

T800V 07 STANOVENÍ AKTUÁLNÍ KONCENTRACE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ VE VNITŘNÍM A VNĚJŠÍM OVZDUŠÍ

Úvod

Oxid uhličitý (CO₂) je bezbarvý plyn bez chuti a zápachu, který je běžnou součástí zemské atmosféry (0,04%). Mezi nejvýznamnější antropogenní zdroje uhlíku patří jakékoliv spalování uhlíkatých látek (od dopravy, průmysl, k domácím topeništím) a jeho úniky z výrobků, ve kterých je obsažen. V atmosféře oxid uhličitý pohlcuje infračervené záření a přispívá tak ke vzniku tzv. skleníkového efektu. Běžné koncentrace oxidu uhličitého jsou neškodné, krátkodobá expozice větším dávkám může způsobit bolest hlavy, závratě, dýchací potíže, třes, zmatenost a zvonění v uších. Vyšší expozice pak může způsobit křeče, kóma a smrt. Koncentraci CO₂ nejsme schopni našimi smysly posoudit a tak je osobní hodnocení kvality vzduchu nespolehlivé. Lidský organismus přestává koncentraci pachů po určité chvíli vnímat a naše čichové orgány se přizpůsobují prostředí, v němž se nacházíme. Při vyšších koncentracích se vliv oxidu uhličitého projeví naší nesoustředěností, malátností či bolestí hlavy [1].

Tab. 1: Vliv oxidu uhličitého na lidský organismus [2].

cca 350 ppm	úroveň venkovního prostředí
do 1000 ppm	doporučená úroveň CO ₂ ve vnitřních prostorách
1200 - 1500 ppm	doporučená maximální úroveň CO ₂ ve vnitřních prostorách
1000 - 2000 ppm	nastávající příznaky únavy a snižování koncentrace
2000 - 5000 ppm	nastávají možné bolesti hlavy
5000 ppm	maximální bezpečná koncentrace bez zdravotních rizik
> 5000 ppm	nevolnost a zvýšený tep
> 15000 ppm	dýchací potíže
> 40000 ppm	možná ztráta vědomí

Na 3 % v ovzduší člověk nereaguje. 5 % způsobuje [závratě](#), nouzi o dech, ospalost. 8-10 % [bezvědomí](#) a [smrt](#). Při 20 % se člověk náhle zhroutlí, smrt nastává do 5-10 minut.

Princip stanovení:

Pro měření oxid uhličitýho a metanu pracují senzory detektoru skleníkových plynů Gas-Pro Crowcon pomocí IR spektroskopie

Cíl měření:

- a) Stanovení koncentrace oxidu uhličitýho v učebnách fakulty technologické Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně v závislosti na obsazenosti učeben studenty, způsobu větrání a klimatizaci.
- b) Koncentrace oxidu uhličitýho v centru městského prostředí, na okraji města a na venkově. Posouzení vlivu dopravy, povětrnostní situace a ročního období na koncentraci oxidu uhličitýho v městském venkovním prostředí
- c) Stanovení koncentrace skleníkových plynů (metanu a oxidu uhličitýho) na skládce odpadů Suchý důl, Zlín-Mladcová
- d) Stanovení koncentrace oxidu uhličitýho v domácnostech

EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Pomůcky:

- a) Detektor skleníkových plynů Gas-Pro Crowcon, difusní IR senzory CO₂ 0-5% CH₄ 0-100 %
- b) teploměr
- c) tlakoměr
- d) Vlhkoměr kontaktní HydroPalm 2

Postup:

a) Postup při měření koncentraci oxidu uhličitýho v učebnách fakulty technologické:

1. Ve spolupráci s vedoucím laboratorního cvičení provedte nejprve plán měření koncentrace oxidu uhličitýho v prostorách fakulty technologické UTB a to jak v budově U1, tak v budově U15 v jednotlivých učebnách. Zvolte rozličné velikosti učeben, zahrňte do plánu za pomocí rozvrhu hodin výuky na FT i obsazenost jednotlivých učeben.

2. Před zahájením měření změřte koncentraci oxidu uhličitého ve venkovním vzduchu, Současně změřte teplotu, atmosférický tlak a vlhkost
3. Pomocí detektoru skleníkových plynů Gas-Pro Crowcon proveďte měření aktuální koncentrace oxidu uhličitého v učebnách v době, kdy tam neprobíhá výuka. Před zahájením měření učebnu řádně vyvětrejte, alespoň po dobu 5 minut. Současně změřte teplotu, atmosférický tlak a vlhkost
4. Měření koncentrace oxidu uhličitého proveďte ve zvolených intervalech během výuky s požadavkem bez větrání (budova U1) po dobu nejméně jedné dvouhodinové přednášky. Současně změřte teplotu, atmosférický tlak a vlhkost
5. Měření koncentrace oxidu uhličitého proveďte ve zvolených intervalech během výuky s požadavkem s větráním, např. otevřeným oknem (budova U1)
6. Měření koncentrace oxidu uhličitého proveďte ve zvolených intervalech během výuky s požadavkem v učebnách s klimatizačním systémem (budova U15).
7. Veškerá naměřená data řádně zpracujte ve formě protokolu
8. S použitím naměřených hodnot posuďte zvyšování koncentrace oxidu uhličitého v závislosti na kapacitě učebny, její obsazenosti, způsobu větrání.

b) Postup při měření koncentraci oxidu uhličitého v centru městského prostředí

1. 1. Ve spolupráci s vedoucím laboratorního cvičení proveďte nejprve plán měření koncentrace oxidu uhličitého v jednotlivých lokalitách města Zlína. Zvolte rozličné prostředí, zahrňte do plánu místa s vysokou koncentrací dopravy (např. křižovatka u Městského divadla) a naopak místa, kde doprava není tak významná. Vyberte nějakou okrajovou čtvrt, popřípadě dopravou méně zatíženou lokalitu i mimo území města Zlína.
2. Pro zvolené lokality navrhňte časové intervaly, ve kterých se bude měření provádět (například ranní a odpolední dopravní špička, soboty, neděle, svátky), dále roční období (zimní inverze, lokální topení apod.,
3. Na základě řádně sestaveného časového plánu proveďte měření oxidu uhličitého na jednotlivých lokalitách. Současně změřte atmosférický tlak, teplotu, popř. další

meteorologické parametry. K získání aktuálních hodnot teploty, vlhkosti, rychlosti větru lze využít i stránky informačního systému kvality ovzduší ISKO, které poskytuje Český hydrometeorologický ústav a pro stanici ve Zlíně je lze najít na stránkách

http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/aqindex_slide4/mp_ZZLN_A_CZ.html

4. Veškerá naměřená data řádně zpracujte ve formě přehledných tabulek do protokolu
5. Pro naměřené hodnoty oxidu uhličitého ve vybraných lokalitách se pokuste vyhodnotit vliv hustoty dopravy, povětrnostní situace (teplota, vlhkost, směr a rychlost větru, sluneční záření), popř. ročního období (inverze, fotosyntéza).

c) Postup při měření koncentrace skleníkových plynů metanu a oxidu uhličitého na skládce odpadů

Tato část úlohy může být realizována pouze po dohodě s provozovatelem Skládky komunálního odpadu Suchý důl Mladcová, kterým jsou Technické služby Města Zlína

d) Postup při měření koncentrace oxidu uhličitého v domácnostech

Současné snahy o maximální úsporu energií na vytápění a provoz rodinných domů se realizují nejčastěji zateplováním fasád a výměnou oken. Jen málokdo si však uvědomuje, že tato dobře míněná opatření mohou mít výrazně negativní vliv na lidské zdraví

Tato část je alternativní a lze ji využít v rámci výuky na měření kvality vnitřního vzduchu v obytných stavbách, tj. v bytech, zateplených domech, v závislosti na způsobu větrání, topení, způsobu vaření apod.

Použité zdroje:

1. Měření kvality vnitřního vzduchu v obytných stavbách <http://vetrani.tzb-info.cz/vnitni-prostredi/5732-mereni-kvality-vnitřniho-vzduchu-v-obytnych-stavbach>
2. Oxid uhličitý – utajený nepřítel
<http://vetrani.tzb-info.cz/vnitni-prostredi/7132-oxid-uhlicity-utajeny-nepritel>