TISKOVÁ ZPRÁVA Praha 4. března 2025

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

ČEŠTÍ VĚDCI ODHALILI, JAK SOLI OVLIVŇUJÍ BAHENNÍ SOPKY NA MARSU

Severní nížiny Marsu skrývají tisíce malých kuželů, které podle vědců vznikly před miliony let vytékáním bahna z podzemí. Na první pohled připomínají pozemské bahenní sopky, ovšem na rudé planetě se bahno chová zcela jinak než na Zemi. Důvodem je extrémně nízký atmosférický tlak, který ovlivňuje stabilitu vody. Klíčovou roli v tomto procesu navíc hrají soli – jejich typ a koncentrace mohou rozhodovat o tom, jak daleko bahenní proudy doputují a jaké tvary vytvoří. Tyto procesy zkoumal mezinárodní tým vědců pod vedením Ondřeje Krýzy z Geofyzikálního ústavu Akademie věd ČR.

Výsledky experimentů, které vědci provedli v unikátní nízkotlaké komoře na britské Open University, zveřejnil prestižní časopis *Communications: Earth & Environment*.

Jak se chová bahno na Marsu?

Mars má zhruba 160krát nižší atmosférický tlak než Země, což znamená, že kapalná voda zde nemůže dlouhodobě existovat na povrchu. Přesto se vědcům podařilo experimentálně ověřit, že přítomnost solí významně ovlivňuje, jak se bahno na rudé planetě pohybuje a jaké struktury vytváří**.**

„Naše experimenty pomáhají vysvětlit paradox, jak je možné, že se na povrchu Marsu nacházejí bahenní sopky, když tam nepanují podmínky, za kterých by bahno mohlo dlouhodobě existovat v kapalném stavu. Zatímco na povrchu Země přítomnost solí v bahně zásadně vzhled bahenní sopky nezmění, u Marsu tomu bude jinak,“ vysvětluje Ondřej Krýza, hlavní autor studie.

„Předpokládali jsme, že se zvyšujícím se obsahem solí budou bahenní směsi schopné dotéci dále, protože směs vydrží déle kapalná. Ale překvapilo nás, že se změnou chemického složení soli a jejího množství se výrazně změnila i samotná struktura bahenních proudů, přičemž jejich dosah se s vysokým obsahem některých solí může i zkrátit,“ doplňuje vědec.

Kontakt pro média:

Markéta Růžičková
Divize vnějších vztahů AV ČR
press@avcr.cz
+420 777 97 0812

Lucie Crippa
Geofyzikální ústav AV ČR
crippa@ig.cas.cz
+420 601 116 708

Co to znamená pro výzkum Marsu?

Výsledky studie naznačují, že v případě nízkého tlaku na Marsu různé soli a jejich koncentrace povedou ke vzniku bahenních proudů, které se budou vzájemně výrazně lišit. Jejich tvary mohou připomínat dlouhé provazce lávy, široká jezírka, ale i krátké a členité laloky. Kvůli krystalizaci druhotných solí se mění i barva povrchu, což může pomoci při identifikaci bahenních struktur ze satelitních pozorování.

„Soli totiž dokážou nejenom významně změnit teplotu, za které začne voda v bahně vřít a zamrzat, ale i samotné tokové vlastnosti bahna. Vzájemný vztah těchto faktorů je však v nízkém tlaku zcela odlišný než v pozemských podmínkách,“ dodává spoluautorka studie Věra Pěnkavová z Ústavu chemických procesů Akademie věd ČR.

Soli se nacházejí nejen na Marsu, ale i na dalších tělesech Sluneční soustavy, kde v minulosti mohla na povrch vyvěrat kapalná voda, například na trpasličí planetě Ceres. Na ledových měsících Jupiteru a Saturnu se předpokládá existence kryovulkanismu, při kterém na povrch vytéká směs vody, amoniaku, uhlovodíků, ale i různých solí. Ty přitom mohou být klíčové pro vznik mikrobiálního života. Při hledání života ve Sluneční soustavě tak může být zásadní porozumění planetárním procesům, v nichž dochází k pohybu bahenních směsí obohacených solemi.

Více informací: RNDr. Ondřej Krýza, Ph.D.
Geofyzikální ústav AV ČR
hlavní autor studie
kryza@ig.cas.cz

Ing. Věra Pěnkavová, Ph.D.
Geofyzikální ústav AV ČR
spoluautorka studie
penkavova@icpf.cas.cz

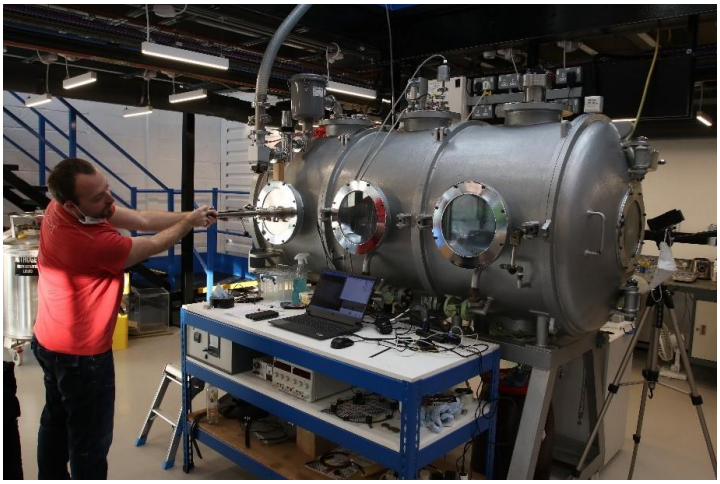
Odkaz na studii: *Ondřej Krýza, Petr Brož, Mark Fox-Powell, Věra Pěnkavová a kolektiv: Small amounts of dissolved salt increases the mobility of mud flows on Mars and other extra-terrestrial bodies https://rdcu.be/d94bF*

Doprovodné video: *https://youtu.be/jqozzfqYOb4*

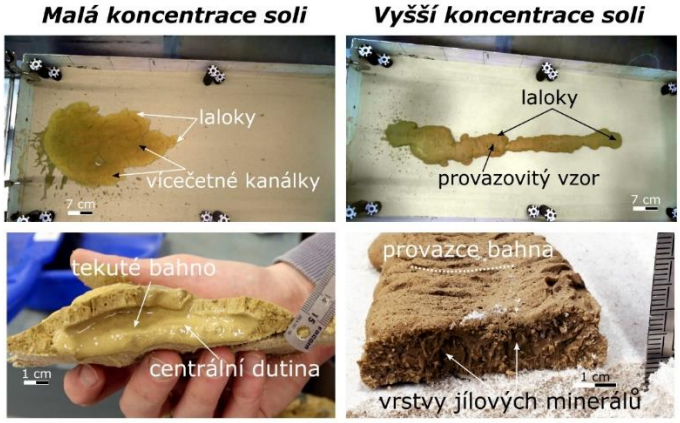
Fotogalerie:

Obrázek 1: Jeden z menších kuželů bahenní sopky Dashgil v Ázerbajdžánu. FOTO: Petr Brož

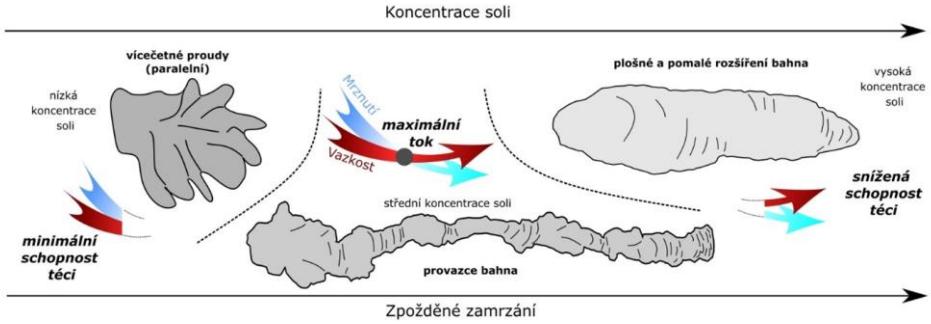
Obrázek 2: Kandidát na sopečný bahenní proud na Marsu. Převzato z Brož a kol. (2019)



Obrázek 3: Pohled na nízkotlakou komoru v britské Open University, ve které se pokusy s bahnem prováděly. Komora umožňuje snížit atmosférický tlak na průměrné hodnoty panující na povrchu Marsu během pár minut. FOTO: Petr Bro



Obrázek 4: Ukázka některých tvarů bahenních proudů pro odlišné koncentrace soli (konkrétně se jedná o $MgSO_4$ a koncentrace 0,5 % a 10 %). S vyšším obsahem soli se zvyšuje dosah proudu, ale mění se i způsob toku a tvar proudu.



Obrázek 5: Vysvětlení měnícího se chování bahna s narůstajícím obsahem soli. Pokud je koncentrace nízká, bahno zamrzá snadněji. Pokud je obsah soli vyšší, snižuje se viskozita bahna i jeho zamrzání. Pokud je ovšem bahno „nasyceno" solí, zvyšuje se výrazně jeho viskozita. Bahno tedy teče hůře, ale zamrzá výrazně později.

Ondřej Krýza (FOTO: Miroslava Macháčková)