

# PROJEKT ZDRAVÁ ŠKOLA



partneři projektu



Projekt je realizován za podpory členů Rady:



# Fáze I - měření a realizace vzorových tříd



## Cíl projektu

- Na základě výsledků provedených měření doporučit efektivní řešení a realizovat ve vybrané třídě jako vzor.

## Metodika

- Měřené faktory: CO<sub>2</sub>, teplota, vlhkost, světlo, akustika
- Zapojené školy: ZŠ Komenského, Slavkov u Brna a ZŠ M. Alše, Suchdol Praha
- Měření po dobu 4 dní na jaře 2017, druhé měření po úpravách vzorové třídy na podzim 2017
- Průběžné měření po instalaci čidla/VZT jednotky
- Průzkum mezi žáky a učiteli upravených tříd zaměřený na subjektivní pocity před a po úpravách

## Výstupy

- Na základě výsledků měření doporučená řešení a jejich realizace
- Srovnání výsledků obou měření, posouzení efektivity řešení



# Fáze II – příprava a realizace projektu Zdravá škola

## Příprava projektu

- Cílem je prosadit celoplošné měření a nabídnout komplexního řešení – vzduchotechnika, akustika a světlo
- Nástroje:
  - [www.zdravaskola.cz](http://www.zdravaskola.cz) – ucelená informace o vlivu vnitřního prostředí na uživatele
  - online formulář pro objednávku měření a následný záznam výsledků
  - metodika zadávání veřejné zakázky rekonstrukce školy s ohledem na kvalitu
  - Info leták s informací o projektu/nabídka měření
- Zahájení spolupráce se **SMOČR** a **NCEÚ** za účelem zefektivnění komunikace, intenzivní osvěty, poskytování informací a vyjednání jednotného dotačního titulu
- Komplexní podpora při přípravě a realizaci projektů – příprava metodiky ZVZ, odborné poradenství
- Tlak na vznik integrovaného dotačního titulu

## Realizace projektu

- Informační a mediální kampaň – průběžně, distribuce letáku začátek listopadu
- Spuštění formuláře – 1.11.
- Realizace požadovaných měření



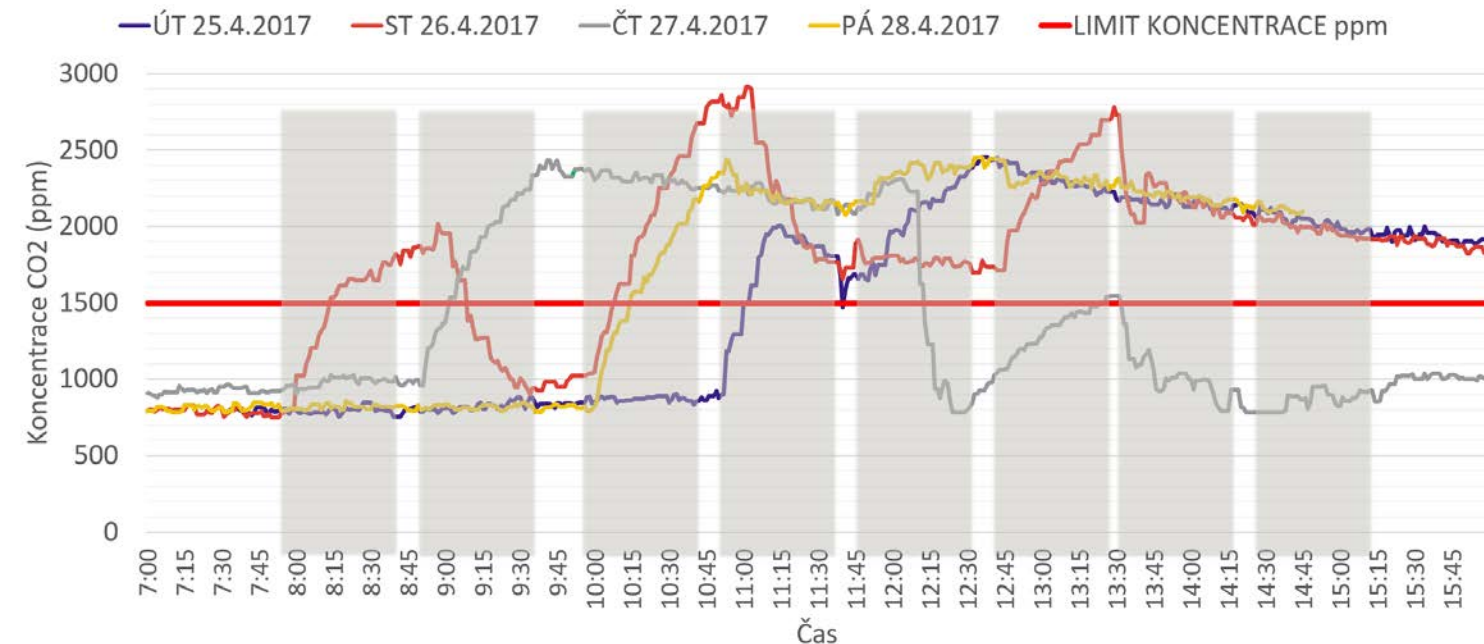


## Fáze I

### Ukázka výsledků měření a realizace vzorových tříd







## Před úpravami

Měření 1 - duben 2017

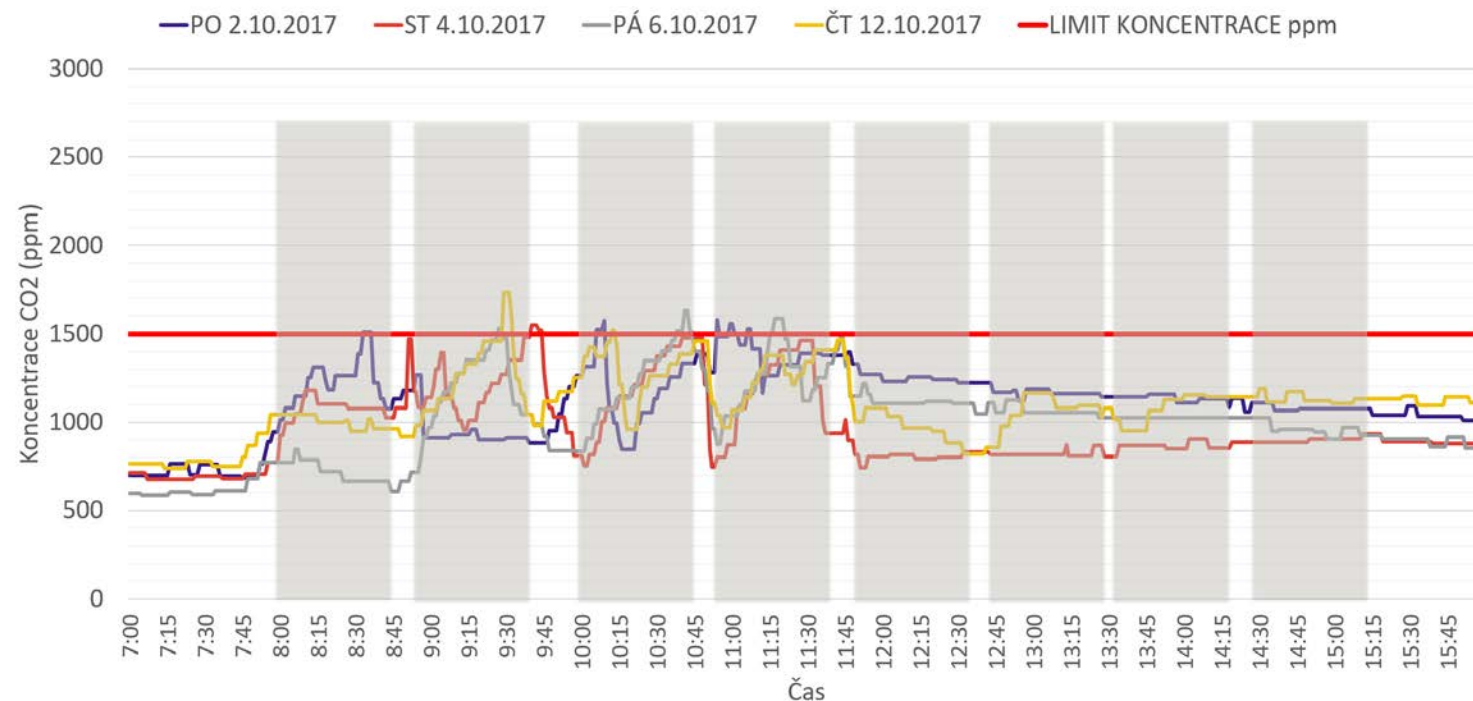
Větrání dle citu učitele, zpravidla o přestávkách, nedostatečné, nevyvětralo se na původní hodnotu

# ZŠ Slavkov u Brna

## Po úpravách

Měření 2 - říjen 2017

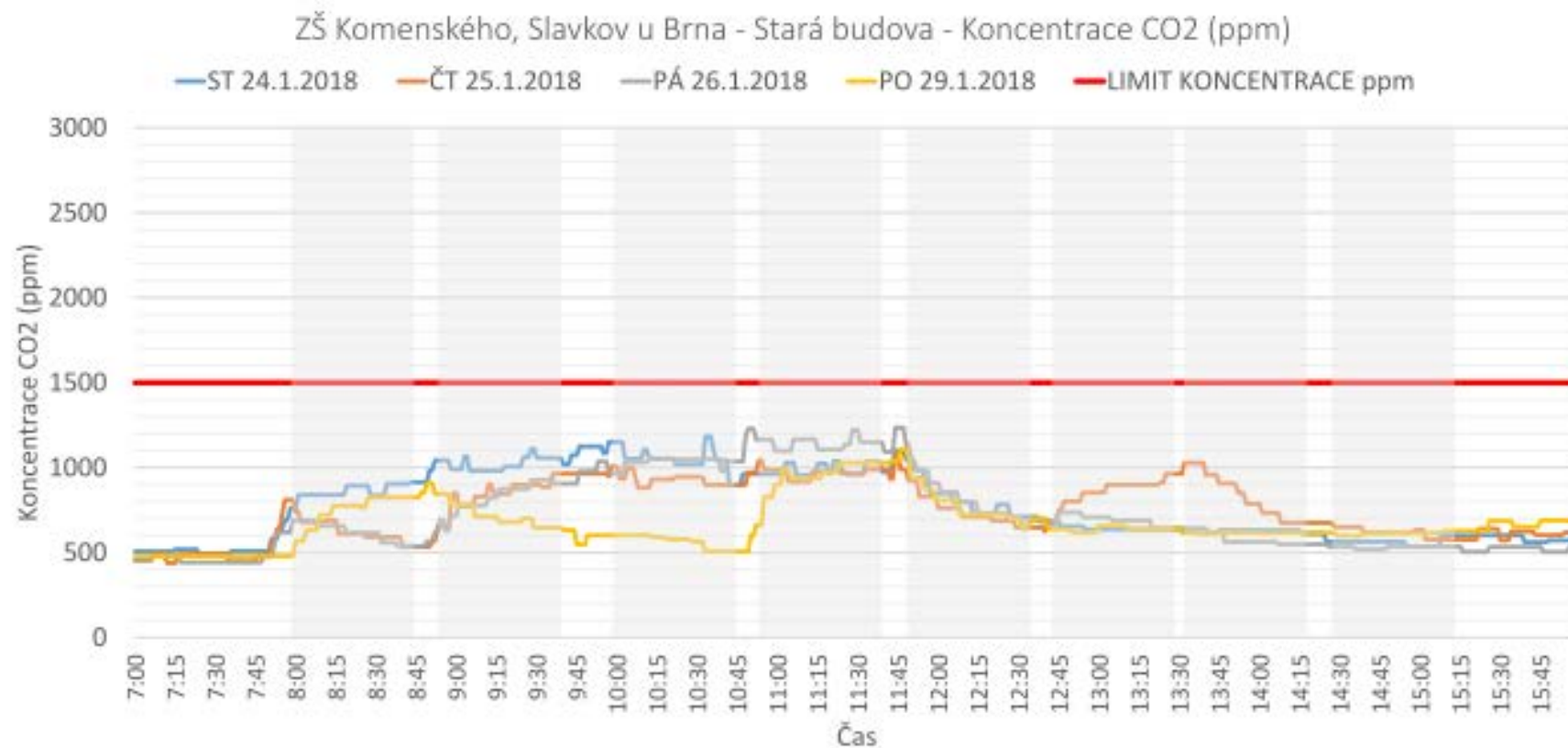
Signalizace úrovně CO2 snímačem zabudovaným na stěně. Snímač upozorní světelnou signalizací překročení hranice 1200 ppm a akusticky při překročení 1500 ppm. Větralo se podle signalizace snímače kdykoliv během výuky (tepelný diskomfort, energeticky neefektivní)



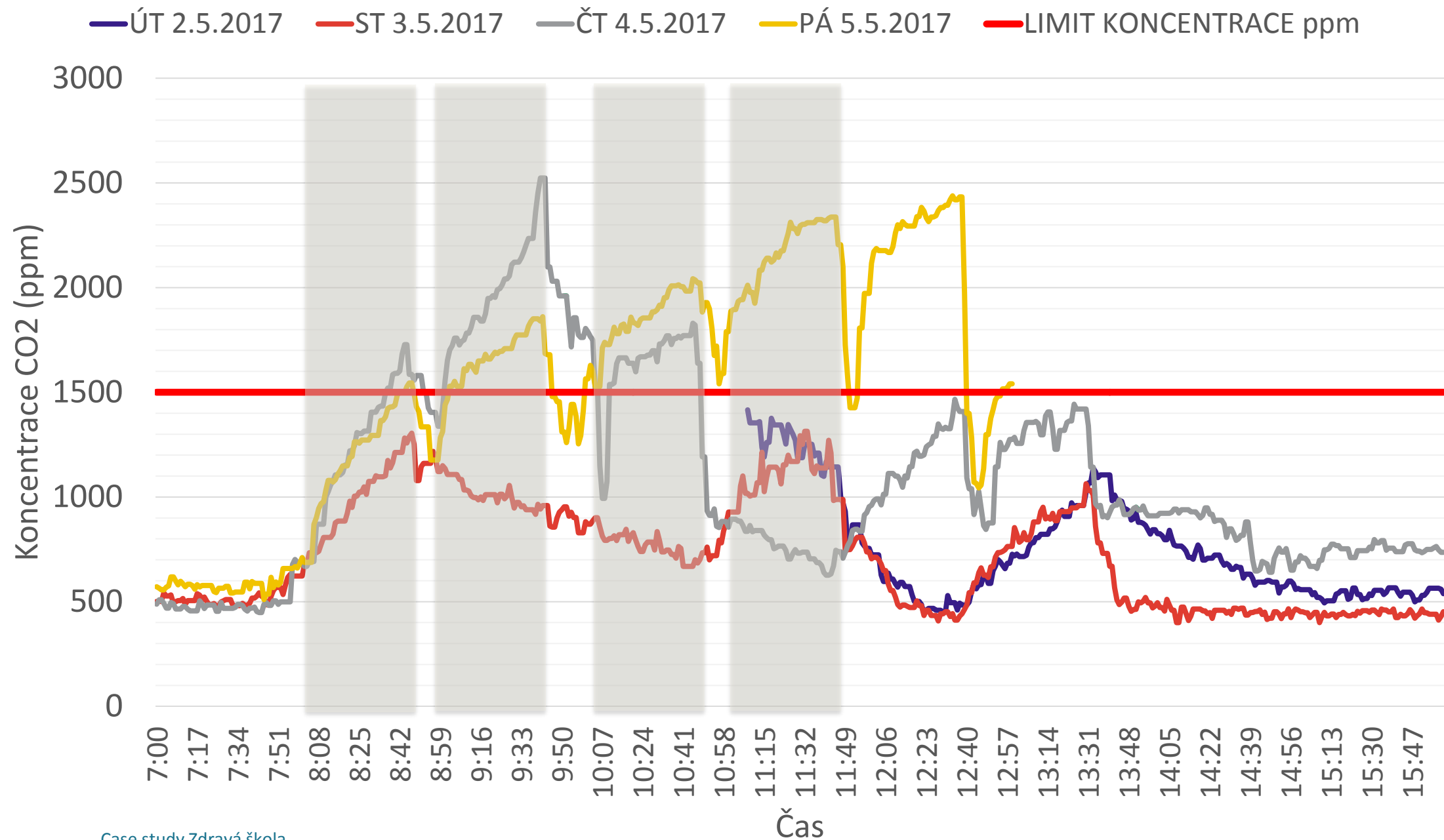
# ZŠ Slavkov u Brna

Měření 3 - leden 2018

Po instalaci **rekuperační jednotky**. Okny se vůbec nevětralo.



# ZŠ Suchdol před úpravami

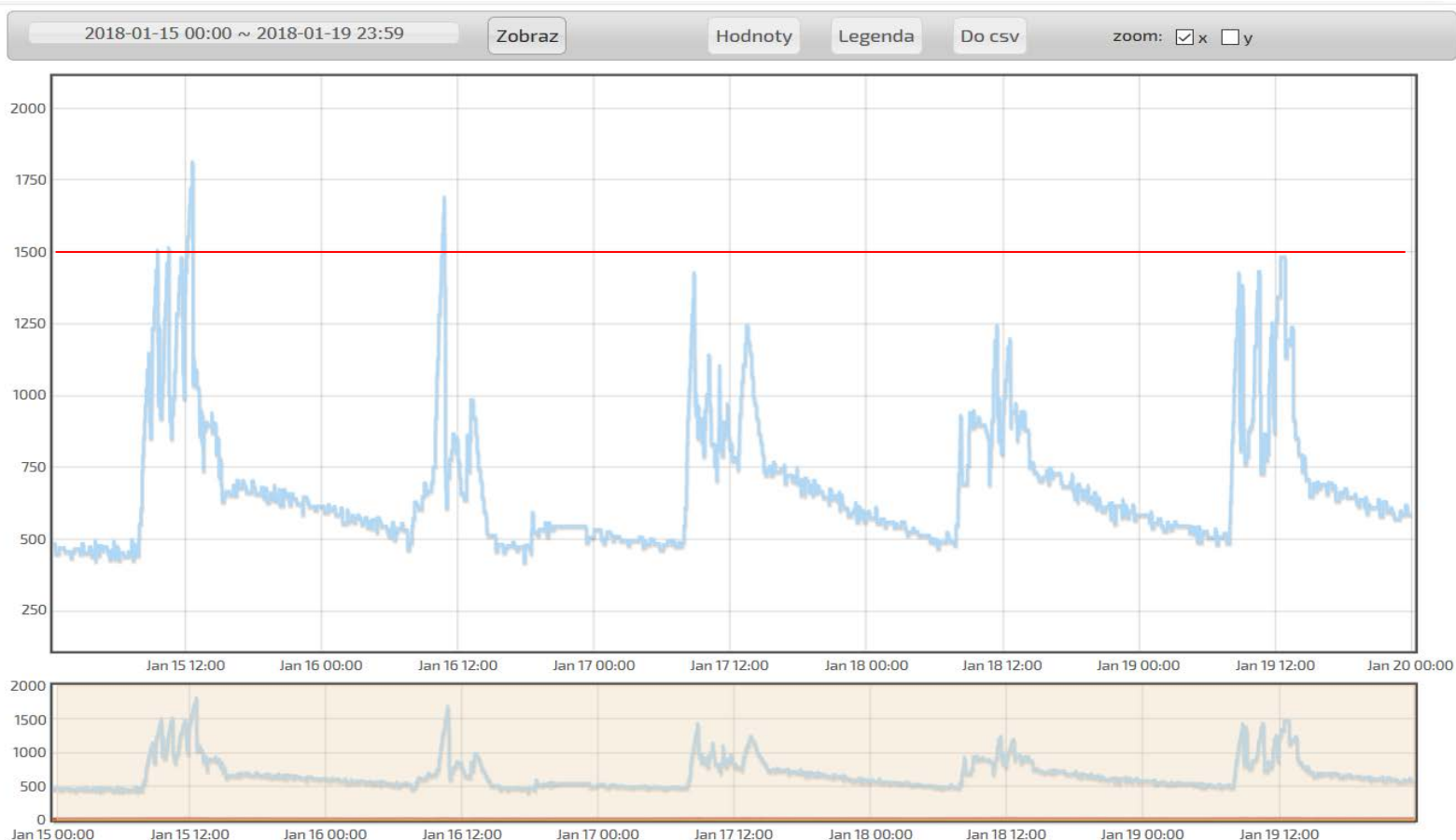




## ZŠ Suchdol po úpravách

Měření 2 – průběžně od 11/17,  
vzorek leden 2018

Signalizace úrovně CO<sub>2</sub> snímačem  
zabudovaným na stěně. Snímač  
upozorní světelnou signalizací  
překročení hranice 1200 ppm a  
akusticky při překročení 1500 ppm.)



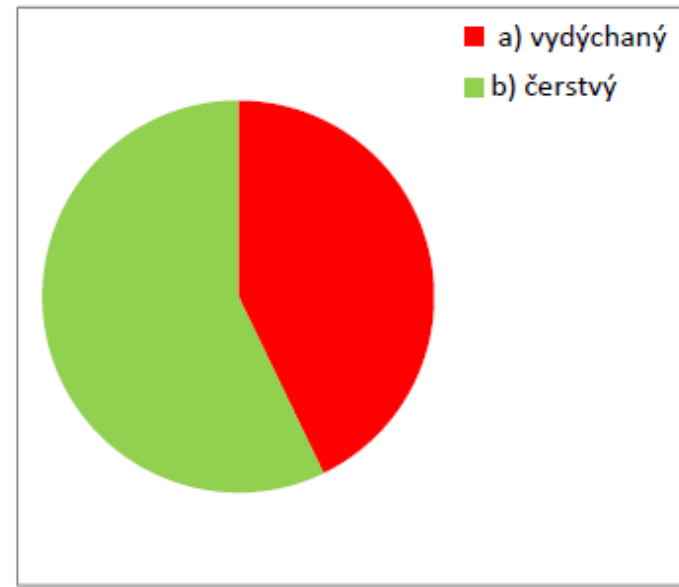
## Výsledky průzkumu subjektivního vnímání kvality vzduchu

### Vzduch v místnosti

před úpravami



po úpravách



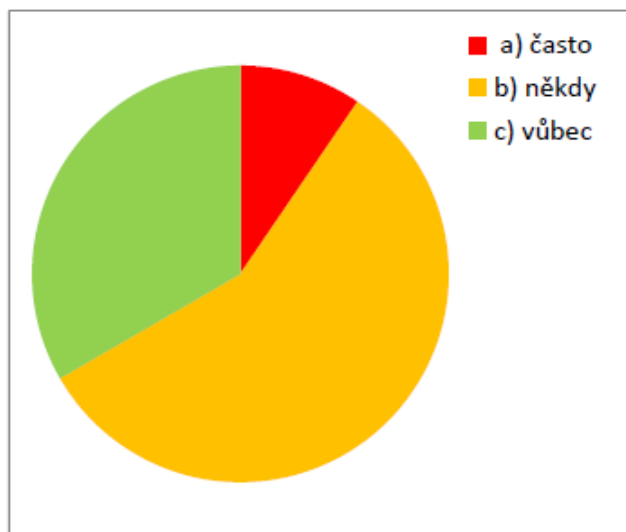
mstrong  
CEILING SOLUTIONS



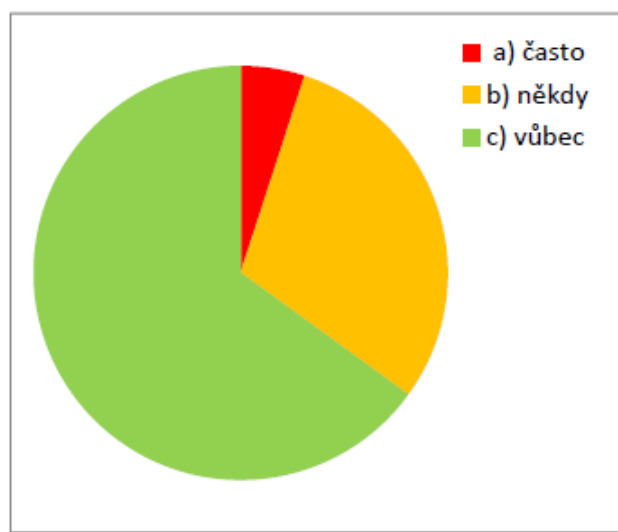
## Výsledky průzkumu subjektivního vnímání kvality vzduchu

Bolí mě hlava

před úpravami

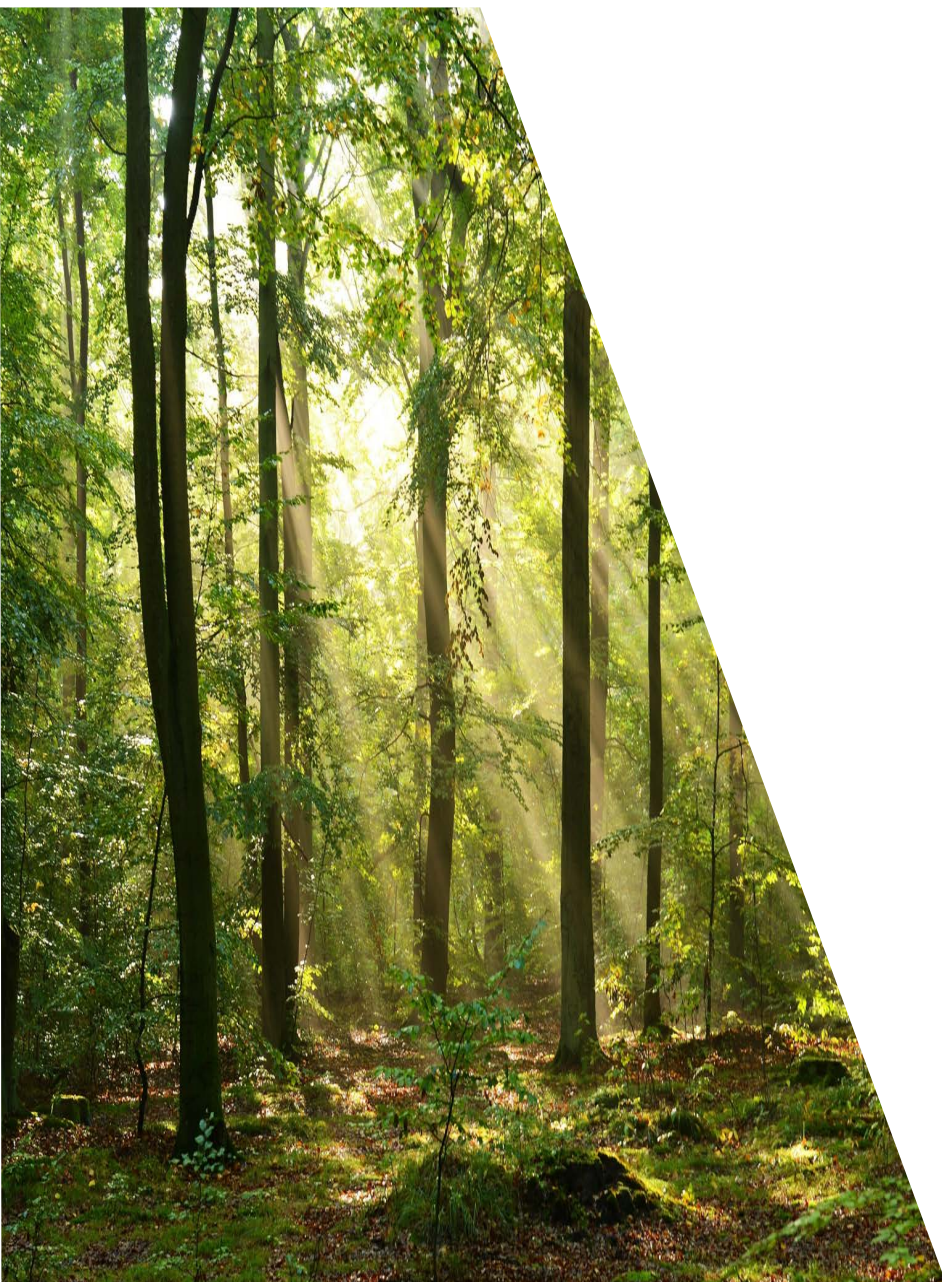


po úpravách



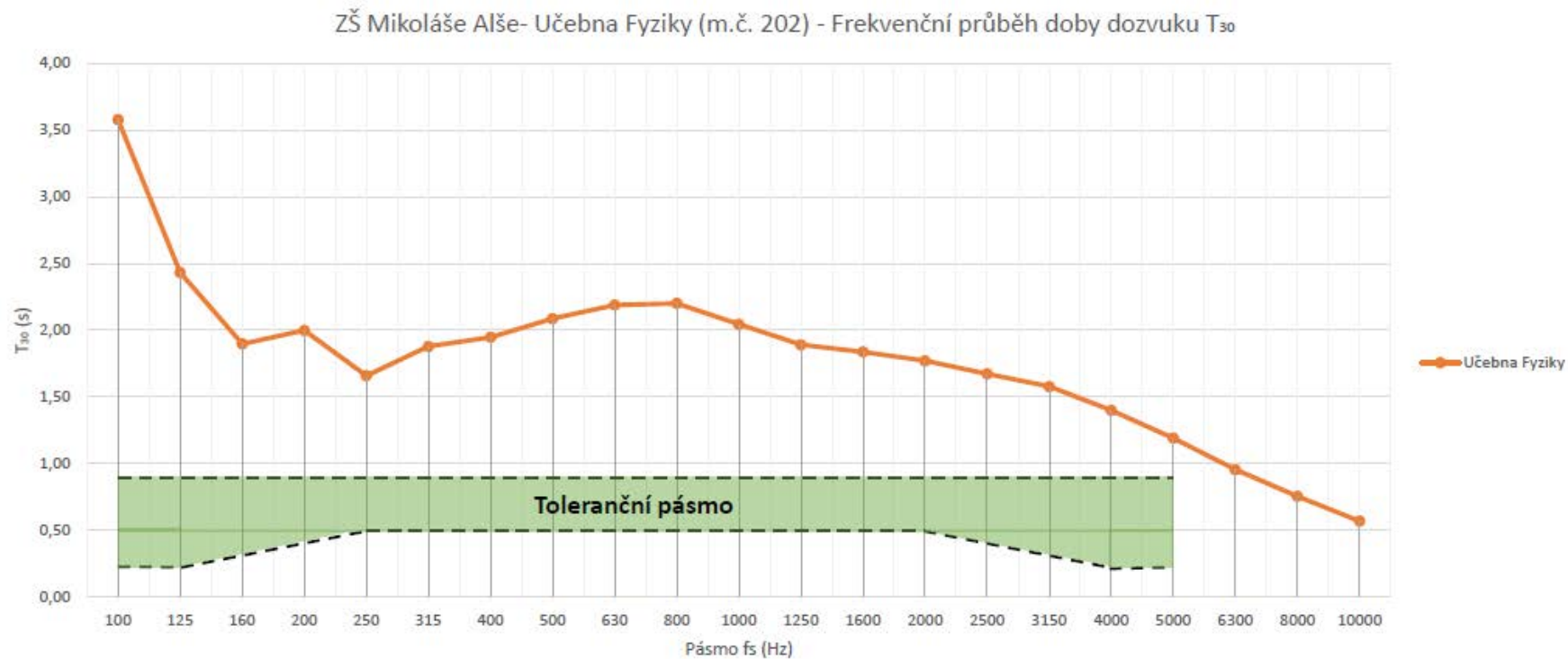
# VÝSLEDKY MĚŘENÍ KVALITY AKUSTIKY

**ZŠ Mikoláše Alše Suchdol**



## Výsledky před úpravami

- Celková plocha místnosti: **75 m<sup>2</sup>**
- Světla výška místnosti: **3,3 m**
- Doba dozvuku:  $T_0 = 2s$

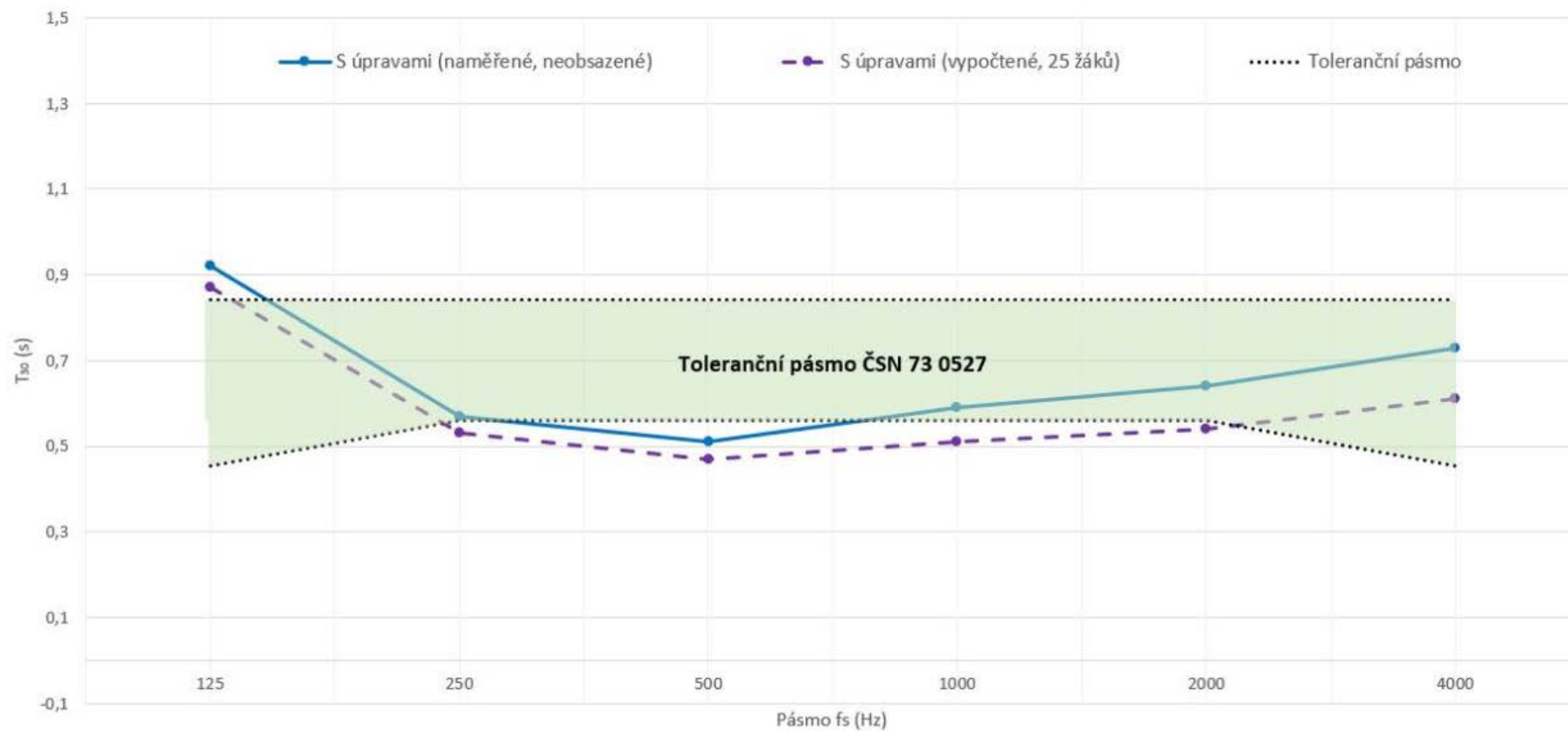




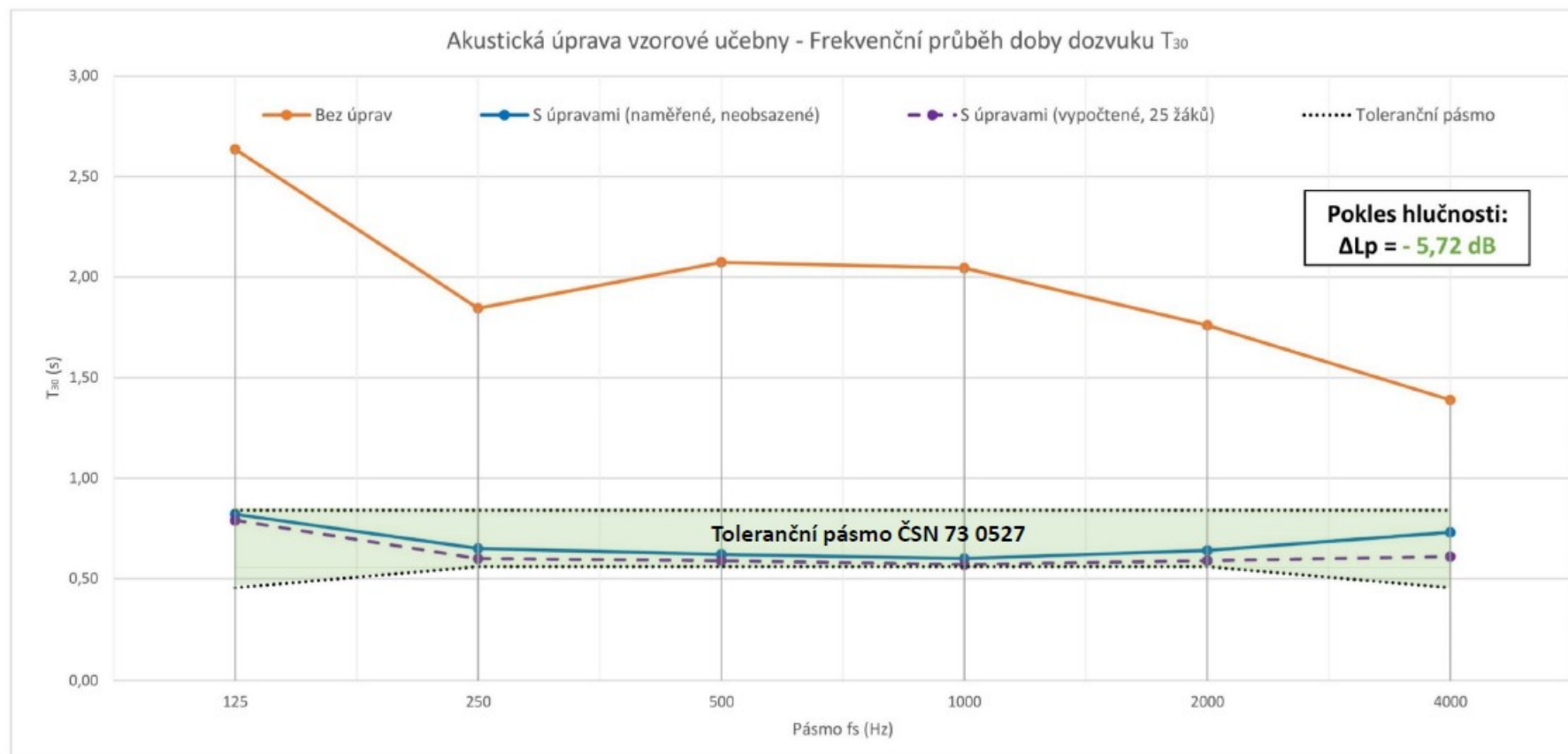
# Výsledky po úpravách

- Celková plocha místnosti: **75 m<sup>2</sup>**
- Světla výška místnosti: **3 m**
- Doba dozvuku:  $T_0 = \mathbf{0,6\ s}$

ZŠ Mikoláše Alše- Učebna Fyziky 2NP- Frekvenční průběh doby dozvuku  $T_{30}$



# Srovnání stavu před a po akustické úpravě



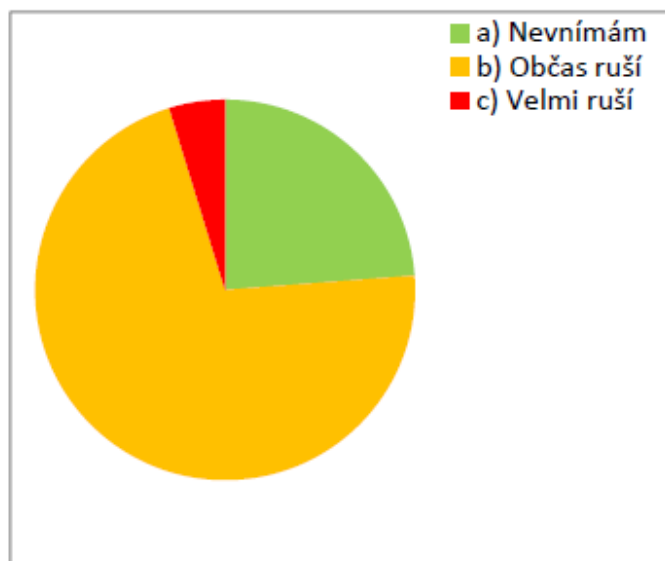
Pokles o pouhé 3 dB je lidmi běžně vnímán jako pokles hluku o polovinu!



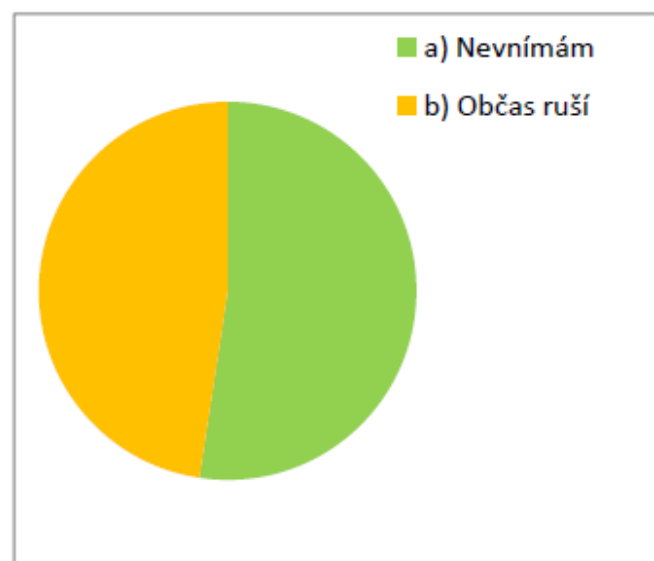
# Výsledky průzkumu subjektivního vnímání kvality zvuku

## Hladina hluku

před úpravami



po úpravách



## Učebna před úpravou



## Učebna po úpravě

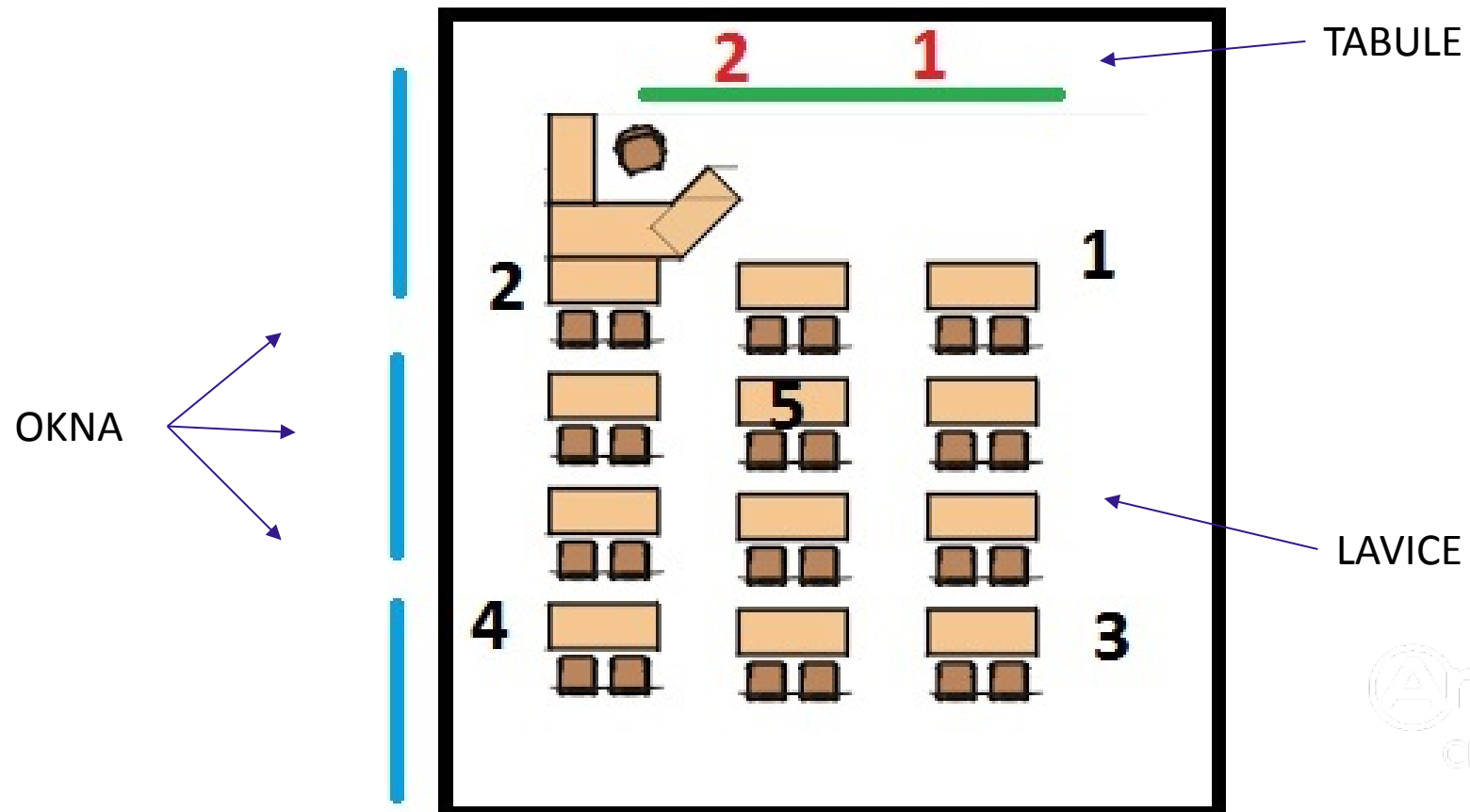


Armstrong  
CEILING SOLUTIONS



# VÝSLEDKY MĚŘENÍ OSVĚTLENÍ

## BODY MĚŘENÍ



Armstrong  
CEILING SOLUTIONS





# ZŠ Suchdol



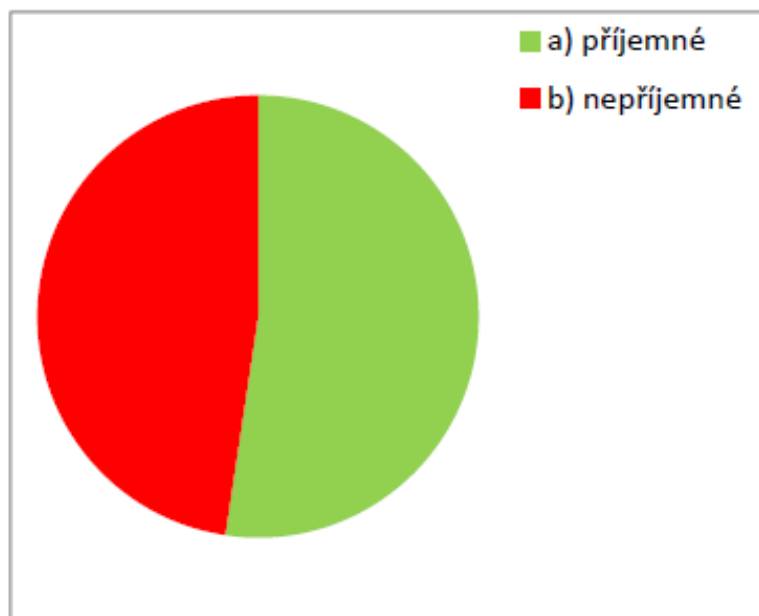
datum	třída	umělé osvětlení	osvětlenost lavice [lx]					osv. tabule [lx]		počasí	denní osvětlení lavice		lavice Dmin [lx] 100	sdružené osvětlení lavice		lavice Uo [-] 0,20
			1	2	3	4	5	1	2		lavice Dmin [lx] 300	lavice Uo [-] 0,20		lavice Dm [lx] 200	lavice Em [lx] 500	
3.5.2017 8:45	F	vyp.	1050	2270	630	2140	1380	1080	3480	jasno	630	0,28				
3.5.2017 14:00	F	vyp.	350	1400	550	2230	560	355	1040	polojasno/zataženo	350	0,16				
5.5.2017 13:00	F	vyp.	160	520	1550	940	270	350	450	zataženo	160	0,10				
3.5.2017 9:45	2.A	zap.	820	1780	860	1300	930	450	1060	jasno				1138		0,46
3.5.2017 14:00	2.A	vyp.	299	1150	160	1270	480	250	340	polojasno/zataženo	160	0,13				
5.5.2017 13:00	2.A	zap.	450	870	260	850	530	230	330	zataženo				592		0,30



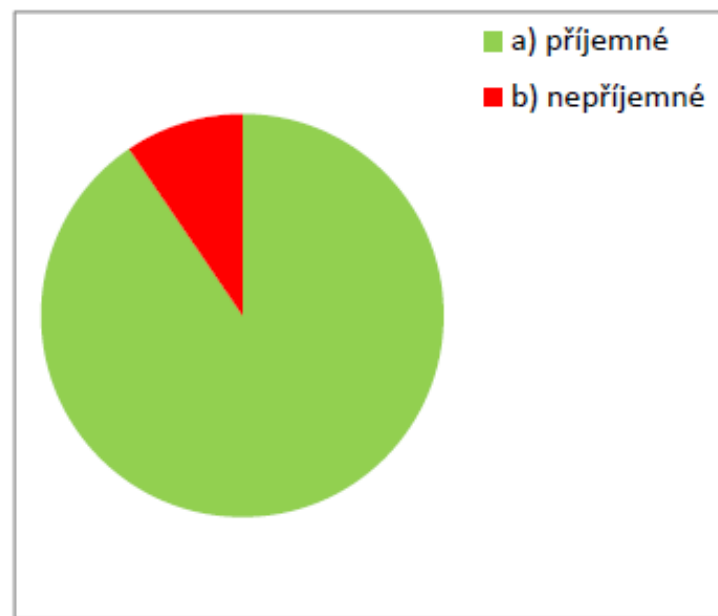
## Výsledky průzkumu subjektivního vnímání kvality osvětlení

Světlo je

před úpravami



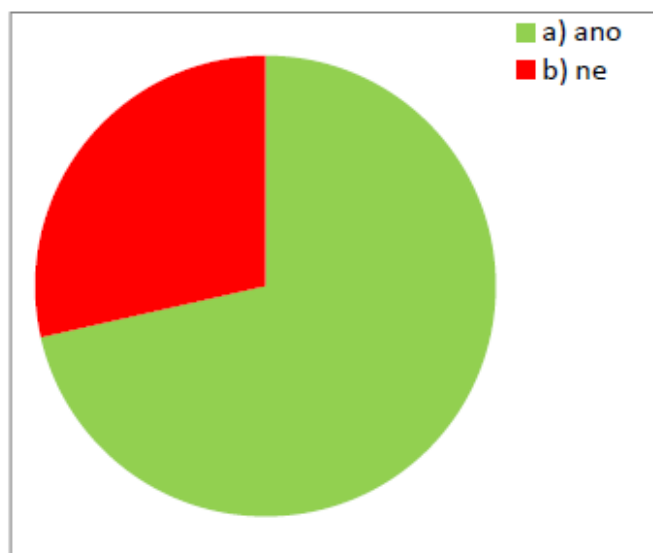
po úpravách



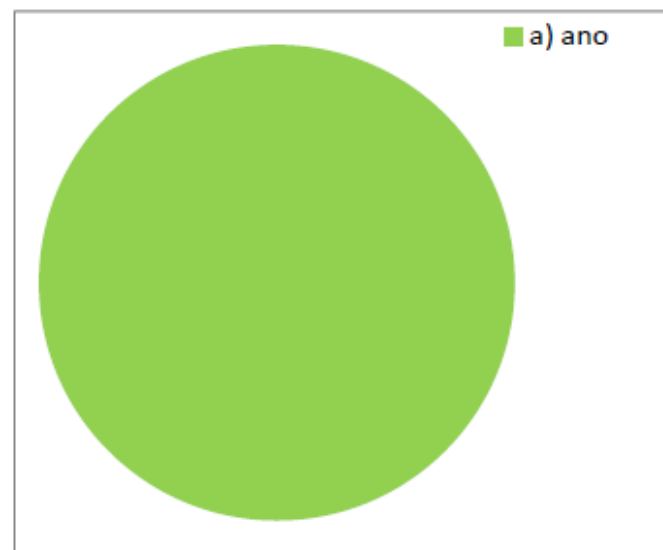
## Výsledky průzkumu subjektivního vnímání kvality osvětlení

### Dostatečné osvětlení mého místa

před úpravami



po úpravách





# Zkušenosti z rekonstrukcí

## ***Vladimír Soukop, ředitel ZŠ Komenského Slavkov u Brna***

*Úpravy v naší škole proběhly v jedné učebně a týkaly se snížení dozvuku v místnosti. S tím bylo upraveno i osvětlení učebny, zvláště pak tabule. Do učebny přibylo ještě čidlo, které měří teplotu, vlhkost a úroveň CO<sub>2</sub>. Nejvíce jsou znatelné úpravy ohledně snížení dozvuku a osvětlení tabule. Ve třídě se mnohem příjemněji pracuje. Učitelům se lépe pracuje s hlasem, protože nemusí přehlušovat šum v pozadí, který vznikl dlouhým dozvukem. V případě, že se žáci navíc mezi sebou baví při práci, není nutné výrazně zvyšovat hlas. Také se zlepšila srozumitelnost při hlasové komunikaci, zvláště pak jsou-li osoby dále od sebe (např. učitel u tabule a žák v poslední lavici). Osvětlení učebny bylo zvoleno velmi dobře, protože i když je v celé třídě rozsvíceno, tak stačí zhasnout přisvícení tabule, a přesto je stále dobře vidět obraz na tabuli promítaný z dataprojektoru.*

## ***Vyjádření ředitelky Alexandry Kejharové, ZŠ Mikoláše Alše, Suchdol***

*Najdete na videu:*

<https://www.youtube.com/watch?v=D05WeVE5JhQ&t=6s>



# SHRNUTÍ

1. Kvalita vzduchu – problém obecně nastává u budov, kde došlo k zateplení fasády a výměně oken za plastová, ale nebyla zároveň řešena otázka výměny vzduchu.
2. Následná dočasná opatření – umístění čidla – výrazně snížilo koncentrace CO<sub>2</sub> pod hladinu normy, po instalaci rekuperační jednotky zůstala koncentrace CO<sub>2</sub> v mezích normy, ale bylo nutné „vyladění“ s centrálně řízeným topením.
3. Akustické úpravy měly prokazatelně největší účinek na kvalitu prostředí ve třídách, oceňují především učitelé.
4. Řešení osvětlení výrazně zvýšilo kvalitu pocitového vnímání světla žáky.
5. Každý z uvedených faktorů negativně působí na lidské tělo, pokud hodnoty nevyhovují normám, v kombinaci se negativní vliv sčítá.
6. Ideální jsou **komplexní řešení** – zaměření na všechny faktory vnitřního prostředí. Úspory při rekonstrukci/výstavbě, ale hlavně – komfort učitelů i žáků
7. Rada ve spolupráci se SMOČR a NCEU připravila projekt na podporu komplexních řešení a usiluje o zajištění finanční podpory na všechny aspekty zdravé školy.

Více informací [www.zdravaskola.cz](http://www.zdravaskola.cz)

Kontakt: [katerina.kuklova@zdravaskola.cz](mailto:katerina.kuklova@zdravaskola.cz)





## Příslušné dotační tituly

### Základní informace pro návrh větrání ve školách s důrazem na učebny - OPŽP – prioritní osa 5

1. Celková částka prostředků v programu **52.964.952 Euro** (cca 1.4 mld Kč) Žádosti je možné posílat průběžně do **konce roku 2020**.
2. Instalace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla je podporována **70 % ze způsobilých výdajů**. Nyní je možné přidat i úpravy akustiky.
3. Lze čerpat na větrání školy, které jsou **již zateplené** i **nezateplené**, nevztahuje se na novou výstavbu. Nezateplené musí zateplít a řešit větrání, žádosti se však potřeba podat zvlášť na zateplení a zvlášť na větrání. Povinnou součástí VZT je automatická regulace na základě CO<sub>2</sub>.
4. Pro větrání učeben se doporučuje využít systémy, které umožňují řízené větrání – tzn. regulace průtoku větracího vzduchu na základě požadavku uživatele (prioritně řízené podle koncentrace CO<sub>2</sub>). VZT není povinná, ale dle metodického pokynu je nejlepším řešením a instalují ji prakticky všechny školy, které chtějí žádat.
5. Veškeré informace o programu a podávání žádostí na webu OPŽP <http://www.opzp.cz/>

