***Oteplování klimatu – stoupá opravdu koncentrace CO2 v atmosféře?***

*15. 06. 2017 8:00:52*

*Jakou výpovědní hodnotu mají grafy a měření? Proč klimaaktivisté téměř nikdy neudávají chybu měření? Kritický pohled do zákulisí klimatického cirkusu. (délka blogu 15 minut)*

**

***CO2 – strašák i měšec se zlaťáky***

***CO2***

*... je bezbarvý plyn bez chuti a zápachu. V pevném skupenství je znám také jako suchý led.*

*Oxid uhličitý je běžnou součástí pozemské atmosféry. Jeho koncentrace kolísá v závislosti na místních podmínkách, na výšce nad povrchem a relativní vlhkosti vzduchu v ovzduší, nebo na ročním období. V půdě je ho celkem 2x více než v atmosféře a v oceánu zhruba 50x více než v atmosféře. Uvolňuje se při spalování fosilních paliv, ale proudí také ze zemského nitra v oblastech, kde se vyskytují sopky (ať už činné nebo spící) a minerální prameny. Je těžší než vzduch, koncentruje se tedy v nižších vrstvách atmosféry.*

*Oxid uhličitý je tzv. „skleníkový plyn“, je schopen absorbovat energii slunečního záření a tím oteplovat atmosféru. Aktivisté, toužící ochraňovat klima naší planety, se rozhodli, že budou proti CO2 bojovat.*

*Tento blog bude o tom, co mi vadí na měřeních CO2 a hlavně na jejich tendenčně-ideologických výkladech. Blog volně navazuje na minulou část, která se týkala zvyšování globálních teplot.*

*Situace, ve které vědec měří jednu konkrétní veličinu, zatíženou určitou chybou (tak jako při měření teploty teploměrem, zmíněném v minulém blogu), je ve skutečnosti vědeckým luxusem.*

*Ve velké většině výzkumů se musí kýžený výsledek nejprve složitě skládat z několika naměřených veličin, propojených matematickými funkcemi.*

*Jak to vypadá s chybami u takových výzkumů? Pokud máte instinktivně dojem, že chyby takových dat jsou ještě vyšší než u jednotlivých naměřených veličin, pak vás váš instinkt nezklamal. Chyby takových měření se určitým způsobem skládají z chybových komponent zúčastněných jevů (Gaussův zákon množení chyb).*

***Moderní měření CO2 - technologie NDIR***

*Naměřit koncentraci bezbarvého plynu bez chuti a zápachu není zrovna lehké. Výsledky se nedají získat prostým pohledem na přístroj, tak jako je tomu u teploměru. Poměrně přesné měření koncentrací CO2 se v dnešní době provádí pomocí tzv. NDIR senzorů. Senzor přitom využívá****schopnosti CO2 pohlcovat záření v IR oblasti spektra****. Čím více záření s určitou vlnovou délkou vzorek pohltí, tím více CO2 v něm má být obsaženo.*

**

*Už na první pohled vás jistě upoutá množství elektronických součástek, které takový senzor musí obsahovat. Máme tu IR laser, zesilovač, detektor... a všechny tyto přístroje, včetně samotného fyzikálního jevu, se kterým pracují, jsou zdrojem systematických nebo náhodných chyb. Obsluha takového přístroje je pak zdrojem subjektivních chyb, které způsobuje sám člověk. Další chyby mohou vznikat díky změnám teplot, změnám vlhkosti ve vzduchu, apod. Nejspíš nejkomplikovanější u takového měření bude neustále kolísající koncentrace CO2 v měřeném vzduchu.*

*Výrobci moderních CO2 čidel uvádějí typickou chybu měření kolem +- 30 ppm. Výjimkou nejsou ani hodnoty kolem 50 ppm. Tato chyba se může zdát velice malá – nízká je ale také koncentrace, kterou tyto přístroje zaznamenávají v naší atmosféře. Při hodnotě 300 ppm CO2 je chyba 30 ppm myslím už celkem podstatná.*

*Měření, která jsou zatížena velkou chybou, samozřejmě nemají moc velkou výpovědní hodnotu. Klimatologové se snaží chyb uměle zbavit. V internetu byste jistě našli řadu více či spíše méně legálních triků.****Nejčastěji však situaci řeší tím, že tyto chyby vůbec neuvádějí.***

*Perličkou je tvrzení obhájce antropogenního vlivu na oteplování klimatu, který v diskuzi k minulému blogu uváděl chybu měření kolem 0,1 ppm. Když nahlédnete do specifikací přístrojů, kterými se měří CO2 metodou NDIR, skutečně tam takovou hodnotu najdete. Vedle intervalu chyb v řádu desítek ppm tam uvidíte i údaj o tzv. „driftu“. Drift je v podstatě systematická chyba, kterou vykazuje přístroj při změně okolních podmínek. Drift přístroje se pak vztahuje například na 1 °C. Jeho hodnota se u většiny přístrojů pohybuje právě v rozmezí desetin ppm.*

***Skutečně se v naší atmosféře koncentrace CO2 zvyšuje?***

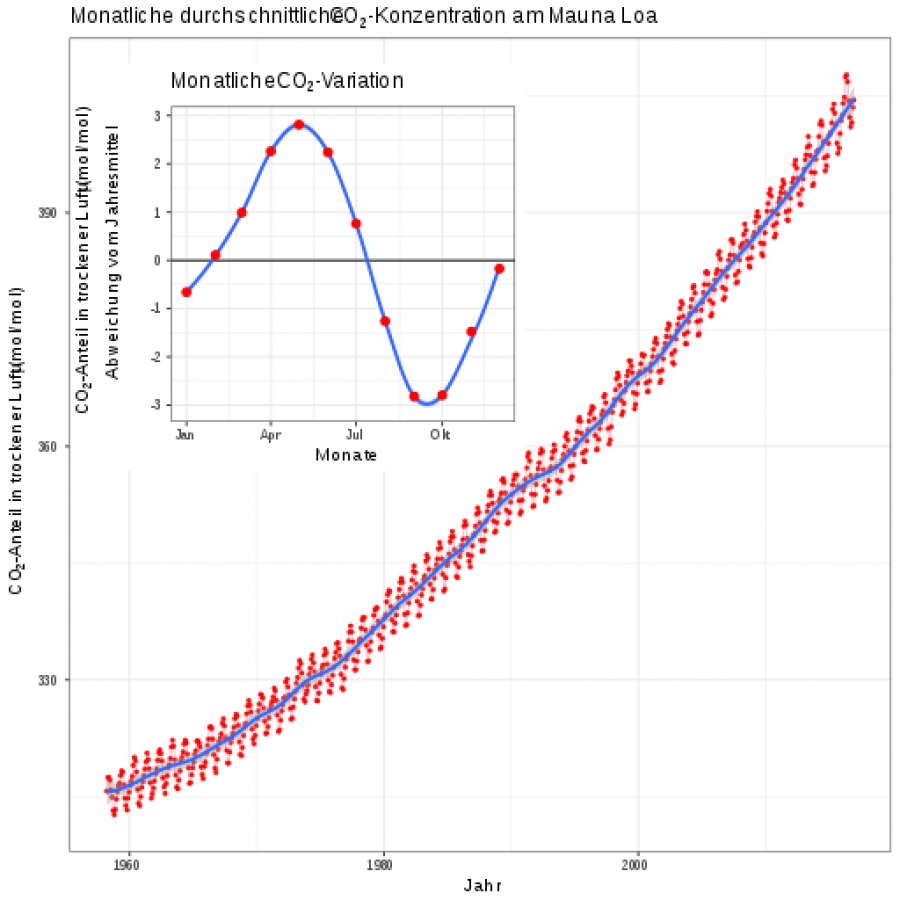
*Koncentrace CO2 je všechno jiné, jen ne konstantní. Neustále se mění jak v průběhu dne, tak v průběhu roku a různí se také podle toho, kde se ji snažíte naměřit. „Jak se vyvíjí dlouhodobě?“, ptali se vědci už v minulých desetiletích.*

*Kde se nejlépe projeví globální navyšování koncentrace CO2? Je to v místech, kde se nedá pozorovat žádný vliv lidských osad, dopravních prostředků, produkující zplodiny plné CO2, průmyslu nebo vegetace. Charles David Keeling, modla klimatologů, člověk, který se zabýval měřením CO2 už v polovině minulého století, si jako optimální místo pro svou stanici vybral – nejaktivnější vulkán naší planety.*

**

*Ano, čtete správně. Za nejoptimálnější místo, kde by mělo mít okolí na měření minimální vliv, si vybral ostrov, na kterém se nachází celkem pět dodnes aktivních vulkánů. Měření se provádějí na sopce Mauna Loa, Havaj.*

*Celá věc by mohla na první pohled vypadat jako vtip, kdyby... kdyby nebyla data, nasbíraná vědcem na havajském vulkánu, použita klimatology jako potvrzení jejich teorie oteplování. Je to slavný Keelingův graf, který prý přinesl důkaz o tom, že se koncentrace CO2 na naší planetě neustále zvyšuje a navyšuje svým vlivem také globální teploty na naší planetě.*

**

*Osobně vidím v tomto grafu hned několik problémů. Tím prvním je absence intervalu chyb. Svislá stupnice na tomto obrázku je rozdělena do několika dílků. Shodou okolností odpovídá jeden tento dílek intervalu chyby při dnešním měření CO2 nejnovějšími a nejmodernějšími přístroji. Jaký byl asi interval chyb při měření v roce 1960? Odkud se bere ta závratná a přístroji nezaviněná přesnost měření (jen několik ppm)?*

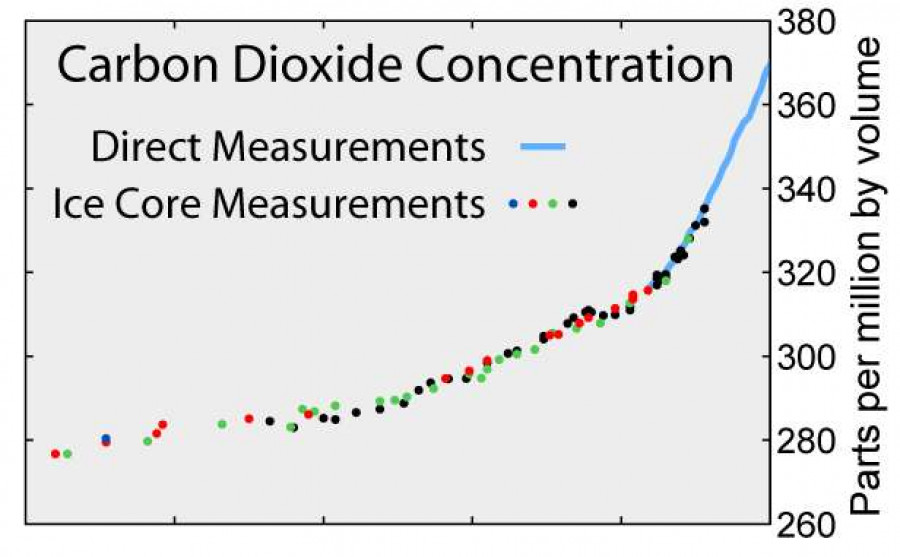
*Na to možná může odpovědět následující úvaha: Po největším zatím zaznamenaném výbuchu vulkánu Mauna Loa v roce 1950, při kterém se uvolnilo 376 miliónů krychlových metrů lávy, následovala série dalších incidentů kolem roku 1975. V roce 1984 byla zaznamenána četná zemětřesení. Byla například tak silná, že otřesy rušily provoz vesmírné observatoře na sousedním vulkánu Mauna Kea. Výbuch sopky pak následoval v březnu stejného roku. Přesto v Keelingově grafu žádný nárůst koncentrací CO2 nenaleznete. Autor je eliminoval. To by možná nebyl až tak velkých problém – problém začíná podle mě až v momentě, kdy začne klimatolog v touze po jednoznačných výsledcích ze svého grafu odpočítávat další a další vlivy. Samozřejmě nakonec zbude krásná, pravidelná křivka, která odpovídá původnímu zadání a vytouženému výsledku.*

***Včera dnes a zítra. Jak přičarovat klimatickou katastrofu?***

*To ovšem klimatologům nestačilo. Nárůst koncentrace CO2 je jedna věc. Dramatičnost takového nárůstu – je věcí úplně jinou. Patřičnou údernost mělo zaručit - prodloužení Keelingova grafu do vzdálené minulosti. Do doby, kdy nejen že neexistovaly přístroje, které měří CO2 pomocí pohlcování infračervených paprsků, ale nekonala se ani průmyslová revoluce – a dokonce ani neexistovala lidská rasa, tak jak ji známe dnes.*

*Koncentraci CO2, která by měla odpovídat složení ovzduší v těchto dávných dobách, doufají vědci nalézt v maličkých pórech, uzavřených ve věčném ledu. Teorie se zdá být logická. Nalezneme místo, kde neustále sněží a sníh průběžně neodtává. Stále se tedy navyšuje tloušťka sněhové pokrývky v této oblasti. Sníh se pod vlastní vahou ve větší hloubce mění v led – a právě tento led obsahuje malinké bublinky se zbytky původní atmosféry. Vrty, které získávají meteorologové v Antarktidě, by měly teoreticky podávat svědectví o minulosti, staré až 800 000 let!*

*Klasický graf, který pak vznikl spojením obou zdrojů – Keelingova grafu a měření, provedených na arktickém ledu, tak jak je vykládají klimatologové a jejich aktivisté, vidíte na dalším obrázku.*

**

*Je to typický tendenční graf, ve kterém nejsou zaneseny chyby měření. Ty by mohly totiž poškodit jeho ideologickou hodnotu. Podívejme se na naměřené hodnoty CO2 v ledových blocích z Antarktidy trochu podrobněji.*

*Jak se měří koncentrace stopových prvků v mikroskopických bublinkách v ledu? Vzorek se odebírá tak, aby pokud možno neobsahoval povrchová znečištění. Kus ledu, který váží přibližně 40 g, se umístí do kovového kontejneru, přitom se dbá, aby led neroztál. Rozdrcením vzorku se pak uvolní plyny, které se původně nacházely v malých bublinkách. Tyto plyny se analyzují pomocí plynové chromatografie.*

*Ten, kdo pozorně četl můj blog, jistě ví, jakou teď položím otázku. Jaké jsou zdroje chyb u podobných měření a jakou kvalitu mají takto získaná data? Jak intenzivní jsou možné systematické nebo náhodné chyby při přípravě vzorku? Jak vysoké jsou chyby měření u samotného přístroje? Jak silná je výpovědní hodnota takto vypozorovaných jevů (čtyři různé periody, ve kterých obsah CO2 klesal a zase se navyšoval, ovšem nikdy až do takové koncentrace, jako dosahuje dnes)?****Jaký podíl má chyba měření na naměřené hodnotě?***

*Vědci pozorují v prastarých vzorcích ledu nižší koncentraci CO2, než jakou měříme dnes v naší atmosféře. Tento jev vykládají tak, že dříve se v atmosféře pohybovalo určité množství CO2, které jsme my, lidé uměle navýšili díky spalování fosilních paliv. Na první pohled je tato teorie logická.*

*Ovšem jen na první pohled. Ti samí vědci, kteří našli nízkou koncentraci CO2 v historickém ledu, totiž připouštějí, že jsou koncentrace CO2 odlišné v ledu severní a jižní polokoule. Srovnávali totiž led z grónského ledovce a z ledovce v Antarktidě. Zjevně má na koncentraci uloženého CO2 vliv i oblast, ve které se led nachází.*

***Připomeňme si, že ta část grafu, která je zodpovědná za srovnání s dnešním stavem, je založena na koncentracích, naměřených na vulkánu Mauna Loa, na Havaji. Tedy ani v Antarktidě, dokonce ani v Arktidě, ale na nejaktivnější pozemském vulkánu, ostrově Havaj.****Nesrovnáváme tedy nakonec jablka a hrušky?*

***Problém s difuzí***

***Difuze***

*... je samovolné rozptylování částic v prostoru. Veškeré látky mají tendenci přecházet z prostředí se svou vyšší koncentrací do prostředí s nižší koncentrací.Pokud se částice látky mohou pohybovat, rozptylují se do celého prostoru, kterého mohou dosáhnout. Ve všech jeho částech tak postupně vyrovnají svou koncentraci. Difuze probíhá jak v plynech, tak v kapalinách nebo pevných látkách. Rozdílná je jen její rychlost – tedy vzdálenost, kterou daná molekula urazí za určitou jednotku času.*

*To ale není jediný problém grafu. Snížené koncentrace CO2 u historických bublinek vzduchu totiž mohou být klidně výsledkem jednoho úplně obyčejného fyzikálního jevu – difuze CO2 z bublinek do objemu ledu, případně difuze v rámci ledového bloku.*

*Difuze molekul v ledu má podle tabulek 10000x nižší hodnotu než difuze ve vodě. Přesto by se s tímto jevem myslím mělo počítat – to co totiž difuze ztrácí na rychlosti, dožene díky dlouhým časovým úsekům, o kterých se zde mluví. Jinými slovy – CO2 ve vzorku možná nevidíme proto, že odtamtud už dávno prodifundoval do okolí.*

*Tato teorie dostává nečekanou podporu – od biologů. Ti zkoumali počet průduchů v listech rostlin a přiřadili jejich stavu určité koncentrace CO2. Zkamenělin rostlin, které byly svědky koncentrace CO2 v prehistorických atmosférách, sice není mnoho, přesto jich bylo nalezeno dost na to, aby naznačily daleko vyšší historickou koncentraci CO2, než jaká byla odvozena z arktického ledu.*

*Pokud by byl tento jev reálný a skutečný, měl by samozřejmě enormní následky, hlavně pro klimatology. I když je měření průduchů zkamenělých rostlin jistě také zatíženou značnou chybou, bude díky této přímé metodě, nezaložené na interpretaci a předpokladech o tečení ledu, difuzi, apod. jistě menší než statistická chyba odhadu koncentrace CO2 z ledových bloků.*

*Znamenalo by to také, že se žádný dramatický nárůst koncentrací CO2 v naší atmosféře nekoná – a změny, které probíhají, by pak byly úplně normálním kolísáním, které bylo běžné i v minulosti vždy tehdy, když Slunce zvýšilo svou aktivitu a začalo na nějakou dobu ohřívat naše planetární klima.*

**

[*http://pastglobalchanges.org/download/docs/newsletter/2006-1/science\_highlights/Lipenkov\_2006-1(29-31).pdf*](http://pastglobalchanges.org/download/docs/newsletter/2006-1/science_highlights/Lipenkov_2006-1(29-31).pdf)*,*[*http://cdiac.ornl.gov/trends/co2/vostok.html*](http://cdiac.ornl.gov/trends/co2/vostok.html)*,*[*http://www.waldundklima.de/klima/eisbohrungen\_01.php*](http://www.waldundklima.de/klima/eisbohrungen_01.php)*,*[*http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:adE3HzjdoiAJ:s1a961c3459c433b4.jimcontent.com/download/version/1358433673/module/7221955293/name/Klimaachive.pdf+&cd=4&hl=de&ct=clnk&gl=de*](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:adE3HzjdoiAJ:s1a961c3459c433b4.jimcontent.com/download/version/1358433673/module/7221955293/name/Klimaachive.pdf+&cd=4&hl=de&ct=clnk&gl=de)*,*

*Zdroj:*[*https://danatenzler.blog.idnes.cz/blog.aspx?c=609170*](https://danatenzler.blog.idnes.cz/blog.aspx?c=609170)