EN 13501-1

Odolnost proti nárazu

- Panely Acoustiroc® byly testovány dle standardu NF P 08-301.

- Test nárazu měkkého tělesa (pytel 50kg): testováno až do 400 J
- Test nárazu tenisovým míčkem: testováno až do rychlosti 180 km/h

Životní prostředí a zdraví

- **Životní prostředí**

Ocel a hliník jsou 100% recyklovatelné.
Minerální vlna je recyklovatelná a většina výrobního odpadu je recyklována.
Výsledky analýzy životního cyklu (LCA) panelů Acoustiroc® jsou k dispozici na našich internetových stránkách.
Kontaktujte nás pro více informací.

- **Zdraví**

Panely z minerální vlny jsou tvořeny vlákny bez požadavku na karcinogenní klasifikaci (EU Směrnice 1272/2008 v pozdějším znění EU Směrnice 790/2009). Tato výjimka je potvrzena Evropskou certifikační radou (EUCEB - www.euceb.org). Organizace IARC (The International Agency for Research on Cancer) uvádí, že minerální vlna není klasifikovaná jako karcinogenní pro člověka (skupina 3).

- **Kvalita vnitřního prostředí**

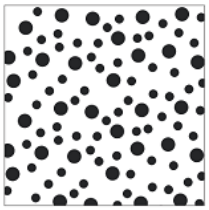
Produkty Acoustiroc® jsou zatříděny do skupiny A+ systému posuzování kvality vzduchu vnitřního prostředí.

Údržba a čištění

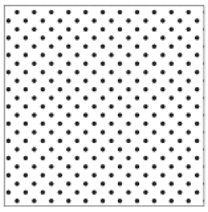
Svou povahou vyžadují panely Acoustiroc® minimální údržbu.

- Mohou být čištěny několika způsoby, viz. pokyny k instalaci a údržbě.
- Nikdy nepoužívejte k čištění abrazivní přípravky.

Typy perforace



ORION
25% Ø3 to 7
(kruhová, nesouměrná)
α_w = 1
NRC: 0.95



INFINITY
11% Ø1.5
(kruhová, souměrná)
α_w = 0.95
NRC: 0.90

Barevná škála

The Essentials

BLANC PUR | BLANC ARCTIQUE | GRIS ARGENT | GRIS ASPHALTE

The Minerals

SABLE QUARTZ | ORANGE CUIVRÉ | ROUGE BRIQUE | BLEU AZURITE

The Tonics

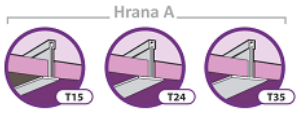
BLEU DRAGÉE | VERT ANIS | JAUNE D'OR | ORANGE VERMILLON

- **Nestandardní barvy:** lze dle vzorníku RAL
- **Minimální množství:** 1 paleta (8 balíků/16 panelů)

Rozměry

Šířka	790 mm
Výška	2,700 mm
Tloušťka	40 mm
Tloušťka plechu	0.8 mm

www.plafometal.com 7

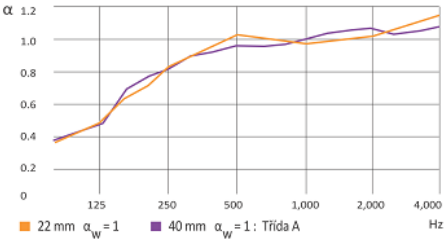


NÁRAZOVÁ ODOLNOST

Acoustichoc®

> Pevný samonosný panel z minerální vlny.
> Dekorativní sklovlákenná úprava zpevněna výztužnou mřížkou.
> Navrženo pro použití s rastrem T24 a T35.

Akustická absorpce



Reakce na oheň

Dle ČSN EN 13501-1:
- Třída A1 pro barevné varianty.
- Třída A2-s1, d0 pro bílou barvu.

Požární odolnost

Klasifikace	Rozměr [mm]	Tloušťka [mm]	Standard
REI 20 - 45 (závisí na dalších částech konstrukce, platí pro panely)	600 x 600	22	EN 13381-1
REI 60 - 120 (závisí na dalších částech konstrukce, + 160mm panely Eurolene® 603)	600 x 600	22	EN 13381-1
REI 180	600 x 600	22	EN 1365-2
SF 30	600 x 600	22	NBN 713-020
SF 30	1200 x 600	22-40	NBN 713-020

- Pro ověření zatřídění konstrukce požádejte naše obchodní oddělení o zprávu z měření požární odolnosti.
- Skladba konstrukce musí odpovídat referenční skladbě ve zprávě.

Působení vlhkosti

- Nenasákavé, odolné vůči vlhkosti.

CE

- DOP N°: 0007-06 (bílá), 0007-07 (barevné odstíny).

Nárazová odolnost

Díky zpevňující mřížce ze skelných vláken jsou panely Acoustichoc® zvlášť vhodné do prostor vystavených opakovaným nárazům. Panely Acoustichoc® odolají nárazům o rychlosti více než 15km/h resp. 30km/h při kombinaci se systémem Impact 15 resp. Impact 30. Více informací v příloze katalogu Acoustichoc® věnované těmto systémům.

Tepelný odpor

Tepelný odpor podhledů Acoustichoc®:

Tloušťka	Tepelný odpor
40 mm	R = 1.14 m² K/W

Životní prostředí a zdraví

Životní prostředí
- Minerálná vlna je recyklovatelná a velká většina odpadu produkce spol. Eurcostoustic je recyklovaná.
- Prohlášení o vlivu na životní prostředí a zdraví jsou k dispozici na **www.inies.fr**.
- Spol. Eurocoustic je certifikovaná ISO 14001:2004 (Systém environmentálního řízení EMS).

Zdraví
- Panely z minerální vlny jsou tvořeny vlákny bez požadavku na karcinogenní klasifikaci (EU Směrnice 1272/2008 v pozdějším znění Směrnice EU 790/2009).Organizace IARC (The International Agency for Research on Cancer) uvádí, že minerální vlna není klasifikovaná jako karcinogenní pro člověka (skupina 3).

Kvalita vnitřního prostředí

- Produkty Acoustichoc® jsou zatříděny do skupiny A+ systému posuzování kvality vzduchu vnitřního prostředí.

Montáž

- Panely Acoustichoc® jsou pevné, lehce se s nimi manipuluje a lze je snadno oříznout odlamovacím nožem do požadovaných rozměrů. Montují se do viditelných rastrů T15 (tloušťka 22mm, panel 600x600mm) T24 (tloušťka 22mm nebo 40mm) případně T35 (tloušťka 40mm).
- Cirkulace vzduchu mezi nosnou stropní kosntrukcí a podhledem je doporučená pro srovnání teploty a tlaku na obou stranách podhledu.

Údržba

- Možno použít měkkou houbičku nebo vysavač pro vyčištění povrchu a tím pomoci prodloužit životnost podhledů Acoustichoc®.

STRUČNÝ SOUHRN

Barvy	Bílá-Béžová-Modrá-Šedá-Žlutá-Zelená-Černá			
Hrana	A			
Rastr	T24 - T35			
Modul (mm)				
Délka	600	600	600	1000
Šířka	600	1200	1200	1500
Tloušťka	22	22	40	40
Balení				
Panelů/balení	24	12	20	4
m²/balení	8.64	8.64	7.20	6
Balení/paletu	18	18	12	12
Dostupnost	B	B	B	B

Všechny balení Eurocoustic jsou staženy pevnou fólií. Palety jsou zpevněny obalovou fólií a je nutné je uchovávat pod střechou chráněné před povětrnostní vlivy.

MADE IN FRANCE

eurocoustic SAINT-GOBAIN