

## Můžou sopky říct něco o Potopě?

Sopky máme většinou spojeny s nezkrtnou ničivou silou. Sopečné výbuchy a zemětřesení bývají zpravidla spojeny se ztrátami na majetku a často i životech. Výbuch sopky přesahuje uvolněnou energii větší než výbuch jaderné pumy, často mnohonásobně. Není asi nikdo, kdo by neslyšel například o osudu Pompejí a Vesuvu. Čas od času můžeme slyšet, že v minulosti docházelo k explozím ještě většího rázu než dnes, nebo například že Yellowstone park je celý jedna obrovská sopka (2).

Je faktem, že četnost v současnosti aktivních sopek neodpovídá četnosti vyhaslých starých sopek. V geologické minulosti Země byla sopečná činnost podstatně hojnější (1), a probíhala i na územích, která jsou dnes geologicky neaktivní nebo jen minimálně, mimo jiné i například v Nízkém Jeseníku nebo západních Čechách. Rovněž máme z minulosti dokumentované lávové pole nebo výbušné sopečné exploze rozsahů, které dnes nepozorujeme, například již zmíněný Yellowstone park nebo indickou Dekanskou lávovou plošinu.

Myšlenka, že Yellowstone park je jediná obří sopka, je poměrně mladá. Předchozí generace geologů to ani příliš poznat nemohla, protože v terénu není pro své rozměry tvar vulkánu patrný, a je částečně překryt následnými geologickými jevy. Teprve na satelitních a leteckých snímcích je vidět okrouhlý obvod sopečné kaldery, který dosahuje velikosti 75x45 kilometrů. Jen na vysvětlenou: kaldera není kráter sopky. Kráter je miskovitá prohlubeň vzniklá silou exploze, kaldera je eliptická propadlina vzniklá zborcením sopky do „prázdného“ prostoru po vyvržené lávě – kaldera tedy vzniká jen při velkých erupcích, kdy sopka vyvrhne mnoho materiálu. Odhaduje se, že při explozi, která vedla k vzniku Yellowstone kalderu, byla vyvrženo přibližně tisíc krychlových kilometrů rhyolitové lávy, které se v podobě nánosů sopečného popela a jiných vulkanických produktů usadily v širokém okolí vulkánů (3). Na obrázku níže se tyto sopečné vyvrženiny Yellowstone nazývají Lava Creek Tuff.

Yellowstone kaldera je však orámována zbytky ještě větší, starší sopečné kaldery. Tato větší a starší kaldera, jejíž obrysy jsou již převážně smazány pozdějšími geologickými procesy, sahá od Island Parku ve východním Idahu až k středu Yellowstone parku, tedy více než 100 kilometrů šířky! Její sopečné produkty, které se na obrázku níže nazývají Huckleberry Ridge Tuff, vznikly erupcí o objemu neuvěřitelných 2500 krychlových kilometrů magmatu (4).

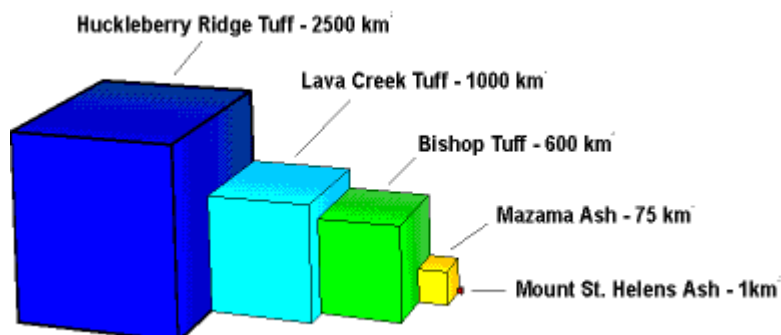
Na světě se však nachází i další obří kaldery, například kaldera La Garita v Coloradu, která vznikla sopečným výbuchem o objemu 3000 krychlových kilometrů, nebo kaldera Bursam v Novém Mexiku (1400 krychlových kilometrů) a řada dalších.

Pokud spočítáme energii výbuchu Yellowstone podle množství vyvrženého magmatu, zjistíme, že dosahovala 3000 násobku energie výbuchu sopky svaté Heleny v roce 1980. Sopka svaté Heleny vybuchla 18. května a ač byl její výbuch ničivý pro široké okolí, nedosahovaly sopečné vyvrženiny objemu ani jednoho krychlového kilometru. Ostatně sopka svaté Heleny má jen obyčejný kráter, nikoli kalderu – byl to prostě „malý“ výbuch. Největší z historických sopečných výbuchů byl výbuch Krakatoy při pobřeží Sumatry v roce 1883, který vyvrhl 18 krychlových kilometrů magmatu a vytvořil kalderu o průměru šesti kilometrů.

Počítejme ale dále: větší z obou výbuchů Yellowstone odpovídal explozi dvou milionů megaton (dvou miliard tun) výbušniny TNT. Pro srovnání - všechny jaderné zbraně na světě mají dohromady energii „jen“ dvanáct tisíc megaton TNT (1).

Pokud se podíváme do oblasti tzv. nevýbušného vulkanismu, například na prosté výlevy lávy nebo podmořské sopky. Takové geologické projevy se nachází na všech kontinentech. Největší historický lávový výlev se odehrál na Islandu v roce 1783 při osmiměsíční erupci sopky Laki. Podél 25 kilometrů dlouhé trhliny se tehdy vylila láva o objemu 12,3 krychlových kilometrů a pokryla plochu zhruba 565 čtverečních kilometrů (6). Historické podmořské sopky jsou sice stále do určité míry neznámou, ale současné podmořské výlevy lávy se nezdají zdaleka dosahovat objemů a frekvencí, které známe z geologického záznamu (7). Prehistorické lávové výlevy ukazují totiž rovněž velmi vysoké objemy. Například největší miocenní lávová vrstva ve státě Washington, Oregon a Idaho, tzv. čedičová skupina Columbia River, má objem okolo 3000 krychlových kilometrů (8). Na Sibiři existují ještě větší lávové výlevy (např. v Tunguské oblasti), a stejně tak například Dekanská plošina v Indii, provincie Karoo v Jižní Africe nebo Newarkská superskupina na severovýchodě Spojených států (9).

Data jsou to jistě zajímavá, ale nyní je třeba položit si otázku, co to pro nás znamená? Srovnajme si data do grafu (obrázek převzat z [www.icr.org](http://www.icr.org), původní zdroj: Austin, S. A. 1998. The Declining Power of



**Obrázek 1** – Srovnání objemů sopečných erupcí v USA v minulosti a nyní, seřazeno dle času

Tento obrázek jakoby budil dojem, že síla sopečných erupcí postupně klesá. Konvenční (uniformitarianistická) geologie tvrdí, že pro toto tvrzení nemáme žádný důkaz a že se jistě v budoucnu dočkáme sopečné exploze podobně gigantického měřítka, jako byl výbuch Yellowstone. Z fyzikálního principu však Země není perpetuum mobile. Termodynamické zákony říkají, že celkové množství využitelné energie s postupem času klesá. Jestliže desková tektonika a sopečné projevy jsou poháněny rotací a teplotou zemského jádra, lze s postupem času očekávat chládnutí planety, úbytek tepla i energie a s tím plynoucí úbytek sopečných jevů – Země totiž v sobě nemá, na rozdíl od Slunce, nějaký markantní zdroj tepla a energie. Jako možný zdroj se uvádí rozpad radionuklidů v zemském jádře a tlak vnějších vrstev planety, nicméně tento zdroj je dostupný i ostatním planetám zemského typu ve Sluneční soustavě, například Venuši, a zjevně k udržení aktivního vulkanismu nestačí. Podobně se astrofyzikové vyjadřují o například Marsu, na jehož povrchu jsou staré obří vyhaslé sopky (např. hora Olympus Mons s výškou přes 20 kilometrů) – že planeta vykazovala sopečnou činnost v době svého mládí, která ale s chládnutím planety vyhasla.

Druhou alternativou proti tomu poskytuje Bible. Recentní vznik planety vysvětluje dostatečnou zásobu dosud nevypotřebované energie. Navíc při celosvětové katastrofě, v Bibli popisované jako Noemova potopa, mělo dojít k masivním geologickým procesům včetně enormní sopečné činnosti a změnám kontinentů, nejen velké záplavě (5). Pradávné exploze, které jsou popsány výše, skutečně měnily razantně reliéf krajiny, kdy například popel z Yellowstone tvoří znatelné geologické vrstvy až v Mexiku (1). Neřeším teď otázku, zda tuto katastrofu rozpoutal Bůh svým přímým zásahem či jinak. Lze však očekávat, že po vybouření úvodní energie katastrofy budeme pozorovat její postupně slábnoucí a ubývající dozvuky. Data o mimořádně silných a nyní slabších sopečných explozích jsou v souladu s touto premisou.

Podle níže uvedených materiálů zpracoval: Ondřej Fischer. Graf převzat z [www.icr.org](http://www.icr.org)

#### **Použitá literatura:**

<sup>1</sup> Austin, S. A. 1998. The Declining Power of Post-Flood Volcanoes. *Acts & Facts*. 27 (8).

<sup>2</sup> R. B. Smith and R. L. Christiansen, "Yellowstone Park As a Window on the Earth's Interior," *Scientific American*, 242 (February 1980): pp. 104-117.

<sup>3</sup> tamtéž

<sup>4</sup> tamtéž

<sup>5</sup> Steven A. Austin, John R. Baumgardner, D. Russell Humphreys, Andrew Snelling, Larry Vardiman, and Kurt P. Wise, *Catastrophic Plate Tectonics: A Global Flood Model for Earth History* (1996, Geology Education Materials, P.O. Box 712679, Santee, CA 92072) 48 pp. and 80 slide photos.

<sup>6</sup> S. Thorarinsson, "The Lakagigar Eruption of 1783," *Bulletin Volcanologique*, 33 (1970): pp. 910-929.

<sup>7</sup> K. C. Macdonald, R. Haymon, and A. Shor, "A 200 km<sup>2</sup> Recently Erupted Field on the East Pacific Rise near Lat 8 Degrees S," *Geology*, 17 (1989): pp. 212-216.

<sup>8</sup> T. L. Tolan, et al., "Revisions to the Estimates of the Areal Extent and Volume of the Columbia River Basalt Group," in S. P. Reidel and P. R. Hooper, eds., *Volcanism and Tectonism in the Columbia River Flood-basalt Province* (1989, Boulder, CO., Geological Society of America Special Paper 239), pp. 1-20.

<sup>9</sup> P. R. Renne and A. R. Basu, "Rapid Eruption of the Siberian Traps Flood Basalts at the Permo-Triassic Boundary," *Science*, 253 (1991): pp. 176-179. A. K. Baksi, G. R. Byerly, L. Chan, and E. Farrar, "Intracanyon Flows in the Deccan Province, India? Case History of the Rajahmundry Traps," *Geology*, 22 (1994): pp. 605-608. J. G. McHorne, "Broad Terrane Jurassic Flood Basalts across Northeastern North America," *Geology*, 24 (1996): pp. 319-322. R. E. Ernst, J. W. Head, E. Parfitt, E. Grosfils, L. Wilson, "Giant Radiating Dyke Swarms on Earth and Venus," *Earth-Science Reviews*, 39 (1995): pp. 1-58.