

Hodnocení doby dozvuku $T_d(\text{sec})$, návrh akustických úprav

Akce : **MŠ Škrobálkova 291/41, Ostrava- Kunčičky**
akustická studie - $T_d(\text{sec})$, návrh akustických úprav

Místo : Ostrava, Škrobálkova 291/41

Zhotovitel : **AAP akustika a hluk s.r.o.**
hlukové studie, projekty, realizace a měření hluku
Krmelínská 197/226 72400 Ostrava
IČ : 29447801 DIČ CZ29447801

Oprávnění : analýzy a měření hluku a doby dozvuku
č.j. ŽU/3863/05/JUM , ev.č. 380701- 72309- 00

Zařazení : akustické pole ve vnitřním prostoru
Vypracoval : AAP L.V.

Zakázka : 19-05-02
Datum : květen 2019

AAP akustika a hluk s.r.o.
ved. stř. Ing.arch. Jiří Vykopal

AAP akustika a hluk s.r.o. hluk a akustika , měření hluku	AKUSTICKÁ STUDIE	19-05-02	celkem str. 14
--	------------------	----------	----------------

1. Všeobecné údaje

Akustická studie je zpracována v návaznosti na záměr realizace stavebních úprav stávajících místností v 1NP a 2NP v objektu bývalého učitelského domu na ul. Škrobálkova 291/41 v Ostravě – Kunčičkách a to pro účely zřízení mateřské školky. Jedná se o provedení vnitřních interierových a akustických úprav místností a) 1 NP č.1.31 herna; č.1.22 jídelna; č.1.23 ložnice; č.1.12 herna II; č.1.11 herna I. b) 2NP č.2.30 herna; č.2.21 jídelna; č.2.22 ložnice; č.2.12 herna II; č.2.11 herna I. Návrhy akustických úprav v jednotlivých učebnách vychází a jsou v souladu s ČSN 730527.

Jedná se o stávající místnosti , které jsou situovány ve starším zděném objektu. Obvodové stěny jsou zděné tl.500mm. Okna v učebnách jsou o rozměrech 1100x2200; 1600x2200 jedno a dvoukřídlové , klasické. Světlá výška stávajících učeben je 2 970mm.

Návrh předpokládá umístění zavěšeného podhledu , který bude zčásti ze sádkartonových děrovaných desek a zčásti u stěn z plného SDK, spáry všech desek tmelené. Mezera s ak. tlumícími mineral.deskami tl.20mm

a) Výpočtový model neupravených učeben předpokládá tyto povrchy místnosti :

- 1 podhled stropu – omítka na podbití s rákosem
- 2 stěny podélné,cihelné zdivo z cihel plných, povrch omítka tl.20mm
- 3 stěny čelní cihelné zdivo z cihel plných, povrch omítka tl.20mm
- 4 podlahy – nášlapná vrstva PVC, stropy dřevěné trámové se záklopem
- 5 okna kastlíková , skladba cca 3-150-3
- 6 dveře dřevěné

b) Stavebněakustický návrh úprav :

1.1 úprava místnost 1.31 HERNA 1NP obecný popis

půdorys plocha 76,0m² , sv 2 970mm , 9oken

1 akustický podhled – světlá výška 2900mm ,pod plochu stávajícího omítkového podhledu je v částech půdorysu navržen ak. podhled – z děrovaných desek (kruhové otvory) sádkartonových s rozptýleným děrováním ozn. Claneo R 10-16-22 , rozm.desek 1200 x 2000x tl. 12,5 kotvených zespodu do pozink. profilů CD (max. rozeč dle pravidel) , mezera D= cca 65mm bude s tlumením z mineral desek tl 20mm, hmotnosti 40-50kg/m³, předpokládané rozložení - předpoklad : uprostřed 2 plochy s děrovaným sdk , tl 12,5mm

celkem 43,2m²

2 okraje podhledu u stěn budou z plných sdk desek tl. 12,5mm, mezera D= 65mm bude s tlumením z mineral desek tl 20mm, hmotnosti 40-50kg/m³, celkem 32,8m²

Poznámka : tato akustická úprava je platná i pro herna v 2NP ozn. 2.30

AAP akustika a hluk s.r.o. hluk a akustika , měření hluku	AKUSTICKÁ STUDIE	19-05-02	celkem str. 14
--	------------------	----------	----------------

1.2 úprava místnost 1.22 JÍDELNA 1NP obecný popis

půdorys plocha 35,4m² , sv 2 970mm , 2okna, 2 dveře a otvor

1 akustický podhled – světlá výška 2900mm ,pod plochu stávajícího omítkového podhledu je v částech půdorysu navržen ak. podhled – z děrovaných desek (kruhové otvory) sádrokartonových s rozptýleným děrováním ozn. Claneo R 10-16-22 , rozm.desek 1200 x 2000x tl. 12,5 kotvených zespodu do pozink. profilů CD (max. rozeč dle pravidel) , mezera D= cca 65mm bude s tlumením z mineral desek tl 20mm, hmotnosti 40-50kg/m³, předpokládané rozložení - předpoklad : uprostřed 2 plochy s děrovaným sdk , tl 12,5mm
celkem 21,6m²

2 okraje podhledu u stěn budou z plných sdk desek tl. 12,5mm, mezera D= 65mm bude s tlumením z mineral desek tl 20mm, hmotnosti 40-50kg/m³,
celkem 13,8m²

Poznámka : tato akustická úprava je platná i pro ložnici v 1NP ozn. 1.23 a pro jídelnu 2.21 a ložnici 2.22 ve 2NP.

1.3 úprava místnosti 1.11+1.12 HERNY 1NP obecný popis

půdorys plocha 44,4m² , sv 2 970mm , 4okna, 2 dveře

1 akustický podhled – světlá výška 2900mm ,pod plochu stávajícího omítkového podhledu je v částech půdorysu navržen ak. podhled – z děrovaných desek (kruhové otvory) sádrokartonových s rozptýleným děrováním ozn. Claneo R 10-16-22 , rozm.desek 1200 x 2000x tl. 12,5 kotvených zespodu do pozink. profilů CD (max. rozeč dle pravidel) , mezera D= cca 65mm bude s tlumením z mineral desek tl 20mm, hmotnosti 40-50kg/m³, předpokládané rozložení - předpoklad : uprostřed 2 plochy s děrovaným sdk , tl 12,5mm
celkem 27,6m²

2 okraje podhledu u stěn budou z plných sdk desek tl. 12,5mm, mezera D= 65mm bude s tlumením z mineral desek tl 20mm, hmotnosti 40-50kg/m³,
celkem 16,8m²

Poznámka : tato akustická úprava je platná i pro herny v 2NP ozn.2.11+2.12

2. Požadavky a kriteria

Návrh akustiky prostorů vychází z ČSN 730527, ČSN 3382-2. S ohledem na funkční využití místnosti je kladen hlavní důraz na snížení hlučnosti uvnitř místností, tak na vyrovnanou dobu dozvuku v pobytových místnostech.

A) Rozmezí poměru dob dozvuku T/To prostoru pobytových místností

Doba dozvuku To pro oktávová pásma 125 Hz – 4 kHz

AAP akustika a hluk s.r.o. hluk a akustika , měření hluku	AKUSTICKÁ STUDIE	19-05-02	celkem str. 14
--	------------------	----------	----------------

Optimální T_d (sec) učebny **$T_{opt} = 0,6-0,8 \text{ sec.}$**

hlavní kritérium – snížení hlučnosti a přijatelná čistota přenosu, srozumitelnost

A) Rozmezí poměru dob dozvuku T/T_o :

Doba dozvuku – T_o pro oktávová pásma 125 Hz – 4 kHz ČSN

A) pobytové místnosti MŠ - kritérium snížení hluku **$T_o(1000 \text{ Hz}) = 0,7 \text{ sec}$**

Limitní meze doby dozvuku 125 – 4kHz učebny

		dolní	horní
poměr $T_o : T$	125 Hz	0,46-	0,84
poměr $T_o : T$	250	0,56-	0,84
poměr $T_o : T$	500	0,56-	0,84
poměr $T_o : T$	1000	0,56-	0,84
poměr $T_o : T$	2000	0,56-	0,84
poměr $T_o : T$	4000	0,46-	0,84

Hluk pozadí – limitní hodnoty :

$L_{pAmax} = 35,0 \text{ dBA}$

- z důvodů jak snížení hluku tak přijatelné akustiky bude tato doba dozvuku vyhovující při návrhu bylo přihlášeno k akustickým omezením daných prostorů

3. Doba dozvuku $T_d(\text{sec})$ neupravených

Výpočtový model neupravených učeben předpokládá tyto povrchy místnosti :

- 1 podhled stropu – omítka na podbití s rákosem
- 2 stěny podélné, cihelné zdivo z cihel plných, povrch omítka tl. 20mm
- 3 stěny čelní cihelné zdivo z cihel plných, povrch omítka tl. 20mm
- 4 podlahy – nášlapná vrstva PVC, stropy dřevěné trámové se záklopem
- 5 okna kastlíková , skladba cca 3-150-3
- 6 dveře dřevěné

všechny řešené místnosti ve stávajícím stavu bez úprav :

Hodnocení $C(\bar{r})$ varianta 1 :

a) čistota přenosu $C(\bar{r}) = (\text{optimum nad } 3,0)$

všechny frekvence 125Hz – 4kHz – je nevyhovující

b) křivka doby dozvuku $T_d(\text{sec})$ je mimo limitní meze - je nevyhovující

Všechny pobytové místnosti bez ak. úprav jsou s nadlimitním odrazovým akustickým polem (vysoká hladina vnitřního ak. tlaku) je nutné akusticky upravit , zkrátit doby dozvuku na přijatelnou mez. Výrazně se zlepší srozumitelnost, sníží hluk a zvýší útlum ve vnitřním prostoru učeben.

AAP akustika a hluk s.r.o. hluk a akustika , měření hluku	AKUSTICKÁ STUDIE	19-05-02	celkem str. 14
--	------------------	----------	----------------

4. Doba dozvuku Td(sec) upravených pobytových místností

4.1 HERNA č. 1.31 – Td(sec) úprava VARIANTA 1

úprava herna 1.31 1NP obecný popis

půdorys plocha 76,0m² , sv 2 970mm , 9oken

1 akustický podhled – světlá výška 2900mm ,pod plochu stávajícího omítkového podhledu je v částech půdorysu navržen ak. podhled – z děrovaných desek (kruhové otvory) sádrokartonových s rozptýleným děrováním ozn. Claneo R 10-16-22 , rozm.desek 1200 x 2000x tl. 12,5 kotvených zespodu do pozink. profilů CD (max. rozeč dle pravidel) , mezera D= cca 65mm bude s tlumením z mineral desek tl 20mm, hmotnosti 40-50kg/m³, předpokládané rozložení - předpoklad : uprostřed 2 plochy s děrovaným sdk , tl 12,5mm

celkem 43,2m²

2 okraje podhledu u stěn budou z plných sdk desek tl. 12,5mm, mezera D= 65mm bude s tlumením z mineral desek tl 20mm, hmotnosti 40-50kg/m³, celkem 32,8m²

Poznámka : tato akustická úprava je platná i pro hernu v 2NP ozn. 2.30

Doba dozvuku	varianta 1						GRAF Topt 0,7
	125	250	500	1	2	4	
horní mez	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	
spodní mez	0,46	0,56	0,56	0,56	0,56	0,46	
T(d) před úpravou	2,32	2,23	1,97	1,57	1,86	1,94	
výsledky Td sec. :							
T(sec) po úpravě	0,93	0,69	0,53	0,51	0,68	0,65	
útlum (dB)	3,81	4,84	5,29	4,52	4,13	4,49	velmi dobrý

varianta 1 - doba dozvuku je téměř ve všech frekvencích 125-250Hz v povolených mezích, je vyhovující

pro řeč : d= 4,0m C(ř) = (optimum nad 3,0)

Energetická kriteria :

1 s ak. úpravou VARIANTA 1 : pro řeč

Poměr energie – dopadající 50 msec / celková

C(ř) 1,45 3,45 5,71 6,23 4,14 4,02

Hodnocení C(ř) varianta 1 : pro : C(ř) = (optimum nad 3,0) čistota přenosu vyhovuje pro rozhodující frekvence 1kHz – 4kHz – je vyhovující
křivka doby dozvuku Td (sec) je v limitních mezích -vyhovuje

AAP akustika a hluk s.r.o. hluk a akustika , měření hluku	AKUSTICKÁ STUDIE	19-05-02	celkem str. 14
--	------------------	----------	----------------

4.2 JÍDELNA č. 1.22 – Td(sec) úprava VARIANTA 1

půdorys plocha 35,4m² , sv 2 970mm , 2okna, 2 dveře a otvor

1 akustický podhled – světlá výška 2900mm ,pod plochu stávajícího omítkového podhledu je v částech půdorysu navržen ak. podhled – z děrovaných desek (kruhové otvory) sádkartonových s rozptýleným děrováním ozn. Claneo R 10-16-22 , rozm.desek 1200 x 2000x tl. 12,5 kotvených zespodu do pozink. profilů CD (max. rozeč dle pravidel) , mezera D= cca 65mm bude s tlumením z mineral desek tl 20mm, hmotnosti 40-50kg/m³, předpokládané rozložení - předpoklad : uprostřed 2 plochy s děrovaným sdk , tl 12,5mm

celkem 21,6m²

2 okraje podhledu u stěn budou z plných sdk desek tl. 12,5mm, mezera D= 65mm bude s tlumením z mineral desek tl 20mm, hmotnosti 40-50kg/m³, celkem 13,8m²

Poznámka : tato akustická úprava je platná i pro ložnici v 1NP ozn. 1.23 a pro jídelnu 2.21 a ložnici 2.22 ve 2NP.

Doba dozvuku	varianta 1						GRAF Topt 0,7
	125	250	500	1	2	4	
horní mez	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	
spodní mez	0,46	0,56	0,56	0,56	0,56	0,46	
T(d) před úpravou	2,07	1,98	1,84	1,53	1,74	1,58	
výsledky Td sec. :							
T(sec) po úpravě	0,85	0,60	0,46	0,45	0,57	0,52	
útlum (dB)	3,70	4,87	5,62	4,96	4,54	4,49	velmi dobrý

varianta 1 - doba dozvuku je ve všech frekvencích 125-250Hz v povolených mezích, je vyhovující

pro řeč : d= 4,0m C(ř) = (optimum nad 3,0)

Energetická kriteria :

1 s ak. úpravou **VARIANTA 1** : pro řeč

Poměr energie – dopadající 50 msec / celková

C(ř) **1,43 3,86 6,01 6,20 4,25 4,98**

Hodnocení C(ř) varianta 1 : pro : C(ř) = (optimum nad 3,0) čistota přenosu vyhovuje pro rozhodující frekvence 1kHz – 4kHz – je vyhovující
křivka doby dozvuku Td (sec) je v limitních mezích -vyhovuje

AAP akustika a hluk s.r.o. hluk a akustika , měření hluku	AKUSTICKÁ STUDIE	19-05-02	celkem str. 14
--	------------------	----------	----------------

4.3 HERNY č. 1.11+1.12 – Td(sec) úprava VARIANTA 1

půdorys plocha 44,4m² , sv 2 970mm , 4okna, 2 dveře

1 akustický podhled – světlá výška 2900mm ,pod plochu stávajícího omítkového podhledu je v částech půdorysu navržen ak. podhled – z děrovaných desek (kruhové otvory) sádkartonových s rozptýleným děrováním ozn. Claneo R 10-16-22 , rozm.desek 1200 x 2000x tl. 12,5 kotvených zespodu do pozink. profilů CD (max. rozeč dle pravidel) , mezera D= cca 65mm bude s tlumením z mineral desek tl 20mm, hmotnosti 40-50kg/m³, předpokládané rozložení - předpoklad : uprostřed 2 plochy s děrovaným sdk , tl 12,5mm

celkem 27,6m²

2 okraje podhledu u stěn budou z plných sdk desek tl. 12,5mm, mezera D= 65mm bude s tlumením z mineral desek tl 20mm, hmotnosti 40-50kg/m³, celkem 16,8m²

Poznámka : tato akustická úprava je platná i pro herny v 2NP ozn.2.11+2.12

Doba dozvuku	varianta 1						GRAF Topt 0,7
	125	250	500	1	2	4	
horní mez	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	
spodní mez	0,46	0,56	0,56	0,56	0,56	0,46	
T(d) před úpravou	2,12	2,07	1,95	1,60	1,79	1,65	
výsledky Td sec. :							
T(sec) po úpravě	0,88	0,64	0,49	0,48	0,61	0,56	
útlum (dB)	3,68	4,88	5,54	4,92	4,40	4,42	velmi dobrý

varianta 1 - doba dozvuku je ve všech frekvencích 125-250Hz v povolených mezích, je vyhovující

pro řeč : d= 4,0m C(ř) = (optimum nad 3,0)

Energetická kritéria :

1 s ak. úpravou **VARIANTA 1** : pro řeč

Poměr energie – dopadající 50 msec / celková

C(ř) **1,31 3,50 5,60 5,78 3,86 4,52**

Hodnocení C(ř) varianta 1 : pro : C(ř) = (optimum nad 3,0) čistota přenosu vyhovuje pro rozhodující frekvence 1kHz – 4kHz – je vyhovující
křivka doby dozvuku Td (sec) je v limitních mezích -vyhovuje

AAP akustika a hluk s.r.o. hluk a akustika , měření hluku	AKUSTICKÁ STUDIE	19-05-02	celkem str. 14
--	------------------	----------	----------------

5. Závěr

Podrobnosti akustických parametrů jsou uvedeny na jednotlivých grafech v příloze. Realizační fázi doporučujeme provádět za konzultace a technické pomoci specialistů v oboru akustika.

Poznámka : Akustická studie je zpracována v souladu a navazuje na závazné části ČSN v oboru akustika. Týká se konkrétního prostoru a daného dispozičního a řešení. V přílohách uložených u zpracovatele jsou detailní podrobnosti a výsledky ostatních údajů prostorové akustiky. Bez písemného souhlasu zadavatele a zpracovatele nelze tuto analýzu aplikovat na jiné akce než je uvedeno na titulní straně a rovněž ji nelze reprodukovat jinak než celou včetně všech příloh.

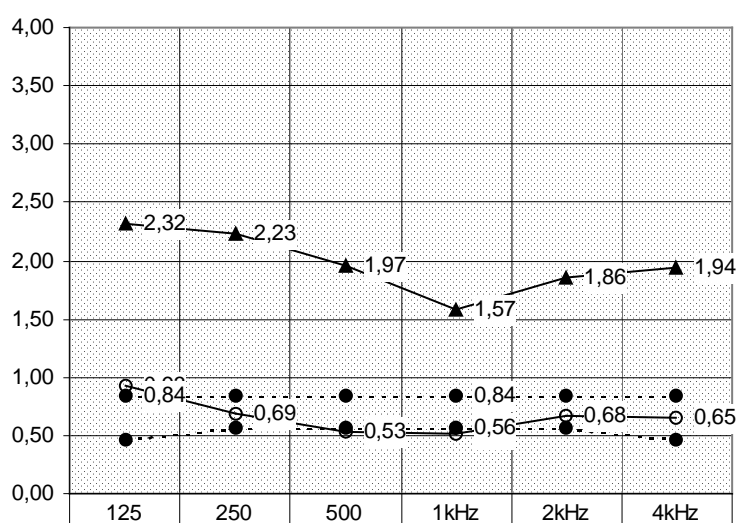
příloha : Tz 8A4, grafy 6A4

Ostrava květen 2019

AAP akustika a hluk s.r.o.
ved.stř. Ing.arch. Jiří Vykopal

AAP akustika a hluk s.r.o. hluk a akustika , měření hluku	AKUSTICKÁ STUDIE	19-05-02	celkem str. 14
--	------------------	----------	----------------

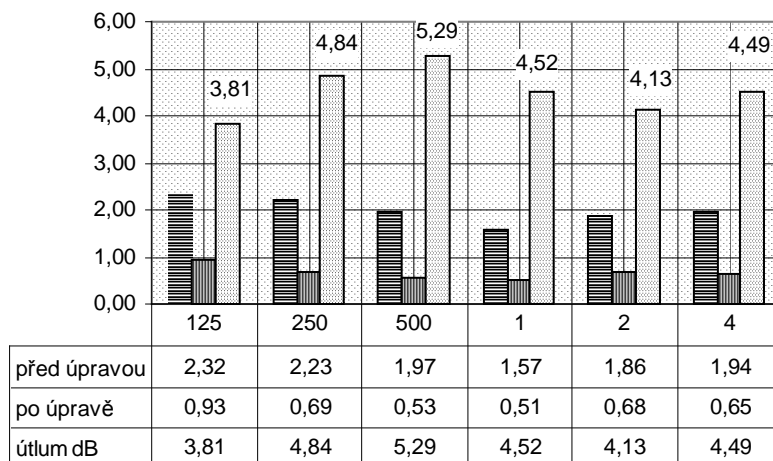
MŠ Škrobálkova HERNA 1.31 - doba dozvuku Td -přípustné rozmezí T:To
(V) ; 3- T sec. před úpravou; 4- Tsec. Po úpravě VARIANTA 1



---●--- T d horní	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
---●--- T d spodní	0,46	0,56	0,56	0,56	0,56	0,46
—▲— Řada3	2,32	2,23	1,97	1,57	1,86	1,94
—○— Řada4	0,93	0,69	0,53	0,51	0,68	0,65

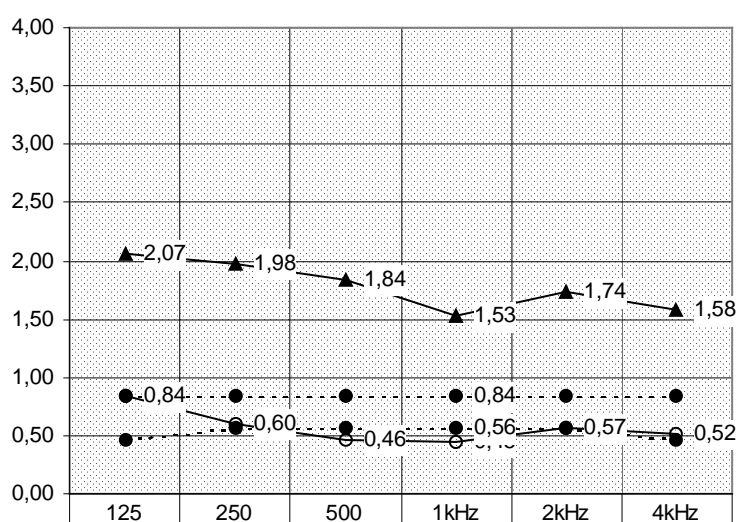
AAP akustika a hluk s.r.o. hluk a akustika , měření hluku	AKUSTICKÁ STUDIE	19-05-02	celkem str. 14
--	------------------	----------	----------------

MŠ Škrobálkova HERNA 1.31 - ÚTLUM dB/oct, doba dozvuku T
(sec), 1-bez úprav ; 2 po úpravě VARIANTA 1 VARIANTA 1



AAP akustika a hluk s.r.o. hluk a akustika , měření hluku	AKUSTICKÁ STUDIE	19-05-02	
			celkem str. 14

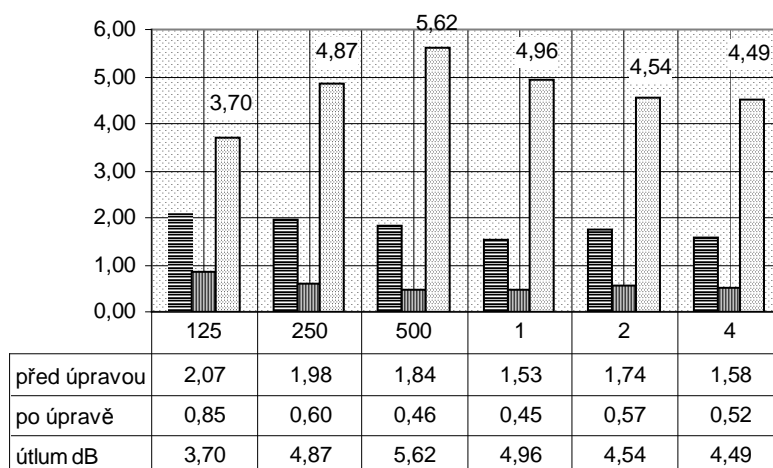
MŠ Škrobálkova JÍDELNA 1.22 - doba dozvuku T_d -připustné rozmezí $T:To$
(V) ; 3- T sec. před úpravou; 4- Tsec. Po úpravě VARIANTA 1



---●--- T d horní	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
---●--- T d spodní	0,46	0,60	0,56	0,56	0,56	0,46
—▲— Řada3	2,07	1,98	1,84	1,53	1,74	1,58
—○— Řada4	0,85	0,60	0,46	0,45	0,57	0,52

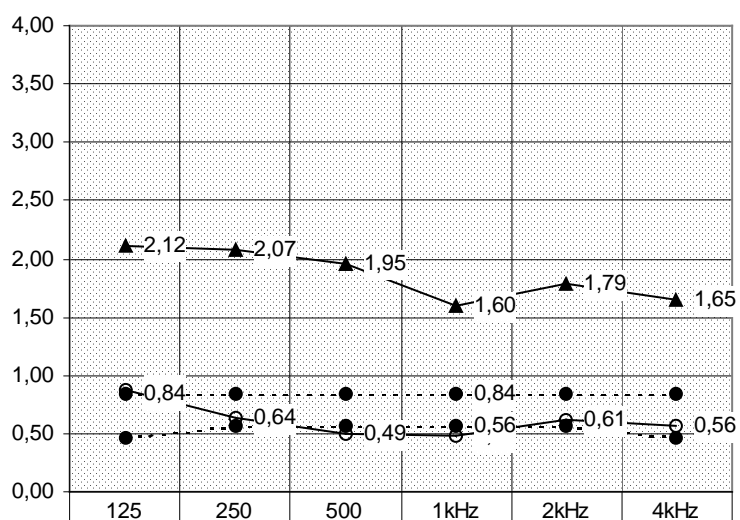
AAP akustika a hluk s.r.o. hluk a akustika , měření hluku	AKUSTICKÁ STUDIE	19-05-02	
			celkem str. 14

MŠ Škrobálkova JÍDELNA 1.22 - ÚTLUM dB/oct, doba dozvuku T
(sec), 1-bez úprav; 2 po úpravě VARIANTA 1 VARIANTA 1



AAP akustika a hluk s.r.o. hluk a akustika , měření hluku	AKUSTICKÁ STUDIE	19-05-02	
			celkem str. 14

MŠ Škrobálkova HERNY 1.11+1.12 - doba dozvuku Td -přípustné rozmezí
T:To (V) ; 3- T sec. před úpravou; 4- Tsec. Po úpravě VARIANTA 1



---●--- T d horní	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
---●--- T d spodní	0,46	0,56	0,56	0,56	0,56	0,46
—▲— Řada3	2,12	2,07	1,95	1,60	1,79	1,65
—○— Řada4	0,88	0,64	0,49	0,48	0,61	0,56

AAP akustika a hluk s.r.o. hluk a akustika , měření hluku	AKUSTICKÁ STUDIE	19-05-02	celkem str. 14
--	------------------	----------	----------------

MŠ Škrobálkova HERNY 1.11+1.12 - ÚTLUM dB/oct, doba dozvuku
T (sec), 1-bez úprav ; 2 po úpravě VARIANTA 1 VARIANTA 1

