

TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 13. července 2022

Akademie věd ČR
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
www.avcr.cz**V SRDCI SOPKY: VĚDCI ZMAPOVALI PODZEMÍ ANTARKTICKÉ SOPKY
EREBUS DO HLOUBKY 100 KILOMETRŮ**

Co se děje pod povrchem aktivní sopky? Proč některé sopky vybuchují a na jiných se po desetiletí udržuje žhavé lávové jezero? Odpovědi nejen na tyto otázky nabízí studie vědců Geofyzikálního ústavu Akademie věd ČR a Univerzity v Utahu v USA. Experti sledovali dění v podzemí vulkánu Erebus na Rossově ostrově v Antarktadě. Výsledky jejich studie nedávno zveřejnil prestižní časopis *Nature Communications*.

Mt. Erebus je mohutná sopka v Antarktadě. Přestože ji obklopují ledovcové masy, v jejím jícnu bublá jezero fonolitové (znělcové) lávy. Sopka vyrůstá do výšky téměř 3 800 metrů nad mořem z rozsáhlé příkopové propadliny nazývané „*Terror rift*“ a je nepřetržitě činná od roku 1972. Analogicky k ledovcům v moři, jejichž větší část je skryta pod hladinou, se větší část sopek nachází pod zemským povrchem.

Vědci Graham Hill z Geofyzikálního ústavu AV ČR, Phil Wannamaker z Univerzity v Utahu v USA a další spolupracovníci zkoumali magma pod sopkou Erebus tzv. magnetotelurickou metodou.

„*Magnetotelurická metoda umožňuje zjistit elektrický odpor hornin v hloubkách od desítek metrů až po desítky kilometrů a je velmi citlivá na přítomnost taveniny v horninovém prostředí. Princip metody lze vzdáleně přirovnat k vyšetření CT v medicíně, které poskytuje prostorový obraz vnitřních orgánů a tkání v těle člověka,*“ říká Graham Hill z Geofyzikálního ústavu AV ČR, hlavní autor studie.

Magnetotelurickému výzkumu v řadě míst světa, včetně Antarktady, se věnoval již na svém dřívějším pracovišti (Univerzita v Canterbury, Nový Zéland). Od roku 2018 rozvíjí tyto metody v Geofyzikálním ústavu AV ČR.

Na základě měření na více než stovce pozorovacích bodů rozmístěných na ledových svazích vulkánu vědci vytvořili 3D vizualizaci struktury zemské kůry pod povrchem sopky, která do hloubky 100 kilometrů zachycuje rozložení magmatu a jeho výstupní dráhu až k samotnému kráteru sopky.

„*Je to další kousek ve skládačce, která nám pomáhá lépe pochopit, jaké procesy řídí transport magmatu u různých typů sopek. A ve větším měřítku i oběh některých prvků či těkavých látek v Zemi,*“ dodává Graham Hill.

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

Přívodní kanál není přímý

Výsledný model ukazuje, že přívodní kanál, který vede magma k lávovému jezeru na vrcholu sopky, začíná na rozhraní kůry a pláště, asi 40 km hluboko. Uvnitř zemské kůry se pak postupně zužuje a v hloubce asi 10 km se ohýbá směrem k východu. Připomíná tak tvar nálevky nebo kachního zobáku.

Ohyb přívodní dráhy vědci přisuzují přítomnosti zlomů, které jednak omezují příkopovou propadlinu Terror rift a jednak tvoří zlomovou zónu Erebus přímo v tělese sopky. Pohyb na zlomech, podobně jako u tlakového ventilu, zřejmě řídí dávkování magmatu a CO₂, které se nepravidelně pumpuje do lávového jezera sopky.

Poklidná sopka

Erebus patří do rodiny vulkánů s vysokým zastoupením alkalických prvků (sodík, draslík, hořčík, vápník) v magmatu a vysokým podílem oxidu uhličitého (CO₂). Lépe probádané jsou přítom sopky, kde je CO₂ zastoupen v menší míře.

„Tvar, vnitřní stavba a charakter erupcí jednotlivých sopek jsou dány tektonickými podmínkami v místech, v nichž se utvářejí. Erebus je výjimečný velmi „suchým“ magmatem (tj. magmatem s malým obsahem vody), voda v něm tvoří řádově jen 0,1 % hmotnosti proti jiným typům vulkánů, kde tvoří okolo 4 %. Právě to jej činí méně náchylným k dramatickému uvolňování plynů, k explozím,“ vysvětluje na základě předešlých studií Graham Hill.

Voda se totiž při výstupu magmatu a s tím souvisejícím poklesem tlaku přeměňuje na vodní páru a taková přeměna může vést k silným explozím. Dvěma příklady takových mimořádně silných výbuchů jsou erupce sopky Mt. St. Helens v roce 1980 a tichomořské sopky Tonga v lednu letošního roku.

Svízele a výhody výzkumu v Antarktidě

Podmínky v Antarktidě jsou extrémní a už jen dostat se na jižní kontinent bývá kvůli nestálému počasí obtížné. Vědci museli projít výcvikem záchranu osob z ledovcové trhliny, v terénu je doprovázel horský průvodce Daniel Uhlmann. Aparatury badatelé rozmísťovali s pomocí vrtulníku, terénní měření probíhala během tří antarktických letních sezon.

„Na druhou stranu, jakmile se na Rossův ostrov dostanete, je logistika ‚jednoduchá‘. Na rozdíl od jiných aktivních sopek není Erebus zarostlý stromy či křovím a práci vám nekomplikují lidé a jejich sídla,“ dodává v nadsázce Graham Hill.

Na studii se podíleli také vědci Havajské univerzity, Geologické služby USA (USGS), kanadské Albertské univerzity, Tokijského technologického institutu v Japonsku a New Mexico Institute of Mining and Technology, USA.

Odkaz na publikaci:

Hill, G.J., Wannamaker, P.E., Maris, V. et al. Trans-crustal structural control of CO₂-rich extensional magmatic systems revealed at Mount Erebus Antarctica. Nat Commun 13, 2989 (2022).

<https://doi.org/10.1038/s41467-022-30627-7>

Více informací:

doc. RNDr. **Eduard Petrovský**, CSc., Geofyzikální ústav AV ČR

+420 267 103 333

edp@ig.cas.cz

<https://www.ig.cas.cz/kontakty/seznam-pracovniku/eduard-petrovsky/>

Phil Wannamaker, Univerzita v Utahu

pewanna@egi.utah.edu

<https://egi.utah.edu/about/staff/phil-wannamaker>

Fotografie ke stažení:

<https://app3.ssc.avcr.cz/uloziste/download.php?id=289&token=zCxulf9B4wMh6EqCyyAx2F289G8WU5q>

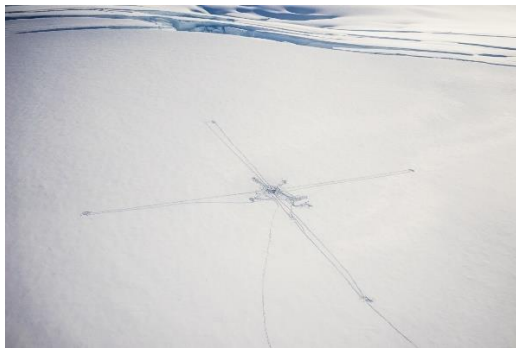
Fotogalerie:



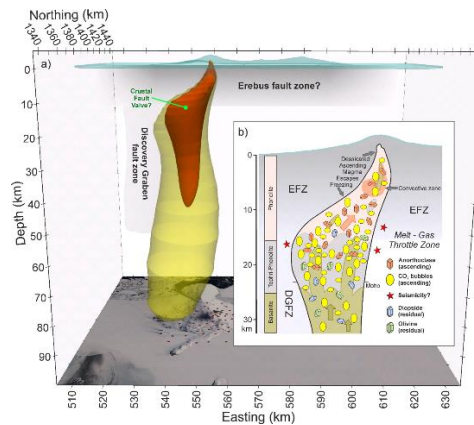
Na jižním úbočí Mount Erebus, kam se vědci dopravovali helikoptérou od novozélandské základny Scott Base. Zleva geofyzik Graham Hill, horský průvodce a v současnosti také student geologie Daniel Uhlmann a geofyzik Phil Wannamaker. FOTO: Daniel Uhlmann



Graham Hill obsluhuje magnetotelurický měřící bod Cape Evans na Rossově ostrově, v pozadí je Transantarktické pohoří. FOTO: Daniel Uhlmann



Letecký snímek magnetotelurické aparatury v terénu; délka jedné větve dosahuje až několika stovek metrů. Měření probíhá na jednom měřícím bodě několik dnů, poté se aparatura přemístí na další měřící bod. G. Hill a kolegové postupně umístili magnetotelurické aparatury na 130 měřících bodů v okolí vulkánu Erebus. FOTO: Daniel Uhlmann



Výsledná 3D vizualizace podpovrchové struktury sopky Erebus. Oblasti s nižším elektrickým odporem značí místa se zvýšeným obsahem tavenin. Obr. a) žlutý sloupec odpovídá oblasti s taveninou, která sahá nejméně 100 kilometrů pod Erebus. Červená struktura znázorňuje kanál „suchého“ magmatu s vysokým obsahem CO₂, které napájí lávové jezero sopky. Obr. b) schematicky znázorňuje procesy, které pod lávovým jezerem probíhají.

Obr.: Hill, G. J., Wannamaker, P. E., Maris, V. et al. Trans-crustal structural control of CO₂-rich extensional magmatic systems revealed at Mount Erebus Antarctica. Nat Commun 13, 2989 (2022).