

CO JE A KDE SE VZALA

KLIMATICKÁ ZMĚNA

Není, jak bývalo... A už nebude – rozběhla se klimatická změna.

Spousta věcí kolem nás se mění, my sami též. Ale už to není pouhé naše stárnutí a rození nových generací, jako v cyklickém středověku. Hodně se změnil vzduch nad námi. Trochu se změnil i viditelně, nebe mívá tmavší modř, od osmdesátých let v EU ubylo neplynných částic ze spalování, aerosolů, jejichž vlivem bývá nebe bělavé a slunce o trochu méně hřeje. Daleko důležitější ale je, že přibyly takové plynné složky atmosféry, které nijak vidět nejsou. Jde o skleníkové plyny, molekuly složené, na rozdíl od kyslíku a dusíku, ze tří či více molekul.

Ty mají takovou vlastnost, že vydatně pohlcují dlouhovlnné infračervené záření, které vydávají všechny věci okolo nás. Ze sálání oceánů a pevnin směrem vzhůru propustí do vesmíru jen jednu dvacetinu. Zato sluneční záření s dvacetkrát kratšími vlnovými délkami pohlcují málo, propouštějí jeho valnou většinu dolů na zem. Ovzduší se díky skleníkovým plynům ve výškách až několika kilometrů přímo ohřívá od zemského povrchu. A taky samo sálá, i když méně než zem, protože je chladnější. Sálání přízemní vrstvy atmosféry dolů až na zem je hodně silné – činí třetinu kilowattu na metr čtvereční. Je to dvakrát více, než činí průměrný pohlcovaný příkon slunečního záření! A to je právě skleníkový jev, vskutku mohutný. Do vesmíru se naopak dostává sálání až z vysokých vrstev ovzduší, které jsou o desítky stupňů (kelvinů) chladnější než zemský povrch.¹

Zvrat během několika desítek let

Před dvěma sty lety byl pohlcovaný příkon slunečního záření stejně velký, jako činilo sálání Země do vesmíru. Dnes vinou stovek miliard tun spálených fosilních paliv, čili paliv proměněných na klíčový skleníkový plyn, oxid uhličitý, do vesmíru odchází o jeden watt na metr čtvereční méně tepla. Přibýváním skleníkových plynů totiž tepelná izolace zemského povrchu zesílila. Do vesmíru se nyní dostává záření z vyšších vrstev vzduchu než dříve, tedy vrstev studenějších. Naopak na zem sálají vrstvy nižší než dříve, tedy teplejší. Ona nevyváženost činící 1 W/m² již poněkud prohřála oceány i do kilometrových hloubek. Jejich povrch se za posledních 40 let ohřál o více než půl stupně, povrch pevnin dvakrát víc. Arktida se ohřála o dva stupně a bývá na ní nyní od jara do podzimu mnohem méně sněhu a ledu. Z kilometry tlustého ledového příkrovu Grónska se led sesouvá stále rychleji do moře. Tam ochlazuje vody mezi Grónskem a Severní Amerikou, což zřejmě vede k přerozdělení srážek v USA: východní část jich dostává víc a ve větších přívalech, i sněhových, zatímco v západní části, hlavně v Kalifornii, ale někdy i v Texasu a severně od něj, stále bolestivěji chybí.

Ztráta plodnosti

Změnilo se ale proudění vzduchu na celé severní polokouli. Vede to například k rostoucímu suchu ve Středomoří a na Blízkém Východě, které se drasticky projevilo v Sýrii v letech 2007–2010. Půldruhého miliónu zemědělců a chovatelů dobytka tím přišlo o obživu a uchýlili se na periferie měst, aby neumřeli hladem. Jenže stát se o ně neuměl ani tam postarat, a tak se proti němu začali bouřit... I když bychom se dožili toho, že tamní válčení někdy skončí, někdejší produkce potravin z této kolébky civilizace, kdysi zvané Úrodný půlměsíc, nepůjde kvůli suchu v nejbližších staletích už obnovit. Lidé se odtud musí přesunout do

¹ Pro srovnání: teplá pokožka sálá ještě více, na metr čtvereční připadá půl kilowattu. Jsme-li u velice studené zdi či okna s teplotou osmi stupňů, které na nás sálají jen 350 W/m², dobře těch chybějících 150 W/m² vnímáme, i když se té studené plochy nedotkneme. Zavřeme-li oči a přejedeme si tehdy před tváří teplou dlaní, velice dobře poznáme, kdy na nás sálala ona místo chladné zdi. – Nebe je i v létě za soumraku a v noci také chladné. Když k němu obrátíme tvář vzhůru, kromě pokusu s dlaní to můžeme zaznamenat třeba jen tím, že nad sebou přesuneme deštník-slunečnick, který má teplotu okolí. A také tím, že obrátíme tvář dolů k zemi a pak zase zpět do nebe. Nebe jistě pocítíme jako chladnější. Ovšem nebýt oněch několika set wattů na metr čtvereční, které na nás z něj i tehdy dopadají, vše pod širým nebem by i v létě od večera do rána zmrzlo na kost.

zemí, kde tak strašné sucho nenastává – samozřejmě i do Česka. Náš venkov je oproti stavu před sto lety, ba i stavu v dubnu roku 1945 vylidněný, může se – vlastně musí – opět zalidnit. Lidmi, co se ještě v principu umějí skromně živit tím, co sami vyprodukují.

Trojice letních měsíců se změnila na všech pevninách. Léta, která by ještě před čtyřiceti lety byla považovaná za chladná či průměrná, dnes nastávají vzácně, naprostá většina letních období je takových, která by tehdy byla označená za teplá. Extrémně vysoké letní úhrny teplot, jaké dříve panovaly jen na tisícině pevnin, postihovaly v prvním desetiletí 21. století už deset procent jejich rozlohy, tedy stokrát větší území. A tento trend pokračuje. Tam, kde dostatečně nevzrostly srážky, to nutně vede k vysychání krajiny. Krajina kromě toho vysychá i tím, že v zimě na ní neleží dlouho sněh, z něž se voda pomalu vsakuje. A také tím, že letní srážky častěji přicházejí v přívalech, takže působí erozi a otečou, aniž by do hloubky zavlažily půdu a doplnily zásoby podzemních vod. To, že přibývá extrémně prudkých srážek i silnějších větrů, které je doprovázejí, je důsledkem toho, že teplejší vzduch dokáže obsahovat více vodní páry. Pokud ovšem z Asie či Afriky přijde suchý, naopak z krajiny více vodní páry vytáhne...

Státy vyjednávají

Všechny fungující státy již v r. 1992 podepsaly Rámcovou úmluvu OSN o změně klimatu, která ve svém článku 2 (viz <http://amper.ped.muni.cz/gw/unfccc/>) říká:

„Konečným cílem této Úmluvy a jakýchkoli souvisejících právních dokumentů, které Konference smluvních stran případně přijme, je dosáhnout, v souladu s odpovídajícími opatřeními Úmluvy, **stabilizace koncentrací skleníkových plynů v atmosféře na úrovni, která by předešla nebezpečnému narušení klimatického systému vlivem lidské činnosti**. Této úrovni by mělo být dosaženo v **takové lhůtě, která dovolí ekosystémům, aby se přirozenou cestou přizpůsobily změně klimatu, která zajistí, že nebude ohrožena produkce potravin**, a která umožní, aby hospodářský rozvoj mohl pokračovat udržitelným způsobem.“

To už nelze stihnout, děje, které tehdy teprve hrozily, už nastaly. Dnešní koncentrace oxidu uhličitého v ovzduší dosáhla 400 ppm (čili milióntin), zatímco ta, která by předešla nebezpečnému narušení klimatického systému, je nejvýše 350 ppm. Překročili jsme ji už v 80. letech.

Události posledních měsíců

V prosinci 2015 se v Paříži koná již 21. Konference smluvních stran Úmluvy, aby se dohodla na závazcích, které by snad ještě mohly **zabrzdit globální oteplování pod laťkou 2 K oproti minulosti** (1 K = 1 °C). Že je nesmírně žádoucí nepřekročit alespoň ty dva kelviny, na tom se vlády shodly už před lety. Své povinnosti ale doposud zanedbávaly a raději si je neuvědomovaly. Viz o tom právní stanovisko www.osloprinciples.org (či <http://www.yale.edu/macmillan/globaljustice/oslo.html>) a červnový rozsudek proti nizozemské vládě, viz <http://www.urgenda.nl/en/>.

Pádny a podrobný morální apel na celé lidstvo, nejen katolíky, křesťany a všechny ostatní věřící, podává papež František ve své encyklice Pochválen buď, viz o ní slovensky na <http://ac.blog.sme.sk/c/383324/papezova-encyklika-nastal-cas-na-hlboku-zmenu-spolocnosti-a-celeho-sveta.html>. K dispozici je v řadě jazyků, od 1. září to bude i verze česká.

červenec a srpen 2015

Jan Hollan, Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i., a Ekologický institut Veronica. Více autorových informací je na <http://amper.ped.muni.cz/gw/> a tam mj. v příručce pro školy Klima a koloběhy látek, uvádějící i řadu pozorování a pokusů.

*Autor nově publikoval také knížku **Ochrana klimatu**. Ta je dostupná na stránce <http://www.veronica.cz/?id=128&i=109> a je určená pro nejširší veřejnost.*