

TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 14. prosince 2023

Akademie věd ČR
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
www.avcr.cz

JAKO KDYŽ SE PEČE CHLEBA: VĚDCI NABÍDLI NOVÝ POHLED NA CHOVÁNÍ BAHNA NA MARSU

Bahno na povrchu Země a Marsu se chová naprosto odlišně. Důvodem je nízký atmosférický tlak, který panuje na rudé planetě a který způsobuje nestabilitu vody. Některé bahenní výlevy proto mohou připomínat kváskový chléb během pečení. Na vysvětlení těchto procesů se v experimentech, jejichž výsledky nyní uveřejnil časopis *Journal of Geophysical Research: Planets*, zaměřil mezinárodní tým vědců vedený Petrem Brožem z Geofyzikálního ústavu Akademie věd ČR. Nové poznatky by mohly pomoci přispět k pochopení dějů i na jiných tělesech Sluneční soustavy.

Na povrchu rudé planety je průměrný atmosférický tlak přibližně 160krát slabší než na Zemi. Proto se na něm nemůže kapalná voda dlouhodobě vyskytovat. Pokud by se na něm přece jen ocitla, začala by se pod hladinou okamžitě vařit, ale hladina sama by naopak zamrzala. Proto je pro vodu obtížné se po dnešním Marsu roztékat stejným způsobem, na který jsme zvyklí ze Země. Tato skutečnost neplatí jen pro vodu, ale i pro směs vody a malých jílových zrněk – bahno.

Předchozí výzkum přitom ukázal, že kvůli vzniku ledové krusty na povrchu bahna by se marsovské bahenní proudy měly pohybovat nikoli jako voda, ale spíše jako láva na Havaji nebo na Islandu. V tom případě by teklo pod ochranou krusty, která by občas praskla, bahno by se vyvalilo a začalo si vytvářet novou ledovou schránku, čímž by vznikly postupně se překládající části. „*Tento závěr se týkal jen bahen bohatých na vodu, která velice dobře tečou. Nás ale zajímalo, co se stane, když množství vody v bahně klesne. Tedy, jak se budou chovat směsi, které se mnohem hůře roztékají. Jak by měly bahenní sopky vzniklé hůře tekoucími bahny vypadat, zůstávalo zahaleno tajemstvím,*“ uvádí Petr Brož, autor studie.

Nadýchané bahenní sopky

Z hustých bahen mohou bubliny unikat jen velice pomalu, popřípadě vůbec. Hustá, málo tekoucí bahna vystavená marsovskému tlaku se tak trochu chovají jako kváskový chléb během pečení. Nabírají na objemu kvůli vzniku velkého množství bublinek.

Vědecký tým použil nízkotlakovou komoru na britské Open University v Milton Keynes, do níž vložil vzorky bahen o různém zastoupení vody, které následně vystavil extrémním marsovským podmínkám. „*Provedené experimenty nám ukázaly, že zatímco dobře tekoucí bahna jen probublávala a jejich objem*

Kontakt pro média: **Markéta Růžičková**
Divize vnějších vztahů AV ČR
press@avcr.cz
+420 777 970 812

Kateřina Voráčová, Ph.D.
Geofyzikální ústav AV ČR
voracova@ig.cas.cz
+420 601 116 708

byl stále stejný, u bahen chudých na vodu začal viditelně narůstat objem. Důvodem objemové změny byla právě nestabilita vody a její var. V bahně totiž vznikají bubliny vodní páry, které se snaží uniknout. Jenže u hustějších bahen, které mají konzistenci kečupu nebo zubní pasty, se bubliny nedostávají ven snadno,“ vysvětluje Vojtěch Patočka z Matematicko-fyzikální fakulty Karlovy Univerzity, spoluautor studie.

Výzkum dokazuje, že mezi chováním bahna na povrchu Země a Marsu jsou značné rozdíly. Bahenní sopky na Marsu by měly v některých aspektech vypadat jinak než pozemské. Třeba proto, že některé bahenní proudy, které je tvoří, budou mnohem více „nadýchané“.

Výzkum dalších světů

„Jelikož se nízký atmosférický tlak nevyskytuje jen na Marsu, ale i na dalších tělesech Sluneční soustavy, provedené experimenty nám umožnily nahlédnout i do toho, jak by se mohly chovat výlevy vody nebo bahen také na dalších světech Třeba na Europě, Cereře nebo Enceladu, kde předpokládáme, že se občas na povrch dostává větší množství vody během procesu kryovulkanismu. Naše práce proto pomáhá pochopit děje, ke kterým by mohlo dojít daleko za hranicemi Marsu, a to je na ní cenné. Při pohledu na povrch Marsu, ale i jiných planet, budeme nyní vědět mnohem lépe, proč některé útvary vypadají, jak vypadají, díky čemuž budeme moci lépe plánovat jejich výzkum,“ uzavírá Petr Brož.

Na výzkumu se kromě českých vědců Petra Brože a Ondřeje Krýzy z Geofyzikálního ústavu AV ČR, Věry Pěnkavové z Ústavu chemických procesů AV ČR a Vojtěcha Patočky z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy, podíleli i vědci a vědkyně ze zahraničních institucí ve Velké Británii, Německa, Francie a Norska.

Více informací: [Mgr. Petr Brož, Ph.D. – hlavní autor studie
petr.broz@ig.cas.cz
+420 721 736 424](mailto:petr.broz@ig.cas.cz)

[RNDr. Vojtěch Patočka, Ph.D. – spoluautor
vojtech.patocka@matfyz.cuni.cz
+420 736 213 532](mailto:vojtech.patocka@matfyz.cuni.cz)

Odkaz na publikaci:

[Petr Brož, Ondřej Krýza, Vojtěch Patočka a kolektiv: Volumetric changes of mud on Mars: evidence from laboratory simulations.
https://doi.org/10.1029/2023JE007950](https://doi.org/10.1029/2023JE007950)

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=7jT-1A2zWas>

Fotografie ke stažení:

<https://www.dropbox.com/sc/fojxfgerahe1ln33kit1lfu/h?rlkey=nnytevmkimdoi5l15ntatzzu&dl=0>

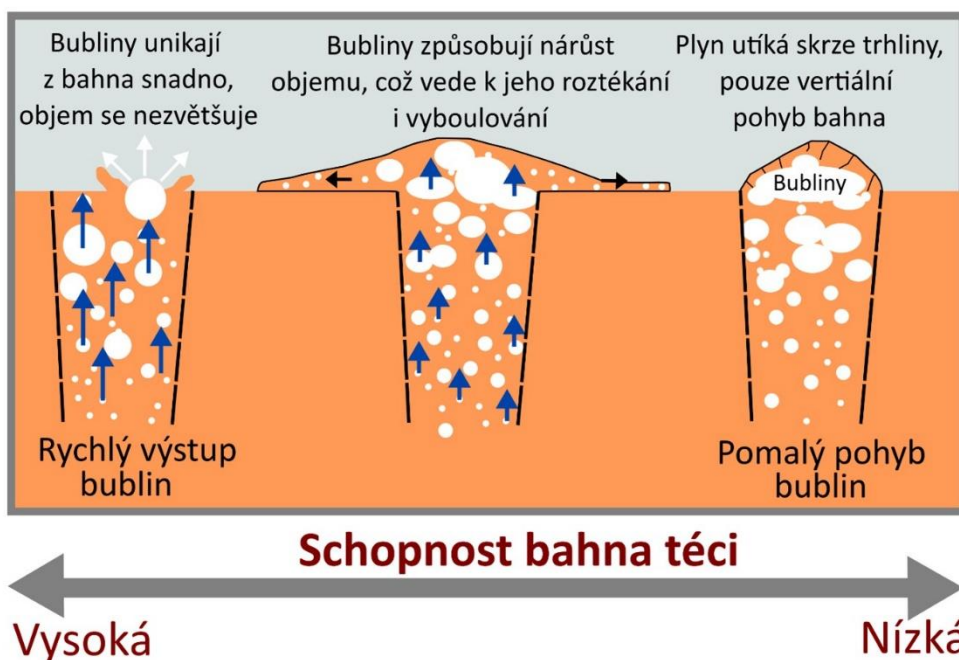
Fotogalerie



Pohled na nízkotlakovou komoru v britské Open University, ve které se pokusy s bahnem dělaly. Na snímku je jeden ze spoluautorů – Ondřej Krýza z Geofyzikálního ústavu AV ČR. Komora umožňuje snížit atmosférický tlak na průměrné hodnoty panující na povrchu Marsu během pár minut.
FOTO: Petr Brož



Bahna, které mají v sobě málo vody a jsou tedy velice hustá, v podstatě nedovolují vznikajícím bublinám vodní páry. Proto se jejich objem po vystavení sníženému atmosférickému tlaku dramaticky zvětší. Výsledkem může být útvar, který na první pohled sice vypadá jako sušenka, ale ve skutečnosti jde o bahnitý blob ze zmrzlé krusty a s kapalným nitrem plným velkých bublin.
FOTO: Petr Brož



Zatímco bahna bohatá na vodu umožňují snadný únik bublin vodní páry vznikající při vaření vody, hustější bahna pohyb bublin výrazně zpomalují, či přímo znemožňují. U hustšího typu bahna narůstá objem a v závislosti na tom, jak dobře se mohou pohybovat, se bubliny dále buď rozlévají do okolí, nebo se jen zvětšuje jejich tloušťka.
Zdroj: Brož a kolektiv, 2024.



Petr Brož

FOTO: Jana Pechoultová