
Na PedF UK zkoumají množství oxidu uhličitého během vyučování

Na PedF UK zkoumají množství oxidu uhličitého během vyučování

Centrum environmentálního vzdělávání a výchovy Pedagogické fakulty UK již před více než rokem zahájilo měření koncentrace CO₂, teploty a vlhkosti v pěti učebnách v budově fakulty. Jde o výzkum vycházející z projektu PRVOUK 02 (Environmentální výzkum). V současnosti jsou k dispozici první výsledky.

Měření koncentrace CO₂ slouží jako ukazatel kvality vnitřního ovzduší. V něm se – pokud není větráno – zvyšují koncentrace toxických látek (formaldehyd, těkavé organické látky a široká skupina sloučenin pocházejících z cigaretového kouře, čisticích prostředků, nátěrů apod., tzv. oděrové mikroklima). I jen samotná zvýšená koncentrace CO₂ způsobuje poruchy soustředění a únavu. Na podrobnosti projektu jsme se zeptali PhDr. Kateřiny Jančaříkové, Ph.D., vedoucí CEVV Pedagogické fakulty UK.



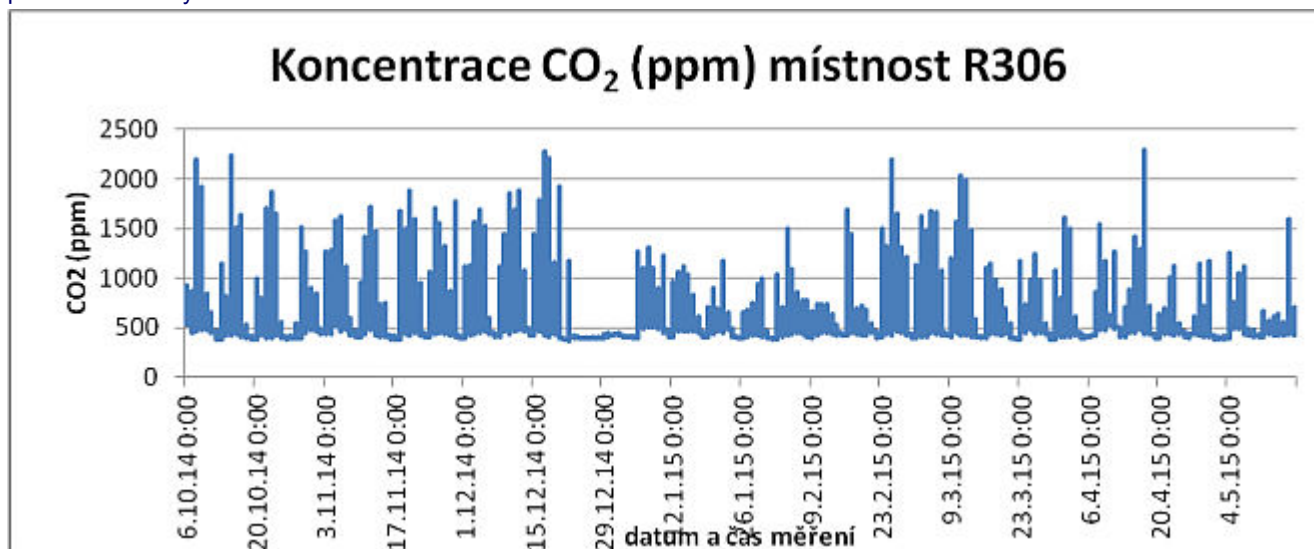
Proč jste se zaměřili právě na měření hodnot CO₂?

Rozhodli jsme se měřit oxid uhličitý, který je známý jako jeden ze skleníkových plynů. Jeho množství v atmosféře vlivem industrializace rapidně přibývalo, a to z 0,0275 objemových procent vzduchu na 0,038.

Zároveň je to plyn, který každý zná – vstupuje do fotosyntézy a vylučuje se během dýchání; indikuje přítomnost života. V nevětraných místnostech koncentrace CO₂ v důsledku dýchání velice rychle přesahuje hladinu, jež je dána zdravotními limity a ovlivňuje i pocity člověka. Norma pro obytné místnosti udává maximální přípustnou koncentraci CO₂ 1500 ppm (viz vyhláška 268/2009 Sb., o *technických požadavcích na stavby*, § 11, odstavec 5; ppm z angl. parts per million je výraz pro jednu miliontinu). To je 3x více, než je běžná přítomnost CO₂ v atmosféře. Kromě této hodnoty existuje také Pettenkoferovo kritérium udávající hodnotu 1000 ppm jako hranici, kdy lidé začínají pociťovat příznaky spojené se zvýšenou hladinou CO₂.

Jak projekt postupoval?

Na fakultě jsme začali v srpnu 2015 s měřením v pěti místnostech ve třetím patře: R302, R306, R307, R318 a R319. Měřicí čidla od firmy Siemens každých 10 minut hodnotí a zapisují hodnoty CO₂. Zjistili jsme, že během vyučování k překročení normy dochází běžně.



Hlavní příčinou je dýchání lidí v učebně a nedostatečné větrání. Instalovaná čidla změnou barvy ze zelené na oranžovou a následně červenou signalizují překročení hodnot 1000 ppm a 1500 ppm. Oranžové světlo tak signalizuje potřebu vyvětrat. Venkovní vzduch – i nekvalitní – je vždycky lepší než ten vnitřní. V učebnách, ve kterých měření provádíme, se studenti a vyučující pomocí čidel a signalizace učí správně větrat a také mají možnost si uvědomit, jak zásadně prostředí může ovlivňovat to, co si žáci a studenti z výuky zapamatují.

Jaký vliv na studenty mají překročené hodnoty CO₂?

Zvýšená hladina CO₂ způsobuje pocit únavy a ospalosti a má negativní vliv na mozkovou činnost. Učení v prostředí, kde je norma významně překročena, je problematické. Vnější prostředí silně ovlivňuje schopnost studentů soustředit se a pamatovat si.

Posláním pedagogické fakulty je připravovat budoucí učitele, proto jsme se rozhodli seznamovat její studenty s informacemi o koncentracích CO₂ a umožnit jim přímo prostřednictvím webového portálu a instalovaných čidel monitorovat situaci v učebnách, kde se vzdělávají. Koncentrace CO₂ jsou demonstrativním příkladem toho, jak okolní prostředí ovlivňuje učení, a budoucí učitelé tak mají příležitost se s vlivem CO₂ nejen seznámit na vlastní kůži, ale s pomocí moderních technologií se učit i efektivně větrat.

To je důležité pro jejich následnou praxi. Problematika koncentrací CO₂ stále více zasahuje také školy základní a střední. Dříve žáci trávili přestávky mimo třídy a ve třídách se větralo. Dnes děti často sedí o přestávce s mobilem ve třídě. Větrání ve třídách bez přítomnosti vyučujícího zakazují bezpečnostní předpisy kvůli hrozícímu nebezpečí. Na některých školách dokonce větrání zakazuje ředitel, protože školu za drahé peníze zateplili a snaží se uspořit za vytápění.

Jak se snažíte řešit problém s koncentracemi CO₂ v rámci programu PRVOUK?

V rámci PedF UK jsme se v první fázi zaměřili na otázku, jak dostupnost informací ovlivňuje chování vyučujících a studentů. První výsledky ukazují, že i pouhá informace poskytnutá barvou čidla vede ke změnám chování a zlepšuje klima ve třídě. Ve spolupráci s kolegy z lékařské fakulty plánujeme hlubší kvantitativní výzkum zaměřený přímo na vliv zvýšených koncentrací na kognitivní funkce jedince.

V našem týmu environmentálního výzkumu jsou ale i právníci, a tak doufáme, že nám v blízké době pomohou s vyhodnocením norem a předpisů pro školy. Hygienické normy například požadují hodně přísný systém větrání, ale současně omezují rychlost proudění vzduchu. Stejně tak potřebujeme podrobnější analýzu bezpečnostních předpisů, abychom mohli pro školy připravit metodiky správného větrání. Když se naučíme větrat kvůli CO₂, koncentrace ostatních toxických látek klesne také.

Jak konkrétně by se tedy mělo v učebnách větrat?

Měřáky mne naučily, že optimální je větrat 3–4 minuty čtyřikrát za dvouhodinovku, to se koncentrace udržuje na dobré hladině. Nestačí pořádně vyvětrat ráno před výukou. To vůbec není třeba. Sedí-li v posluchárně 30–40 posluchačů,

během půl hodiny se koncentrace CO₂ navýší natolik, že je nutné větrat. Tedy větrání by mělo být kratší a častější, než jsme zvyklí.

Sledujete své měřáky i během dne?

Na webových stránkách <http://merenico2.pedf.cuni.cz/> (přihlašovací údaje User/User) je možné sledovat koncentrace on-line. Často to využívám, když o problematice CO₂ přednáším v jiných místnostech. V pracovní dny můžu takřka vždy demonstrovat svým posluchačům, že došlo k překročení normy.

Jakou má celý projekt institucionální podporu? Spolupracujete s dalšími katedrami a fakultami?

Pedagogická fakulta participuje na mezifakulturním PRVOUK Environmentálním výzkumu. Jako člen rady disponuji jistými finančními prostředky, ze kterých jsme zakoupili i naše měřicí přístroje. Měření CO₂ je tématem, které zajímá kolegy z dalších kateder a také z jiných pracovišť UK – především je třeba zmínit doc. RNDr. Antonína Jančaříka, Ph.D., a RNDr. Sylvu Rödlovou, Ph.D.

V současné době máme na toto téma podaný projekt u GA ČR „Kvalita ovzduší a vzdělávání“. Pokud bychom ho získali, mohli bychom výzkum podstatně rozšířit.

PhDr. Kateřina Jančaříková, Ph.D., vystudovala odbornou biologii a ekologii na Přírodovědecké fakultě UK, poté získala doktorský titul z pedagogiky na Pedagogické fakultě UK. Intenzivně se věnuje environmentálnímu vzdělávání a moderním pedagogickým metodám. V současné době pracuje jako odbornou asistentkou KBES a vedoucí Centra environmentálního vzdělávání na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Od roku 2010 je členkou vědecké rady COŽP UK v Praze, od roku 2012 je členkou rady P02 – Environmentální výzkum.