

TAKING
COOPERATION
FORWARD



3 schůzka Fóra kvality vnitřního prostředí a II. seminář projektu
InAirQ, Líbeznice, 31. 5. 2018, 9:00

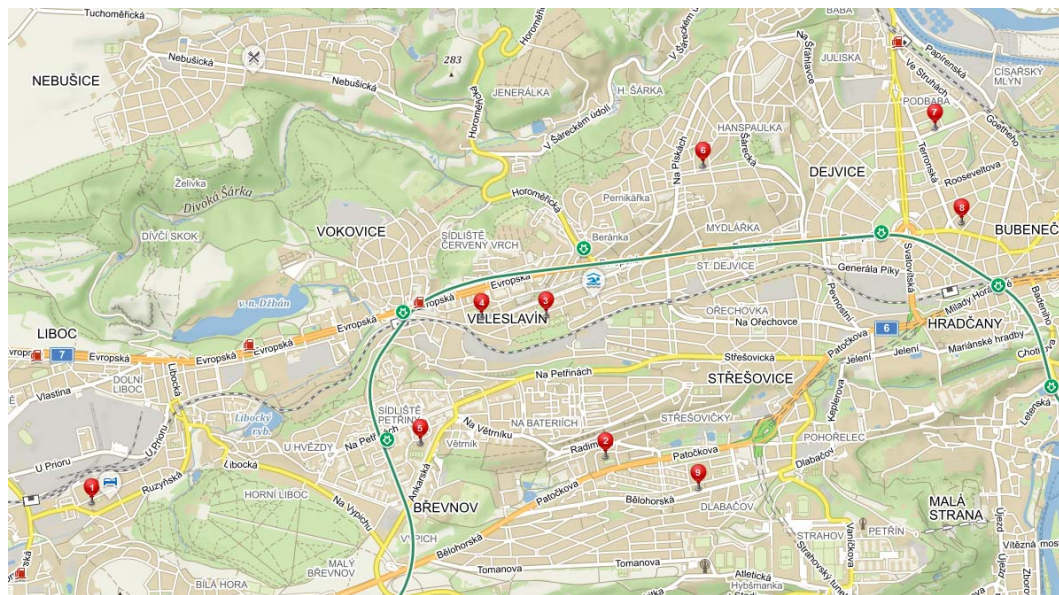


Zkušenosti z praxe

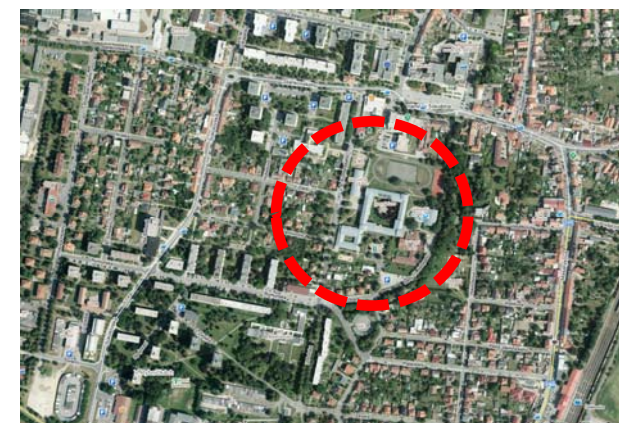


B. Kotlík

Ukončili jsme proměření



- 9 škol na Praze 6
 - 1 škola v Jihlavě
 - 1 škola v Mělníku a v Čelákovicích
- Z toho podle vlivu dopravy:
- 5 škol v dopravně zatížené lokalitě
 - 4 školy ve středně dopravou zatížené oblasti
 - 3 školy v městských pozad'ových oblastech



získali jsme opravdu velké množství informací a dat

a všem ředitelům, učitelům, IT technikům,
školníkům a pracovníkům krajských
hygienických stanic, kteří s námi na tom
spolupracovali ještě jednou děkujeme.
Sami bychom to nezvládli.



Dotazníky pro rodiče

Mimo tištěné verze jsme pro rodiče připravili i anonymizovanou elektronickou verzi.

škola	počet dětí ve třídě	vrátilo se	response
CZ 01	29	24	82,8
CZ 02	20	7	35,0
CZ 03	23	23	100,0
CZ 04	27	17	63,0
CZ 05	28	19	67,9
CZ 06	26	21	80,8
CZ 07	29	12	41,4
CZ 08	28	6	21,4
CZ 09	20	16	80,0
CZ 10	20	11	55,0
CZ 11	22	11	50,0
CZ 12	24	15	62,5
Celkem	296	182	61,6



Kód : země C I Z Škola _____ budova _____ třída _____ kód dítěte _____

PQ1. Dnešní datum: 17/04/2018

PQ2. Dotazník vyplnit: Matka Otec Oba Jiná osoba (kdo?) _____

ŠKOLA VAŠEHO DÍTĚTE

PQ3. Název školy: _____

PQ4. Adresa školy: _____ PQ6. PSČ: _____

PQ5. Obec: _____ PQ7. Třída Vašeho dítěte: 1. -

VAŠE DÍTĚ:

PQ8. Věk dítěte: _____ let a _____ měsíců

PQ9. Váha dítěte: _____ kg PQ10. Výška dítěte: _____ cm

PQ11. Vaše dítě je: chlapec dívka

PQ12. Vaše dítě je původu: běloruského astjského černoříského středovýchodního jiného

Věk rodičů (počet dokončených let)

PQ13. Matka: _____ let

PQ14. Otec: _____ let



Máme již také zpracovaný check list

	Yes	No	Don't know
General			
Are dust-free coatings used at school?			
Is the school ordered that children have school slippers at school?			
Furniture			
Does the classroom / school furniture have low-emission materials certification?			
Is new equipment and furniture installed during the holiday when the building is not used?			
If there are wooden boards in the classrooms, they are only washed with a wet sponge?			
Cleaning			
Are classes and other school rooms ventilated during cleaning?			
Are any special tools used for cleaning? (containing chlorine, lye ...)			
Are cleaning products used long enough before children arrive (over 3 hours)?			
Are detergents safely stored out of reach of children?			
Floors			
Does the floor covering have a certification for school facilities?			
Are smooth floors regularly wiped with water?			
Are carpets in classrooms?			
Are carpets regularly vacuumed?			
Is a vacuum cleaner with a HEPA filter used when vacuuming carpets?			
Gyms			
Is children instructed to have sports shoes for indoor use in the gym?			
Is dust also regularly wiped out on the equipment of the gym?			
Is the floor regularly wiped (wet)?			
Classrooms			
Are the cabinet and other flat surfaces periodically cleaned?			
Are the walls cleaning / de-dusting at least once a year?			

	Yes	No	Don't know
Ventilation			
School			
Is the school at least in some parts equipped with controlled air exchange (ventilation, air conditioning, heat recovery)?			
If the school has a controlled air exchange, does it include the filtration of dust?			
If the school has a controlled air exchange, is it regularly adjusted and controlled (cleaned, maintained)?			
Does the school have, if not equipped with controlled air exchange, a plan for ventilation even for the winter season?			
Classrooms			
Are the classes equipped with a monitoring device for signalling elevated CO ₂ concentrations?			
If the classes are equipped with CO ₂ monitoring, is the monitoring device regularly verified (at least once a year)?			
Are the classes equipped with a monitoring device to indicate reduced or elevated humidity?			
If the classes are equipped with monitoring of humidity, is the monitoring device periodically verified (at least once a year)?			
Can short-time intense (draft) ventilation be ensured in the classroom?			
Are they used in the winter classes to ventilate only the tilting part of the windows (open to about 15 cm)?			
Special classrooms (chemical laboratories)			
Are subjects where chemical substances are used in experiments, taught in special classrooms (laboratories)?			
Are chemicals and other hazardous equipment in the laboratory sufficiently secured?			
Do the laboratories have a special exhaust system?			
Gyms			
Is there sufficient air exchange in the gym?			
School canteen			
Is it sufficiently ensured that the fumes from the kitchen do not penetrate into the school canteen or other parts of school?			

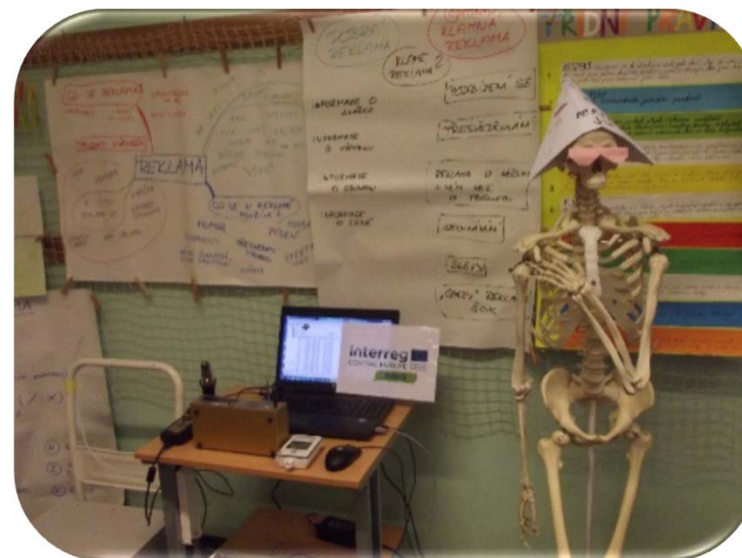


- Jakákoliv jiná aktivita než normální vyučování, včetně případného natáčení televize, přináší dětem zábavu, problémy učitelům a starosti (mimo jiné s GDPR) pro vedení školy.
- Ve 12 školách bylo v měřených 12 třídách 296 dětí. Vrátilo se 182 vyplněných dotazníků (z jedné třídy jenom šest) což odpovídá celkově respondenci na úrovni 61,5 %. Elektronická forma respondenci nezvýšila (pouze asi 10 % dotazníků bylo vyplněno přes internet).
- Zaznamenali jsme velký zájem rodičů o výsledky studie.
- Zaznamenali jsme ale také zvýšený zájem firem zabývajících se vývojem a používáním senzorů, přenosem dat (komunikace), vybavením škol, nízko-emisními stavebními materiály, systémy pro řízenou výměnu vzduchu



Problémy při měření ... ?

- Byly, ale většinou řešitelné (technika) :
 - Slabé jističe ve třídách
 - Datová komunikace (WI-FI)
 - Poruchy přístrojů
 - Málo místa ve třídách
- Ostatní:
 - Jednou nám ukradli dosimetry VOC a aldehydů
 - Rušil hluk odběrových systémů
 - Někdy "předpřipravené" třídy a častěji „předem instruovaní učitelé“ (nabízí se pak otázka reprezentativnosti měření)



Dozor u přístrojů jsme ale měli dobře zajištěný.



Zprávy pro jednotlivé školy

...pracuje se na nich

Měření kvality vnitřního ovzduší

16. až 19.1. 2018

Základní škola Otokara Březiny, třída 4. C
Demlova 4765/34, Jihlava



Projekt INTERREG
InAirQ

Strana 1

Úvod

Základní škola Otokara Březiny v Jihlavě byla, jako jedna z dvanácti škol v České republice, vybrána pro projekt EU INTERREG InAirQ.

Zaměření celého projektu vychází ze skutečnosti, že děti jsou citlivá populační skupina, která často ve škole tráví podstatnou část dne. Prostorů ve škole ovlivňuje jejich pohodu, podmínky pro učení a může mít vliv na jejich zdraví. Cílem je identifikovat problémy a navrhnout opatření k případnému zlepšení stavu.

V rámci projektu bylo v každé z vybraných škol provedeno měření kvality vnitřního ovzduší, které bylo doplněno o dotazníkové šetření, které se týkalo zdravotního stavu dětí, jejich denního časového rozvrhu, informací o stravovacích návycích a popisu domácího prostředí.

V každé škole byla změřena vždy 1 třída prvního stupně (kmenová), kde děti tráví převážnou část dne. Souběžně s měřením vnitřního ovzduší bylo měřeno i venkovní ovzduší v okolí školy.

ZŠ Otokara Březiny v Jihlavě reprezentuje městskou pozadovou lokalitu ve východně položené části města. Měření proběhlo ve dnech 16. - 19. 1. 2018, kdy v oblasti mělo sněžit, foukal silný vítr a teplota se pohybovala od -2 do 6 °C.



Sledovány byly tyto parametry kvality vnitřního prostředí: fyzikální (teplota, vlhkost), chemické (těkavé organické látky včetně formaldehydu, oxidy dusíku, oxid uhlíčitý jako indikátor správné výměny vzduchu, suspendované částice frakce PM_{10} , $PM_{2.5}$ a PM_{10}), radon a distribuce částic velikostního rozmezí 250 nm až 32 μ m. Ve venkovním ovzduší byly navíc sledovány hmotnostní koncentrace oxidu siřičitého, ozónu a oxidu uhelnatého. Zároveň byly odebrány vzorky prachu frakce $PM_{2.5}$ z ovzduší pro stanovení vybraných kovů.

Strana 2

Měřené prostory a jejich popis

Škola je panelového typu pochází z roku 1976, má čtyři podlaží a v posledních pět letech prošla částečnou rekonstrukcí (okna, izolace). Nachází se v oblasti s nízkou až střední hustotou panelové zástavby, se střední úrovní dopravní zátěže (Okružní ulice). V nejbližší okolí je parková úprava a školní hřiště. Budova školy nemá mechanický větrací systém.

Pro měření byla vybrána třída 4. C. ve druhém patře. Třída má plochu cca 62 m², výška stropu je 3,2 m a obvykle v ní bývá 26 dětí (vychází zde tedy 7,6 m²/na žáka). Podlahovou krytinu tvoří lino, stěny jsou vymalovány ve vodě rozpustnou barvou, okna o ploše 18,9 m² jsou plastová, vybavena kovovými žaluzlemi a jsou orientována na sever do dvora a zahrady/parku. Nábytek a vybavení (laminát nebo kompozit) není starší 5 let, ve třídě je klasická dřevěná černá tabule.

Třída byla při měření diskontinuálně větrána okny (v průběhu vyučování byly otevřeny maximálně dvě spodní ventilačky), o přestávkách bylo používáno průvanové větrání (otevřené dveře a 2 až 3 spodní ventilačky).



Strana 3



Tabulka měřených hodnot

Základní popis naměřených hodnot

V níže uvedené tabulce jsou prezentovány základní naměřené hodnoty sledovaných fyzikálních a chemických parametrů. Pro srovnání jsou zde uvedeny limitní hodnoty stanovené přílohou č. 2 Vyhlášky MZ ČR č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb a Vyhláškou MMR č. 20/2012 Sb. o technických požadavcích na stavby, Vyhláškou č. 465/2016 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých a přílohou č. 1. Zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší. Dále jsou použity a uvedeny WHO Indoor Guidelines, hodnoty stanovené Index projektem (JRC 2015) případně referenční koncentrace stanovené SZÚ.

Státní zdravotní ústav	
Centrum zdraví a životního prostředí	
Laboratoř ovzduší	
ZŠ Otokara Březiny, třída 4.C, Demlova 4765, Jihlava	
Třída měřena od 16. 1. 2018 7:30 do 19. 1. 2018 13:00	

Parametr	Jednotka	Výsledky			
		Třída 4. C. (*****) (MIN / AVG / MAX)	Limit pro vnitřní prostředí	Venkovní ovzduší (MIN / AVG / MAX)	Limit pro venkovní ovzduší (**)
Teplota (*)	°C	20,0 / 22,8 / 25,0	22 ± 2 °C	-1,7 / 1,3 / 5,8	-
R. vlhkost (*)	%	32 / 38 / 43	> 30 %	57 / 85 / 100	-
Tlak	hPa	nesleduje se	-	938 / 943 / 949	-
Rychl. větru	m/s	nesleduje se	-	0,1 / 0,9 / 2,7	-
CO ₂ (*)	ppm	1 125 / 1 597 / 2 360	1 500 ppm	nesleduje se	-
NO	µg/m ³	0,1 / 1,3 / 11,4	-	0,5 / 3,1 / 16,1	-
NO ₂ (*)	µg/m ³	0,9 / 6,5 / 15,7	100 µg/m ³ /hod	3,5 / 13,3 / 48,6	40 µg/m ³ /rok; 200 µg/m ³ /hod
NO _x	µg/m ³	Jako orientační lze vzít hodnoty z venkovního ovzduší, kdy ve třídě je vždy méně než venku.	-	3,1 / 17,2 / 70,8	-
CO (*)	µg/m ³	(ve třídě nejsou zdroje)	5 000 µg/m ³ /hod	116 / 180 / 371	10 000 µg/m ³ /8hod
SO ₂	µg/m ³		-	4,6 / 5,8 / 8,4	350 µg/m ³ /hod; 125 µg/m ³ /den
O ₃ (*)	µg/m ³		100 µg/m ³ /hod	15,0 / 56,2 / 77,4	120 µg/m ³ /8hod
PM _{1,0}	µg/m ³	3 / 6,0 / 12	-	0,9 / 5,1 / 28,8	-



Tabulka měřených hodnot

Parametr	Jednotka	Výsledky			
		Třída 4. C. (*****) (MIN / AVG / MAX)	Limit pro vnitřní prostředí	Venkovní ovzduší (MIN / AVG / MAX)	Limit pro venkovní ovzduší (**)
PM _{2,5} (*)	µg/m ³	8 / 12 / 22	80 µg/m ³ /hod	1,0 / 5,8 / 29,1	25 µg/m ³ /rok
PM ₁₀ (*)	µg/m ³	45 / 73 / 120	150 µg/m ³ /hod	1,0 / 6,0 / 29,2	40 µg/m ³ /rok; 50 µg/m ³ /den
benzen (*)	µg/m ³	1,5	7 µg/m ³ /hod	1,6	5 µg/m ³ /rok
formaldehyd (*)	µg/m ³	11,2	60 µg/m ³ /hod	2,9	-
toluen (*)	µg/m ³	7,9	300 µg/m ³ /hod	6,8	-
suma xylenu (*)	µg/m ³	7,9	200 µg/m ³ /hod	5,3	-
ethylbenzen (*)	µg/m ³	2,5	200 µg/m ³ /hod	1,5	-
trichlorethylen (*)	µg/m ³	LDL	150 µg/m ³ /hod	LDL	-
tetrachlorethylen (*)	µg/m ³	0,2	150 µg/m ³ /hod	0,5	-
α-pinene (***)	µg/m ³	3,0	450 µg/m ³	0,4	-
limonen (***)	µg/m ³	24,3	450 µg/m ³	5,7	-
2-ethylhexanol (***)	µg/m ³	0,8	70 µg/m ³ /rok	1,4	-
styren (*)	µg/m ³	0,3	40 µg/m ³ /hod	0,7	-
acetaldehyd (***)	µg/m ³	5,6	200 µg/m ³	1,5	-
propionaldehyd	µg/m ³	1,4	-	0,5	-
benzaldehyd	µg/m ³	0,5	-	0,1	-
hexanal	µg/m ³	9,8	-	7,0	-
As	ng/m ³	0,32	-	0,24	6 ng/m ³ /rok
Cd	ng/m ³	0,07	-	0,09	5 ng/m ³ /rok
Cr	ng/m ³	4,37	-	0,79	-
Mn (***)	ng/m ³	1,74	-	0,92	150 ng/m ³ /rok
Ni	ng/m ³	0,55	-	0,06	20 ng/m ³ /rok
Pb	ng/m ³	1,41	-	2,57	500 ng/m ³ /rok
Ti	ng/m ³	17,72	-	1,38	-
Radon (****)	Bq/m ³	dosud nedodáno	400 Bq/m ³	nesleduje se	-

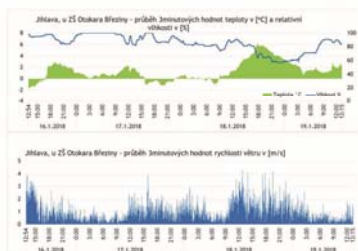
Pozn: LDL = pod mezi detekce



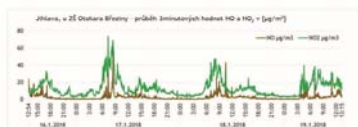
Grafická zobrazení



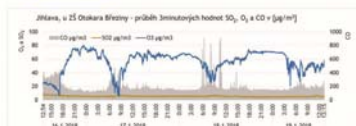
V dále uvedených grafických zpracováních jsou prezentovány průběhy měřených hodnot sledovaných znečišťujících látek a základních mikroklimatických parametrů kvality prostředí ve třídě 4. C. a ve venkovním ovzduší („u ZŠ Otokara Březiny“).



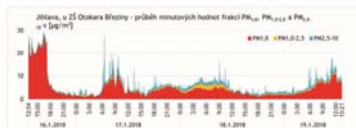
Graf. č. 1.: Venkovní ovzduší - Průběh hodnot teploty, vlhkosti a rychlosti větru



Graf. č. 2.: Venkovní ovzduší - Průběh hodnot oxidu dusíku



Graf. č. 3.: Venkovní ovzduší - Průběh hodnot oxidu uhelnatého, oxidu siřičitého a ozónu



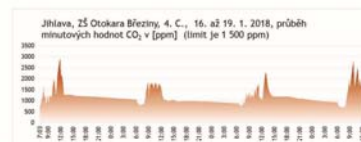
Graf. č. 4.: Venkovní ovzduší - Průběh koncentrace suspendovaných částic frakce PM₁₀, PM_{2.5-10} a PM_{2.5}

Strana 7

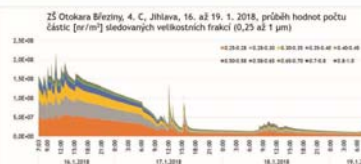
Deskripce
kvality
venkovního
ovzduší v
době měření
ve škole



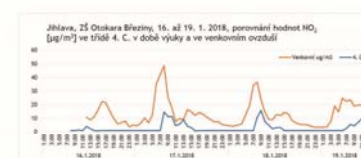
Deskripce kvality vnitřního ovzduší v měřené třídě



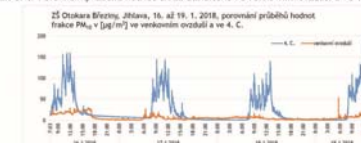
Graf. č. 6.: 4. C - Průběh hodnot teploty, vlhkosti a koncentrace oxidu uhličitého (CO₂)



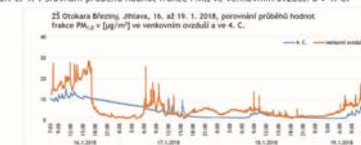
Graf. č. 7.: 4. C - Průběh hodnot počtu částic sledovaných velikostních frakcí (0,25 až 1 µm)



Graf. č. 8.: Srovnání průběhu hodnot oxidu dusičitého ve venkovním ovzduší a ve 4. C.



Graf. č. 9.: Srovnání průběhu hodnot frakce PM₁₀ ve venkovním ovzduší a v 4. C.



Graf. č. 10.: Srovnání průběhu hodnot frakce PM_{2.5} ve venkovním ovzduší a v 4. C.

Stran

Strana 10



Interpretace a doporučení



Závěr/shrnutí

V Základní škole Otokara Březiny, Demlova 4765 v Jihlavě byly ve dnech 16. - 19. 1. 2018 ve třídě 4. C. změřeny vybrané parametry kvality vnitřního prostředí. Přestože měřené hodnoty kvality venkovního ovzduší silně ovlivnila aktuální meteorologická situace (intenzivní sněžení a silný vítr - zvláště ve středu 17. 1. a ve čtvrtek 18. 1.), lze na základě hodnot naměřených ve třídě a výsledků získaných v rámci souběžného měření kvality venkovního ovzduší konstatovat, že:

- koncentrace látek, jejichž zdroje je pouze ve venkovním ovzduší (SO₂, NO, CO, O₃) při měření u základní školy odpovídaly úrovni republikového pozadí, příčinou je i vývoj meteorologické situace v době měření. To potvrzují i hodnoty souběžně měřené na stanici ČHMÚ v blízkosti školy (JJIIHA).
- ve třídě 4. C. nebyly naměřeny zvýšené/zdravotně významné hodnoty NO₂ (ve srovnání s měřenými maximy hodnot ve venkovním ovzduší byly hodnoty ve třídě až 4krát nižší, při porovnání průměrů byly hodnoty ve třídě přibližně poloviční proti venkovnímu ovzduší);
- překročení limitní hodnoty suspendovaných částic frakce PM₁₀ a PM_{2,5} nebylo ve třídě 4. C. v daném období naměřeno. Průběh minutových hodnot a hodnot hodinových klouzavých průměrů je znázorněn v grafu č. 5. Měření potvrdilo, že vyšší hmotnostní koncentrace částic hrubé frakce (> 1 µm) ve třídě 4. C. souvisí primárně s aktivitami uživatelů (děti), naopak že jemná submikronová frakce (< 1 µm) je většinou transportována z venkovního ovzduší (graf č. 10);
- koncentrace oxidu uhličitého (CO₂) se během měření pohybovala v rozmezí 1 125 - 2 360 ppm (s průměrem za dobu vyučování na úrovni 1 600 ppm), viz graf č. 6. Limit stanovený vyhláškou č. 20/2012 Sb. o technických požadavcích na stavby tak byl často překračován. **Výměnu vzduchu v učebně v době měření tak lze považovat za nedostatečnou;**
- hodnoty teploty a relativní vlhkosti ve třídě po celou dobu měření splňovaly požadavky vyhlášky č. 6/2003 Sb.;
- zjištěné koncentrace těkavých organických látek (benzen, toluen, etylbenzen, styren, xyleny, tetrachloreten, trichloreten) byly nízké a u žádné ze stanovených látek nedošlo k překročení limitu uvedeného ve vyhlášce č. 6/2003 Sb., naměřené hodnoty jednotlivých látek se pohybovaly maximálně na úrovni 20 % stanoveného limitu a lze je považovat za zdravotně nevýznamné;
- také koncentrace další skupiny těkavých organických látek (formaldehyd, acetaldehyd) byly nízké. Vyhláška č. 6/2003 Sb. stanoví limitní hodnotu pouze pro formaldehyd, tato hodnota nebyla v měřené třídě překročena - pohybovala se na úrovni 20 % limitu;
- naměřené koncentrace terpenů (α-pinen, limonen) se pohybovaly na úrovni, která se běžně ve vnitřním prostředí nalézá;
- v rámci měřeného spektra dalších organických látek (2-etylhexanol, propionaldehyd, benzaldehyd, hexanal) nebyly ve vnitřním prostředí MŠ identifikovány látky v koncentracích, které by mohly mít vliv na zdraví;
- hodnoty měřeného spektra vybraných kovů v suspendovaných částicích frakce PM_{2,5} (As, Cd, Cr, Mn, Ni, Pb a Ti lze rozdělit na dvě skupiny - velmi nízké, zdravotně zcela nevýznamné hodnoty byly měřeny v případě As, Cd, Mn, Ni a Pb. Velmi mírně zvýšené - ale opět zdravotně nevýznamné byly hodnoty Cr a Ti);
- hodnoty radonu nejsou zatím k dispozici.

Strana 11



Měření prokázalo, že v průběhu měření kvalitu ovzduší ve třídě neovlivňovala doprava na blízké (150 m) Okružní ulici ani ranní dopravní špička. Naopak koncentrace aerosolových částic < 1 µm ve třídě vykazovaly v měřeném období silnou vazbu na kvalitu venkovního ovzduší - viz graf č. 7. Je zde vysoká korelace s vývojem znečištění venkovního ovzduší; kdy 16. 1. sněžilo a od rána 17. 1. 2018 začal v Jihlavě navíc foukat i silnější vítr - viz graf č. 1).

Doporučení pro odstranění/minimalizaci vlivu indikovaných problémů.

V průběhu měření bylo ve třídě 4. C. indikováno opakované zvýšení zátěže vnitřního prostředí prachem (hrubá frakce tj. > 1 µm) jehož zdrojem jsou především aktivity ve třídě a částečně i vybavení třídy, jednoznačná vazba měřených hodnot jemné frakce prachu (< 1 µm) na venkovní ovzduší způsobená infiltrací. Výsledky měření koncentrace CO₂ prokazují nedostatečnou výměnu vzduchu ve třídě, kdy sice nebyly dosaženy takové hodnoty, které by mohly mít negativní dopad na zdraví, ale již se mohou objevovat známky diskomfortu a byla už překročena hodnota stanoveného limitu.

Hodnoty koncentrací suspendovaných částic lze do určité míry ovlivnit typem podlahové krytiny, bezprašnými nátěry stěn, četnějšími mokrymi stěry, dodržováním pravidel pro přezouvání dětí a režimem úklidu včetně úklidu hloubkového.

Zajištění optimální hodnoty výměny vzduchu v učebnách reprezentované koncentrací oxidu uhličitého je možné:

- okenním větráním, kdy je úroveň výměny vzduchu (koncentrace CO₂) ve třídách ověřována nějakým systémem autokontroly např. přenosným senzorovým systémem. Ostatní používané postupy (například otevřené dveře do chodby, ventilačky v oknech), pokud se nejedná o průvanové větrání, nemusí být dostačující;
- technologicky - instalací řízené výměny vzduchu (vzduchotechnika, rekuperace a pod.).

V kombinaci s režimem vytápění má větrání zásadní význam při optimalizaci teplotně-vlhkostního mikroklimatu v učebnách včetně vyhovujícího stavu proudění vzduchu.

Zpracovala: zpracoval B. Kotlík, redigovala M. Mikešová

Schválila: MUDr. H. Kazmarová, garant projektu

V Praze 15. 5. 2018

Další informace o projektu InAirQ lze dohledat na:

webových stránkách SZÚ - viz: <http://www.szu.cz/inairq-1>), kde jsou i odkazy na další informace včetně již vydaných Newsletterů projektu.

Facebooku - viz: <https://www.facebook.com/InAirQCeska/>

Strana 12



A po InAirQ ... ?

- Určitě ano - zaznamenali jsme zvýšený zájem dalších škol a městských úřadů.
- Byl navržen navazující projekt ve spolupráci s Magistrátem hlavního města Prahy, zájem a navazující aktivity jsou i v dalších městech.
- Rychle se rozvíjí problematika senzorového měření a datové platformy.
- Roste zájem o zlepšení kvality ovzduší celkově a i o možnost jeho řízení.



Děkuji za pozornost



Bohumil Kotlík
Centrum zdraví a životního prostředí
InAirQ



www. <http://www.szu.cz/inairq-1>



ovzdusi@szu.cz



+00420 267 082 375

