



ČESKÁ RADA PRO ŠETRNÉ BUDOVY
CZECH GREEN BUILDING COUNCIL



ZDRAVÁ ŠKOLA®

Ing. Kateřina Kuklová, koordinátorka projektu | katerina.kuklova@zdravaskola.cz | +420 732 758 217

ČTYŘI ZNAKY ZDRAVÉ ŠKOLY



1. KVALITA VNITŘNÍHO OVZDUŠÍ A VĚTRÁNÍ



Zvýšení koncentrace CO₂ o každých 100 ppm má za následek zvýšení absence žáků o půl dne za jeden školní rok.¹

2. PŘIROZENÉ A UMĚLÉ OSVĚTLENÍ



Při kvalitním osvětlení se u studentů zlepšila plynulost čteného projevu o 36% proti zlepšení o 16% při běžné úrovni osvětlení.²

4. HLUK A AKUSTIKA

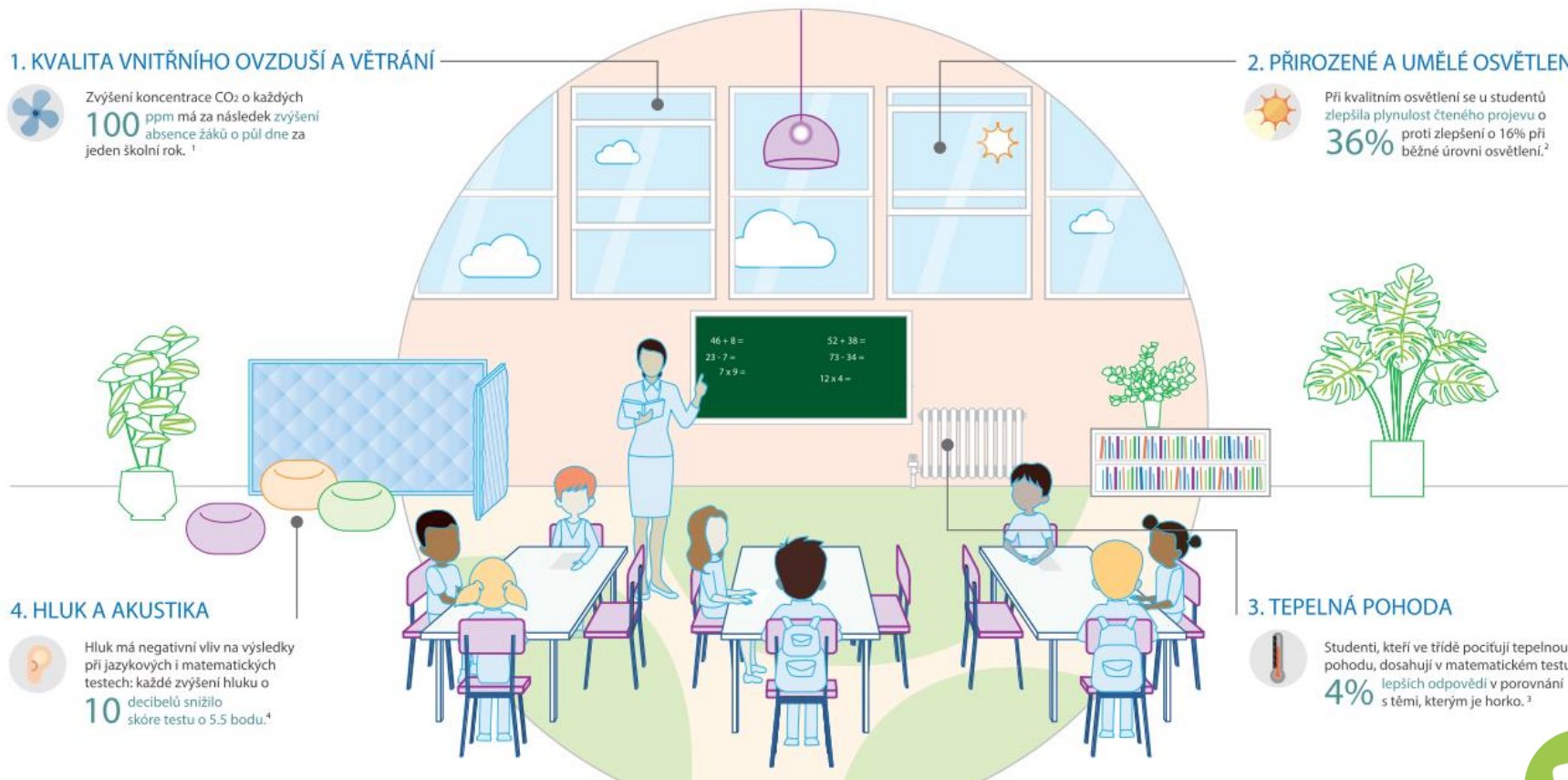


Hluk má negativní vliv na výsledky při jazykových i matematických testech: každé zvýšení hluku o 10 decibelů snížilo skóre testu o 5.5 bodů.⁴

3. TEPELNÁ POHODA



Studenti, kteří ve třídě pocítují tepelnou pohodu, dosahují v matematickém testu o 4% lepších odpovědí v porovnání s těmi, kterým je horko.³



ČTYŘI ZNAKY ZDRAVÉ ŠKOLY



1. KVALITA VNITŘNÍHO OVZDUŠÍ A VĚTRÁNÍ



Zvýšení koncentrace CO₂ o každých
100 ppm má za následek zvýšení
 absence žáků o půl dne za
 jeden školní rok. ¹



2. PŘIROZENÉ A UMĚLÉ OSVĚTLENÍ

Při kvalitním osvětlení se u studentů
 zlepšila plynulost čteného projevu o
36% proti zlepšení o 16% při
 běžné úrovni osvětlení. ²

4. HLUK A AKUSTIKA



Hluk má negativní vliv na výsledky
 při jazykových i matematických
 testech: každé zvýšení hluku o
10 decibelů snížilo
 skóre testu o 5.5 bodu. ⁴

3. TEPelná POHODA



Studenti, kteří ve třídě pocíjí tepelnou
 pohodu, dosahují v matematickém testu o
4% lepších odpovědí v porovnání
 s těmi, kterým je horko. ³



ČTYŘI ZNAKY ZDRAVÉ ŠKOLY



1. KVALITA VNITŘNÍHO OVZDUŠÍ A VĚTRÁNÍ

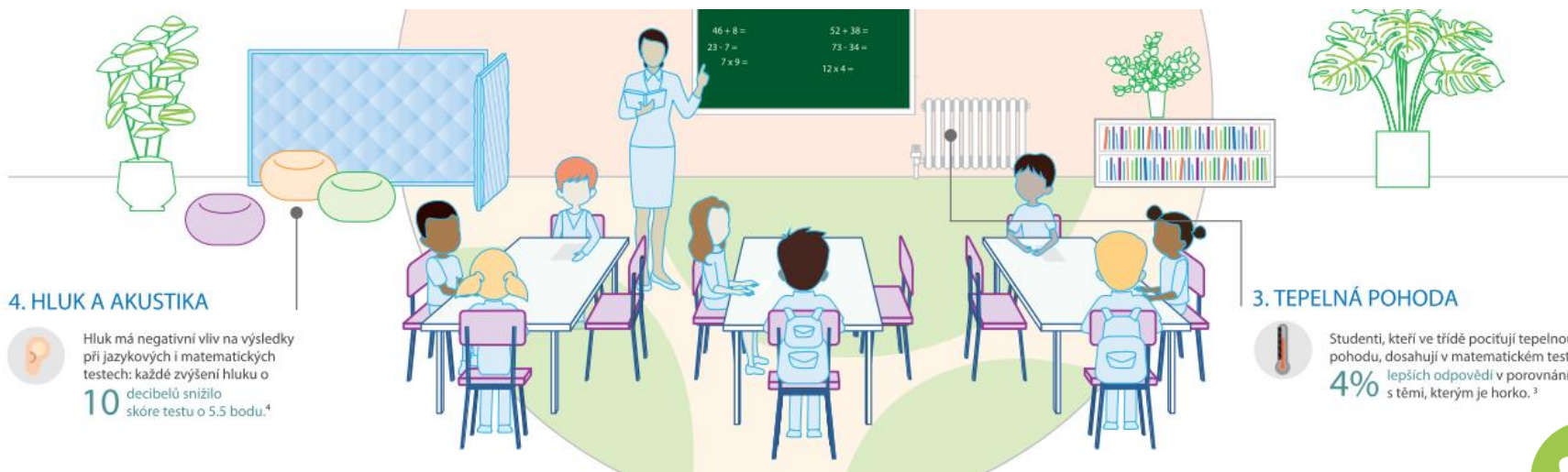


Zvýšení koncentrace CO₂ o každých
100 ppm má za následek zvýšení
absence žáků o půl dne za
jeden školní rok. ¹

2. PŘIROZENÉ A UMĚLÉ OSVĚTLENÍ



Při kvalitním osvětlení se u studentů
zlepšila plynulost čteného projevu o
36% proti zlepšení o 16% při
běžné úrovni osvětlení. ²



4. HLUK A AKUSTIKA



Hluk má negativní vliv na výsledky
při jazykových i matematických
testech: každé zvýšení hluku o
10 decibelů snížilo
skóre testu o 5.5 bodu. ⁴

3. TEPELNÁ POHODA



Studenti, kteří ve třídě pocítují tepelnou
pohodu, dosahují v matematickém testu o
4% lepších odpovědí v porovnání
s těmi, kterým je horko. ³



ČTYŘI ZNAKY ZDRAVÉ ŠKOLY



1. KVALITA VNITŘNÍHO OVZDUŠÍ A VĚTRÁNÍ

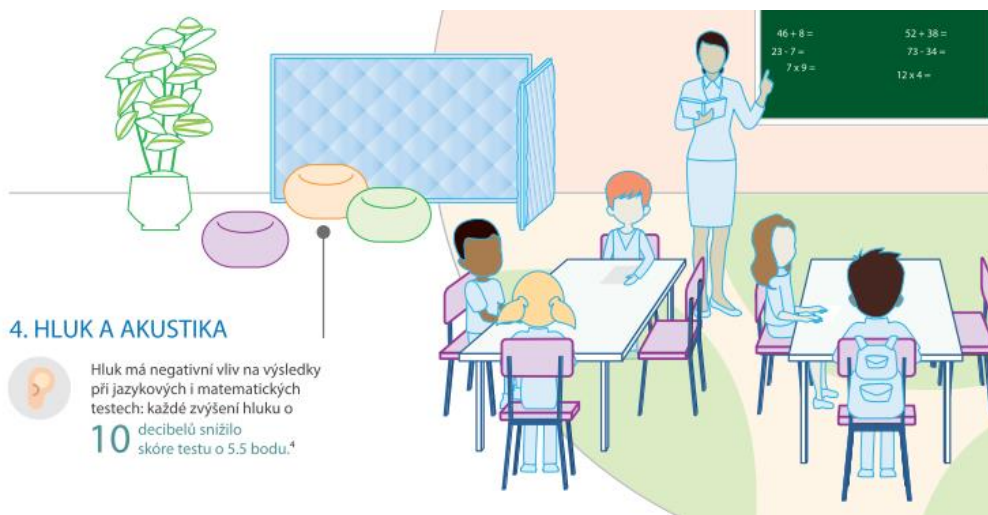


Zvýšení koncentrace CO₂ o každých **100 ppm** má za následek zvýšení absence žáků o půl dne za jeden školní rok. ¹

2. PŘIROZENÉ A UMĚLÉ OSVĚTLENÍ



Při kvalitním osvětlení se u studentů zlepšila plynulost čteného projevu o **36%** proti zlepšení o 16% při běžné úrovni osvětlení. ²



4. HLUK A AKUSTIKA



Hluk má negativní vliv na výsledky při jazykových i matematických testech: každé zvýšení hluku o **10** decibelů snížilo skóre testu o 5.5 bodu. ⁴

3. TEPELNÁ POHODA



Studenti, kteří ve třídě pociťují tepelnou pohodu, dosahují v matematickém testu o **4%** lepších odpovědí v porovnání s těmi, kterým je horko. ³





ČESKÁ RADA PRO ŠETRNÉ BUDOVY

CZECH GREEN BUILDING COUNCIL

ČTYŘI ZNAKY ZDRAVÉ ŠKOLY



WORLD
GREEN
BUILDING
COUNCIL



BETTER PLACES
FOR PEOPLE
PUT WELLBEING AT THE
HEART OF YOUR BUILDING

1. KVALITA VNITŘNÍHO OVZDUŠÍ A VĚTRÁNÍ



Zvýšení koncentrace CO₂ o každých
100 ppm má za následek zvýšení
absence žáků o půl dne za
jeden školní rok. ¹

2. PŘIROZENÉ A UMĚLÉ OSVĚTLENÍ



Při kvalitním osvětlení se u studentů
zlepšila plynulost čteného projevu o
36% proti zlepšení o 16% při
běžné úrovni osvětlení. ²

4. HLUK A AKUSTIKA



Hluk má negativní vliv na výsledky
při jazykových i matematických
testech: každé zvýšení hluku o
10 decibelů snížilo
skóre testu o 5.5 bodu. ⁴

3. TEPELNÁ POHODA



Studenti, kteří ve třídě pociťují tepelnou
pohodu, dosahují v matematickém testu o
4% lepších odpovědí v porovnání
s těmi, kterým je horko. ³





ČESKÁ RADA PRO ŠETRNÉ BUDOVY

CZECH GREEN BUILDING COUNCIL

Cíl projektu

Podpořit plošnou rekonstrukci škol s využitím stávajících dotací, a tím zajistit kvalitní a zdravého vnitřního prostředí pro žáky i učitele.

Průběh projektu

- Změříme kvalitu vnitřního prostředí.
- Navrhujeme možné úpravy.
- Doporučíme dostupné dotační tituly.
- Poskytneme metodickou podporu při zadání veřejné zakázky.
- Po realizaci se k Vám rádi vrátíme a opět změříme kvalitu vnitřního prostředí.
- Odměnou za účast je certifikát Zdravá škola.

www.zdravaskola.cz



Pilotní projekty

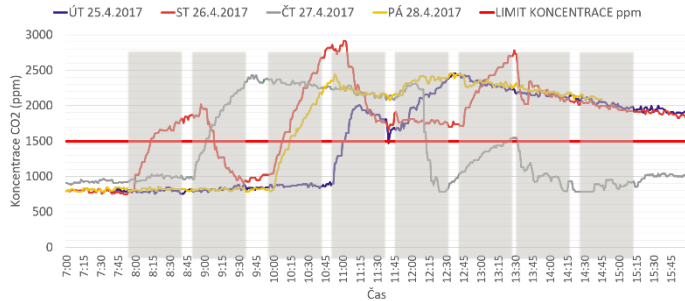
- ZŠ Komenského, Slavkov u Brna a ZŠ M.Alše, Suchdol Praha.
- Měřené faktory: CO2, teplota, vlhkost, světlo, akustika.
- Měření po dobu 4 dní na jaře 2017, výsledky alarmující.
- Úpravy pilotních tříd, druhé měření potvrdilo efektivitu realizovaných řešení.

Vyhodnocení překročení limitů - první měření duben 2017

| Škola | Budova | Překročení limitů | | | Min/Max | | |
|------------------|--------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | CO2 | Teplota | Vlhkost | CO2 | Teplota | Vlhkost |
| ZŠ Komenského | Nová | 59,3% | 26,3% | 0,0% | 753 | 20,4 | 32% |
| | | | | | 2916 | 24,9 | 49% |
| | Stará | 49,0% | 0,0% | 0,0% | 553 | 20,0 | 33% |
| | | | | | 2591 | 23,0 | 53% |
| ZŠ Mikoláše Alše | Nová | 29,3% | 48,3% | 14,2% | 410 | 21,9 | 27% |
| | | | | | 2524 | 25,7 | 43% |
| | Stará | 2,8% | 15,5% | 1,9% | 403 | 20,5 | 28% |
| | | | | | 1725 | 26,3 | 45% |

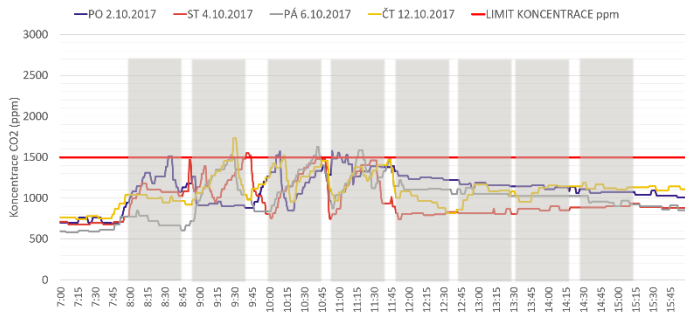


ZŠ Komenského, Slavkov u Brna – měření koncentrace CO₂



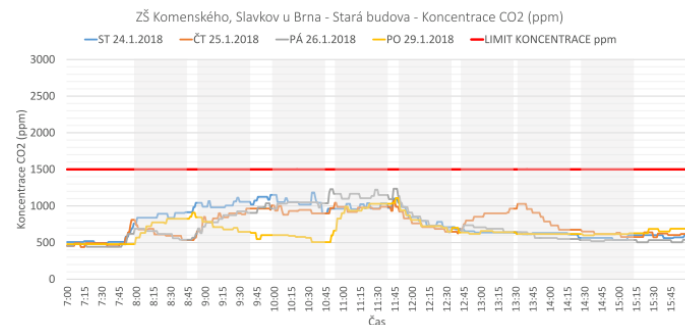
Měření 1 – duben 2017

Větrání dle citu učitele, zpravidla o přestávkách.
Nedostatečné.



Měření 2 – říjen 2017

Signalizace úrovně CO₂: světelnou signalizací 1200 ppm,
akusticky 1500 ppm.
Větrání dle signalizace, kdykoliv během výuky - tepelný
diskomfort, energeticky neefektivní.

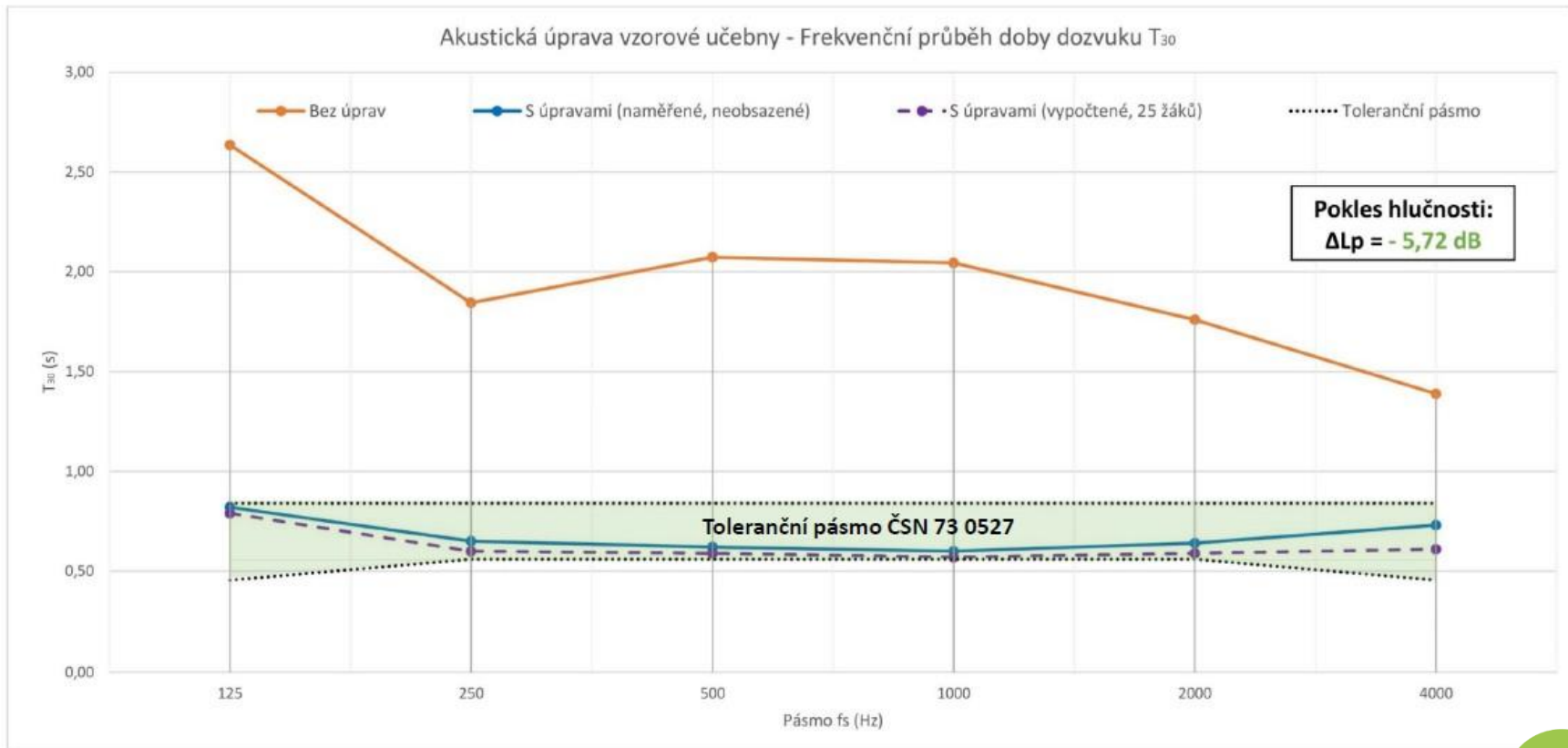


Měření 3 – leden 2018

Instalace vzduchotechnické jednotky s rekuperací.



ZŠ M.Aíše, Suchdol Praha – měření kvality akustiky



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



ZŠ M.Alše, Suchdol Praha – měření kvality osvětlení

| datum | třída | umělé osvětlení | osvětlenost lavice [lx] | | | | | osv. tabule [lx] | |
|----------------|-------|-----------------|-------------------------|------|------|------|------|------------------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 |
| 3.5.2017 8:45 | F | vyp. | 1050 | 2270 | 630 | 2140 | 1380 | 1080 | 3480 |
| 3.5.2017 14:00 | F | vyp. | 350 | 1400 | 550 | 2230 | 560 | 355 | 1040 |
| 5.5.2017 13:00 | F | vyp. | 160 | 520 | 1550 | 940 | 270 | 350 | 450 |

| | | | | | | | | | |
|----------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|------|
| 3.5.2017 9:45 | 2.A | zap. | 820 | 1780 | 860 | 1300 | 930 | 450 | 1060 |
| 3.5.2017 14:00 | 2.A | vyp. | 299 | 1150 | 160 | 1270 | 480 | 250 | 340 |
| 5.5.2017 13:00 | 2.A | zap. | 450 | 870 | 260 | 850 | 530 | 230 | 330 |

| datum | třída | denní osvětlení | | sdružené osvětlení | | | |
|----------------|-------|----------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| | | U _{av} [lx] | U _o [-] | D _{min} [lx] | D _m [lx] | E _m [lx] | U _o [-] |
| | | 300 | 0,20 | 100 | 200 | 500 | 0,20 |
| 3.5.2017 8:45 | F | 630 | 0,28 | | | | |
| 3.5.2017 14:00 | F | 350 | 0,16 | | | | |
| 5.5.2017 13:00 | F | 160 | 0,10 | | | | |

| | | | | | | | |
|----------------|-----|-----|------|--|--|------|------|
| 3.5.2017 9:45 | 2.A | | | | | 1138 | 0,46 |
| 3.5.2017 14:00 | 2.A | 160 | 0,13 | | | | |
| 5.5.2017 13:00 | 2.A | | | | | 592 | 0,30 |



Subjektivní vnímání kvality vnitřního prostředí

Vzduch v místnosti



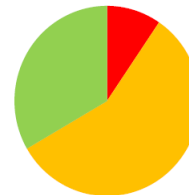
před úpravou



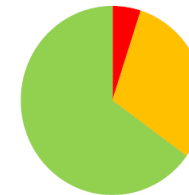
po úpravě

vydýchaný
 čerstvý

Bolí mě hlava



před úpravou



po úpravě

často
 někdy
 vůbec

Světlo je



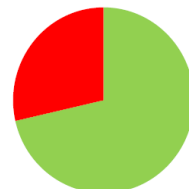
před úpravou



po úpravě

nepříjemné
 příjemné

Dostatečné osvětlení mého místa



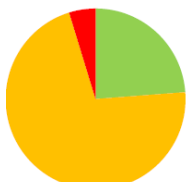
před úpravou



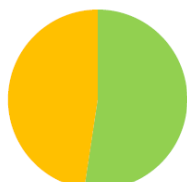
po úpravě

ne
 ano

Hladina hluku



před úpravou



po úpravě

velmi ruší
 občas ruší
 nevnímám



Manuál pro komplexní přípravu veřejných budov

s ohledem na kvalitu vnitřního prostředí zejména ve školských budovách

1. Průvodce přípravou šetrného projektu

Koncepce přípravy projektu

Příprava zadání veřejné zakázky

2. Technická řešení pro zajištění kvalitního vnitřního prostředí ve školských budovách

Kvalita vzduchu

Akustika

Osvětlení

3. Příklady z praxe



**MANUÁL PRO KOMPLEXNÍ PŘÍPRAVU
PROJEKTŮ VEŘEJNÝCH BUDOV**

s ohledem na kvalitu vnitřního prostředí zejména ve školských budovách





ČESKÁ RADA PRO ŠETRNÉ BUDOVY CZECH GREEN BUILDING COUNCIL



ZDRAVÁ ŠKOLA®

Opravdu Zdravá škola má řešení zaměřená na uživatele, na udržitelnost i finanční efektivitu.

Neřešte jednotlivosti zvlášť, skutečně kvalitního prostředí dosáhnete jen při komplexním pohledu i návrhu řešení.

Vyplatí se to.

Ing. Kateřina Kuklová, koordinátorka projektu | katerina.kuklova@zdravaskola.cz | +420 732 758 217





ČESKÁ RADA PRO ŠETRNÉ BUDOVY CZECH GREEN BUILDING COUNCIL

Komunikace projektu



Projekt je realizován za podpory členů Rady



Česká rada pro šetrné budovy

Kateřina Kuklová, koordinátorka projektu
katerina.kuklova@zdravaskola.cz | +420 732 758 217

Simona Kalvoda, výkonná ředitelka
simona.kalvoda@czgbc.org | +420 602 221 966

