

Brněnští vědci vyvrátili hypotézu týkající se ozónové díry!

Tým brněnských vědců ze skupiny Environmentální elektronové mikroskopie Ústavu přístrojové techniky AV ČR (ÚPT) vedený Ing. et Ing. Vilémem Nedělou, Ph.D, provádí ve spolupráci s doc. Dominikem Hegerem z Masarykovy univerzity a Xin Yangem z British Antarctic Survey (Cambridge, UK) **unikátní pozorování ledových vzorků pomocí speciálně upraveného elektronového mikroskopu**. Nedávno svým pozorováním **vyvrátili hypotézu** o roli tzv. ledových květů při vzniku slaných aerosolů v polárních oblastech a jejich vlivu na **ničení ozónové vrstvy**. Výsledky tohoto výzkumu byly nedávno **publikovány v prestižním vědeckém časopise Atmospheric Chemistry and Physics**.

Ledové květy

Když se řekne **ledové květy**, představíme si většinou zamrzlá okna plná nádherných obrazců, popřípadě jejich průmyslový ekvivalent ve spreji, jehož nastříkáním na sklo vytvoříme zasněženou atmosféru v podstatě kdykoli. Ve vědeckém světě jsou ale ledové květy **přírodní útvary**, které vyrůstají z povrchu nově vytvořeného ledu, a to za nízkých okolních teplot. Nejčastěji je najdeme v **polárních oblastech** a vůbec nevypadají jako to, co nám v zimě mráz kreslí na okna: mají jemnou strukturu, tvar podobný listu kapradí a jsou až třikrát slanější než mořská voda. To je důležitý detail: tak slané jsou proto, že do sebe dokáží z mořské vody **nasávat sůl**. Proto jsou pokládány za **významný zdroj slaných aerosolů v polárních oblastech**. Ještě donedávna vědci předpokládali, že se křehké ledové květy rozpadají a následně jsou větrem unášeny do atmosféry a stávají se významným povrchem pro průběh chemických reakcí v atmosféře – například „bromová exploze“.

Ledové květy a ozónová díra

To, co jsme pro lepší představu nazvali „bromovou explozí“ je ve skutečnosti intenzivní uvolňování bromu z mořské soli do atmosféry, přičemž **uvolněný brom ničí ozon v atmosféře**. Slaný aerosol tak velkou mírou přispívá k tvorbě polárních ozónových děr nad Arktidou a Antarktidou. A to je přesně důvod, proč se vědci zajímali o ledové květy – existovalo podezření, že **na začátku jsou nevinně vypadající přírodní útvary s romantickým názvem a na konci ozónová díra**.

Ledové květy v laboratoři

Pro objasnění role ledových květů při vzniku slaných aerosolů brněnští vědci pod vedením doc. Dominika Hegera z Masarykovy univerzity připravili tyto **ledové květy v laboratoři** a tým environmentální elektronové mikroskopie ÚPT AV ČR vedený Ing. et Ing. Vilémem Nedělou, Ph.D. pozoroval jejich **postupnou sublimaci** pomocí **speciálního environmentálního rastrovacího elektronového mikroskopu** (EREM AQUASEM II). Na rozdíl od předpokladu, že ledové květy jsou křehké a rozpadají se na množství malých slaných částic, tým Viléma Neděly **prokázal opak**. Ledové květy byly v mikroskopu flexibilní a přilnavé a nedocházelo k jejich rozpadu na slané mikročástice. Z toho vyplývá, že **ledové květy pravděpodobně nejsou přímým zdrojem slaných aerosolů a důvodem pro vznik polárních ozónových děr**. Výsledky tohoto výzkumu mají **velký význam pro environmentální modelování procesů** v atmosféře, což je specializace Xin Yanga z British Antarctic Survey, Natural Environment Research Council, Cambridge, UK.

Mikroskopické pozorování ledu

Led je pro viditelné světlo **průsvitný**, proto je jeho pozorování v optickém mikroskopu **problematické**. Mnohem lepšího kontrastu bývá dosaženo **použitím rastrovacího elektronového mikroskopu** (REM). Běžný REM však pracuje za velice nízkých tlaků, kdy musí být při pozorování led schlazen na velice nízkou teplotu (pod -120 °C), aby nedocházelo k jeho okamžité sublimaci (přímé přeměně na páru). Vědecký tým doktora Neděly z ÚPT **přestavěl a nově pro studium ledu upravil klasický elektronový mikroskop** tak, že vzniknul **unikátní environmentální rastrovací elektronový mikroskop** (EREM) pojmenovaný AQUASEM II. Přívlastek „environmentální“ v tomto kontextu označuje, že mikroskop je uzpůsoben pro **studium vzorků v podmínkách blízkých přirozenému prostředí**. V případě zkoumání ledu je to teplota těsně pod 0 °C v prostředí, které obsahuje určité množství vodní páry tak, jako je tomu v přírodě. To znamená, že **tlak plynů** v komoře vzorku EREM **může být až milionkrát vyšší** oproti běžnému elektronovému mikroskopu. Mikroskop navíc umožňuje pozorovat např. **dynamiku povrchu ledu blízko jeho teploty tání**, nebo již zmíněnou **řízenou sublimaci** tzv. **ledových květů**. Další předností EREM je, že vzorky mohou být pozorovány v **nativním stavu a není nutné je upravovat**. Experimenty prováděné v EREM AQUASEM II jsou **světově unikátní a mají obrovský význam pro pochopení vlastností ledu**, ale také například pro **vývoj nových léků, studium rostlin i malých živočichů** nebo pro **výzkum prakticky všech elektricky nevodivých materiálů**.

Odkazy pro doplnění informací

<https://www.atmos-chem-phys.net/17/6291/2017/>

<http://www.isibrno.cz>

<http://eem.isibrno.cz>

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Dendrit_\(geologie\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Dendrit_(geologie))

Kontakt pro média

Ing. Pavla Schieblová, 734 218 279, schieblova@isibrno.cz