



Vulkanismus šestkrát jinak

V úvodním článku tohoto čísla Geografických rozhledů jste se dozvěděli, že jednu skupinu zemětřesení tvoří zemětřesení sopečná, která doprovázejí vulkanickou činnost. A opravdu vám každý, kdo navštívil aktivní sopku, potvrdí, že se sopečnými erupcemi jde ruku v ruce zemětřesení, které souvisí s výstupem magmatu. Bylo by však chybou, kdybychom se domnívali, že vulkanickou činnost, stejně jako zemětřesení, je možné chápat jen jako negativní jevy. Vulkanická činnost a postvulkanické projevy obohatily krajinu o nejednu přírodní památku či zvláštnost. Vulkanismus stojí za vznikem celé řady ostrovů, včetně známých atolů, kde na zbytcích sopečných kuželů nacházejí domov koráli. Mnohá pohoří jsou vulkanického původu. Půdy vzniklé na sopečných horninách patří k nejurodnějším. V okolí sopek vyvěrají četné minerální prameny a nacházejí se bohatá naleziště rud. Takto by šlo jmenovat přinejmenším stejné množství pozitiv jako negativ, které sopky a obecně vulkanismus s sebou přináší.

Foto 1: Chceme-li popsat vztah mezi lidmi a sopkami a ukázat jej z co nejširšího pohledu, obsahujícího jak klady, tak i zápor, nemůžeme začít nikde jinde než v Itálii u Vesuvu. Vesuv není ani nejvyšší (jeho výška je 1281 m n. m.), ani neaktivnější sopkou, stal se známý tím, že zničil a zároveň zachoval pro pozdější věky Pompeje. Nebýt Vesuvu, těžko bychom mohli obdivovat antické město v tak dobře dochované podobě, jak máme možnost v případě Pompejí. Podíváme-li se dobře na fotografii, uvidíme vrchol Vesuvu a vpravo od něj menší Monte Somma. Ta tvoří zbytek kužele mnohem staršího vulkánu, než je Vesuv, který začal před 17 000 lety vyrůstat přímo v lůně původní, ale již zničené sopky. Růst Vesuvu doprovázela celá řada silných erupcí, z nichž k největším patřily erupce z let 5960 a 3580 př. n. l., obě doprovázela silná zemětřesení. Také osudnému výbuchu v roce 79 n. l. předcházelo v roce 62 n. l. silné zemětřesení, které signalizovalo, že se sopka probudila. Svědčí o tom v době erupce právě opravované stavby i poškozené mozaiky a nástěnné malby, které byly v Pompejích nalezeny.

Foto 2: S produkty vulkanismu se setkáváme častěji, než bychom se mohli domnívat. Na obrázku je lom na pemzu na ostrově Lipary. Pemzu řadíme mezi vulkanická skla podobně jako obsidián. Avšak na rozdíl od něj je pemza porézní, a tak plave na vodě. Pojedete-li navštívit tento ostrov, uvidíte z trajektu na hladině moře kolem ostrova bílý lem tvořený pemzou. Pemza má široké využití. Vyrábějí se z ní cihly, které jsou lehké a díky poréznosti mají skvělé tepelné izolační vlastnosti. Rovněž se využívá v kosmetice, kde se kousky pemzy odstraňuje suchá odumřelá kůže z chodidel. Přidává se i do čistidel a jejich abrazivních vlastností využívají i některé zubní pasty.

Foto 3: Řekne-li se, že některá sopka je stratovulkán, znamená to, že má složenou stavbu, kdy se střídají utuhlé lávy s vrstvami spikých sopečných hornin, tzv. pyroklastik. Stratovulkány tvoří 90 % všech centrálních sopek. Zbylé jsou buď budovány pouze utuhlými lávami (lávové sopky), nebo pouze pyroklastiky (tufové sopky). Na obrázku

je zachycena jedna z erozních rýh, které odhalují stavbu Stromboli – sopky, která je součástí Eolských (Liparských) ostrovů.

Foto 4: Útvary zvané Hornitos na svazích pod jedním z hlavních kráterů Etny jsou tvořeny spečenými kusy lávy. Dosahují výšky až 4 metrů a podávají informace o kvalitě lávy. Aby láva mohla tyto bizarní tvary vytvořit, musí mít vysokou viskozitu, tj. musí hůře téct. Vysokou viskozitu mají kyselé lávy (obsah SiO_2 je více než 65 %), které tečou po svazích pomalu v krátkých, relativně vysokých proudech. Počáteční rychlosti proudů kyselých láv se pohybuje okolo 3–7 km/h, v extrémních případech neteče láva vůbec. Kyselé lávy jsou taky podstatně chladnější než lávy bazické, jejich teplota v případě Etny se pohybuje kolem 800–900 °C. Pro kyselý vulkanismus jsou také typické častější sopečné výbuchy, kdežto ultrabazické lávy (do 45 % obsahu SiO_2) se spíše „pokojně“ vylévají. Uvidíte-li hornitos na sopečném kuželu, dostáváte od sopky zprávu, jak se chová, jak na ní probíhá sopečná činnost a jaký charakter má její láva.

Foto 5: Pohled na noční výbuch sopky patří k nejimpozantnějším jevům, které příroda umí připravit. V tomto případě se jedná o výbuch Stromboli, která je neaktivnější sopkou Eolských ostrovů. Stáří této sopky a ostrova, kterému dala vzniknout, je přibližně 100 000 let. Výbuchy Stromboli, opakované v současné době každých 15–30 minut, nejsou silné a jsou doprovázeny slabými otřesy země. Přesto jeden z největších výbuchů během posledních sta let (v roce 1930) způsobil velké zemětřesení a vznik tsunami s vlnami až 30 m vysokými. Tento výbuch byl příčinou rozsáhlého odchodu obyvatel nejen ze Stromboli, ale i z dalších „nebezpečných“ ostrovů tohoto souostroví. Stromboli lze považovat za nejvyšší sopku Evropy, protože její základna leží více než 2000 metrů pod hladinou Tyrhénského moře a její vrchol dosahuje 918 m n. m., její výškový rozdíl mezi vrcholem a bází je tedy větší než u Etny, jejíž základna byla tektonicky vyzdvižena přibližně do výšky 1000 m n. m., celková výška tělesa Etny je tedy o těchto 1000 metrů menší.

Foto 6: Podívat se do kráteru aktivní sopky je silný zážitek, ale člověk musí být stále ostražitý, neboť sebemenší chybička může mít fatální následky. Tato fotografie dává nahlédnout do jednoho z vrcholových kráterů Etny, kde jsou zachycena dvě vyústění sopouchů, přičemž ze zadního se žene mrak sopečného plynu a popela. Rejstřík projevů současné sopečné činnosti Etny je velmi široký. Časté jsou erupce prachu a plynů společně s vyvrháváním sopečných pum a výlevy láv, které se kromě vrcholových kráterů vylévají i z trhlín na svazích Etny.

Právě lávové proudy vylévající se z nově vzniklých trhlín jsou nejnebezpečnější pro budovy, které jsou rozesety po svazích Etny. Nebezpečí spočívá v tom, že nikdo neví, kde a kdy se objeví nová trhlina. Názorným příkladem byl výlev lávy v dubnu – květnu 1971, kdy lávový proud zničil vulkanologickou stanici ve výšce 2935 m n. m., poškodil lanovku a valil se na městečko San Alfio, před kterým se zastavil. I přes svou stálou aktivitu a husté osídlení okolí Etny je počet lidských obětí této sopky velmi malý. Je to způsobeno tím, že silné destruktivní erupce Etny jsou jen vzácné a pohyb lávových proudů je pomalý, což poskytuje dostatek času na evakuaci ohrožených míst. Výjimkou byl rok 1928, kdy lávový proud poničil město Mascali a zabil 5 lidí. Větší škodu na životech si však vybral výbuch v září 1979, který zabil 9 turistů u hlavního kráteru Etny – Bocca Nuova. Tento výbuch byl tzv. freatického typu, tj. lávový proud překryl vrstvu ledu, který se v nejvyšších partiích Etny nachází zcela běžně i v létě 10–30 cm pod vrstvou vulkanické strusky, a vodní pára, vzniknuvší sublimací ledu a nemající jak unikát, roztrhala tuhnoucí lávový proud.

Marek Křížek, PřF UK v Praze,
krizekma@natur.cuni.cz

Foto 1–2, 3–6: M. Křížek
Foto 4: archiv autora