



LUKÁŠ KRMÍČEK

SVĚT SOPEK ZBLÍZKA

ZROZENÍ VULKÁNU

Svět sopek zblízka Zrození vulkánu

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na
www.cpress.cz
www.albatrosmedia.cz



Lukáš Krmíček

Svět sopek zblízka: Zrození vulkánu – e-kniha
Copyright © Albatros Media a. s., 2024

Všechna práva vyhrazena.
Žádná část této publikace nesmí být rozšiřována
bez písemného souhlasu majitelů práv.

ALBATROS  MEDIA

Lukáš Krmíček

**SVĚT SOPEK
ZBLÍZKA
ZROZENÍ VULKÁNU**

A dramatic photograph of a volcanic eruption. A massive, billowing plume of white ash and steam rises from the left side of the frame, partially obscuring the sky. Below the plume, a thick, glowing flow of orange and red lava cascades down a dark, rocky slope. The foreground is dominated by the dark, jagged rocks of the volcano, with the lava flow providing a stark contrast in color and texture. The overall atmosphere is one of raw, powerful natural energy.

Lukáš Krmíček

SVĚT SOPEK ZBLÍZKA ZROZENÍ VULKÁNU

© prof. RNDr. Lukáš Krmíček, Ph.D., 2024

ISBN tištěné verze 978-80-264-5257-7

ISBN e-knihy 978-80-264-5264-5 (1. zveřejnění, 2024) (ePDF)

Obsah

Několik slov úvodem 10

Část I:

Sopečná činnost na Zemi

i mimo ni 12

Oblasti s aktivním vulkanismem 14

Plášťové hříby 16

Typy erupcí 18

O významu slov aneb kde se vzala česká
sopka 21

Božské kořeny slova vulkán 22

První novověké představy o původu sopek . . . 25

Na scénu vstupuje Goethe 26

Finální potvrzení magmatického původu sopek . 28

Význam sopek při počátku vzniku života
na naší planetě 30

Teorie sněhové koule 32

Jsme všichni Martřani? 34

Přilivy a odlivy magmatického oceánu 36

Sopečná podzemní říše na Měsíci 39

Vulkanismus a evoluce jako nutnost 42

Mohla za vymření dinosaurů sopečná činnost? . 44

Jak recyklovat oceán? 46

Sopky a klima 48

Ozvěny sopečných erupcí v záznamech kronik . 51

Sopečná činnost jako jeden z procesů, který
vytváří osud Evropy 54

Islandská záhada 56

Část II:

Jak se rodí islandské vulkány 58

Zrození vulkánu Geldingadalir 62

Dějství první (19. března – 5. dubna) 62

Země se po 800 letech probouzí 62

Siamská dvojčata 64

Olivín a pyroxen – sonda do nitra zemského
pláště 64

Dějství druhé (5. dubna – 27. dubna) 68

Vulkán má sourozence 68

Zlatá tefra 70

Není láva jako láva 72

Dějství třetí (27. dubna – 28. června) 75

Živá pulsující sopka 75

Jako gejzír! 78

Lávové bystřiny 81

Dějství čtvrté (28. června – 2. září) 84

Stárnoucí obr 84

V nitru lávových tunelů 87

Nebezpečná láva 90

Dějství páté (2. – 18. září) 92

Zrození vulkánu Meradalir 94

Začátek erupce 94

Dobrodružný odběr láv 98

Finále 102

Zrození vulkánu Litli-Hrútur 104

První dny „Beránka“ 106

Opět v akci 110

Sopečné bomby 116

Kolaps vulkanického kuželu 118

Počátek nového vulkanického cyklu? 122

Doslov 124

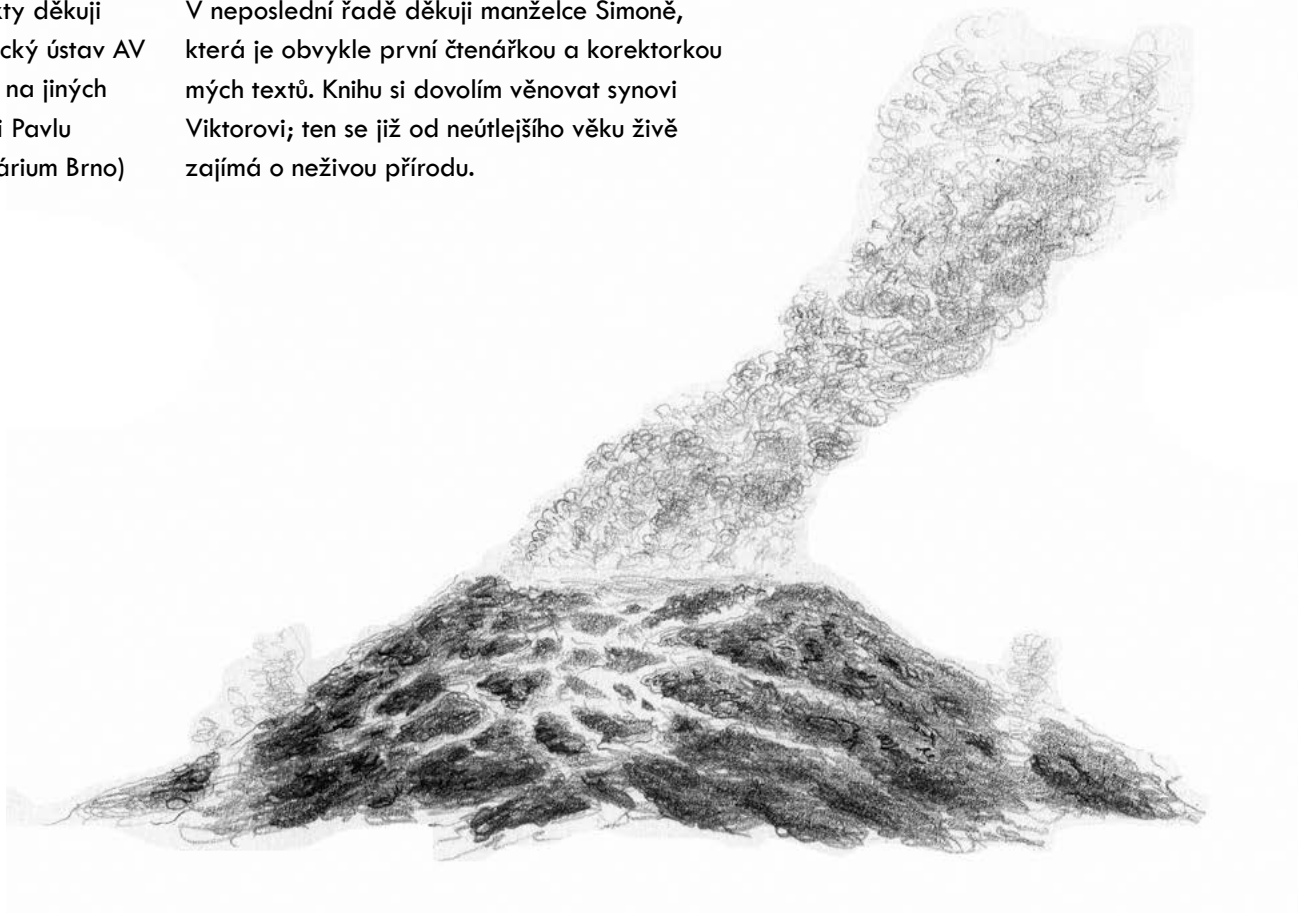
Výběr z použité literatury 126

O autorovi 127

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl vyjádřit velké poděkování všem lidem, kteří mi pomohli s přípravou knihy. Za možnost být členem mezinárodního vulkanologického týmu děkuji Thoru Thordarsonovi (Islandská univerzita) a Valentinu Trollovi (Uppsalská univerzita). Za nezištnou pomoc s úvodními texty děkuji kolegovi Václavu Cílkovi (Geologický ústav AV ČR). Za korekci textů o vulkanismu na jiných planetách Sluneční soustavy děkuji Pavlu Gabzdylovi (Hvězdárna a planetárium Brno)

a Petru Brožovi (Geofyzikální ústav AV ČR). Děkuji také Davidu Spáčilovi, Daníelu Páll Jónassonovi a ostatním přátelům a známým za poskytnutí řady dechberoucích snímků. Mé poděkování náleží též Jiřímu Svobodovi, jenž vytvořil olejomalbu vulkánu Geldingadalir. V neposlední řadě děkuji manželce Simoně, která je obvykle první čtenářkou a korektorkou mých textů. Knihu si dovoluji věnovat synovi Viktorovi; ten se již od neútlejšího věku živě zajímá o neživou přírodu.



Několik slov úvodem

Přestože v minulosti probíhala na Marsu bouřlivá vulkanická aktivita, která vedla až ke vzniku nejvyšší sopky Sluneční soustavy – *Olympus Mons*, dnes je považován z tohoto pohledu za prakticky mrtvou planetu. V přímém kontrastu s Marsem je Země díky dynamickému vývoji tektonických desek a související sopečné činnosti mimořádně živou planetou. Na sopečnou činnost můžeme pohlížet jako na činný cévní systém Země. Když ovšem dojde k jeho ucpání, může nastat problém v podobě erupce s katastrofálními následky! Každý rok dochází na Zemi k desítkám erupcí. Na rozdíl od minulosti je dnes díky globálnímu propojení a především díky prudkému rozmachu nejrůznějších sociálních sítí možné sledovat projevy vulkanismu naší planety prakticky v přímém přenosu. Fotografie a videa vybuchujících nebo lávu chrlících sopek se v médiích objevují čím dál častěji. Neznamená to však, že by k sopečné aktivitě docházelo oproti minulým rokům v dramaticky zvýšené míře. Pouze je nyní, více než kdykoliv předtím, vulkanismus lépe „vidět“.

V souvislosti se zvýšeným zájmem o sopky a sopečnou činnost se lidé stále aktivněji zajímají o to, jaký dopad mají erupce na klima. Když totiž dojde k sopečné erupci, na povrch se nedostane pouze roztavená hornina, ale uvolní se i velké množství sopečných plynů, jako jsou vodní pára, oxid uhličitý nebo oxid siřičitý. Tyto plyny také drolí lávu na popel, který v podobě erupčního mraku může ovlivnit sílu dopadajícího slunečního záření. Přesto dnes člověk ročně vypustí mnohonásobně více skleníkových plynů než všechny sopky za stejné období! Sopky navíc slouží k tomu, aby se do atmosféry dostaly zpět plyny, respektive chemické prvky, jež se předtím uvnitř naší planety uložily. V dlouhodobém měřítku tak nemůžeme na sopky nahlížet nijak negativně – právě naopak! Tato kniha je rozdělena do dvou hlavních částí. Podstatou první části je v obecnější rovině seznámit čtenáře se zajímavými aspekty a souvislostmi, které doprovází sopečnou činnost. Na její přípravě se spolupodílel známý český geolog

a spisovatel – Václav Cílek. Ve druhé části knihy je možné na konkrétním příkladu tří mladých islandských sopek vulkanického systému Fagradalsfjall, jejichž zrození jsme mohli doslova *on-line* sledovat v covidovém roce 2021 i v následujících letech 2022 a 2023, představit praktické zákonitosti vzniku sopek vázaných na tzv. rozbíhavé rozhraní litosférických desek a doslova „z první ruky“ ukázat nevšední práci vulkanologa. A protože podle jednoho starého čínského přísloví *jeden obrázek vydá za tisíc slov*, jsou jednotlivé kapitoly bohatě doprovázeny obrazovým materiálem. Jako bonus jsem pro čtenáře knihy připravil sérii videí, které zachycují vybrané vulkanologické jevy spojené s popisovanými mladými islandskými vulkány. Videá jsou uložena v rámci databáze Harvardovy univerzity na adrese: www.doi.org/10.7910/DVN/FLF86B. Přál bych si, abyste si textovou a vizuální stránku knihy vychutnali přinejmenším stejným způsobem, jako jsem si já užil její přípravu!

Lukáš Krmíček



Každý rok dojde na světě přibližně k padesáti erupcím. Obrázek z 27. října 2021 zachycuje pohyb lávového proudu v průběhu erupce sopky Cumbre Vieja na kanárském ostrově La Palma. Tato erupce byla hojně sledována jak odborníky, tak širokou veřejností, neboť právě Kanárské ostrovy patří mezi jedny z nejoblíbenějších dovolenkových destinací.

Foto: Harri Geiger

Část I:

Sopečná činnost na Zemi i mimo ni

(Václav Cílek & Lukáš Krmíček)

Na naší planetě vznikají sopky jako výsledek postupného uvolňování obrovské vnitřní energie Země, která pochází jak ze zbytkového tepla z primárního stadia vývoje naší planety, tak z radiogenního tepla vznikajícího v důsledku rozpadu radioaktivních izotopů prvků U, Th a K. Sopečnou činnost označovanou také jako *vulkanismus* charakterizuje především pronikání *magmatu* (směs roztavených hornin a plynů), jež má nižší hustotu než okolní horniny, na zemský povrch, kde se následně označuje jako *láva*. Se sopečnou činností jsou rovněž spjaty výrony horkých plynů a par, prameny termálních vod a často i zemětřesení, která jsou způsobena pohyby magmatu v hloubce.

V průběhu dlouhého společného vývoje se život na Zemi naučil využívat trochu

rizikového prostředí, jež mu sopky poskytují, a to v široké škále stanovišť od podmořských pramenů až k úrodným půdám sopečných výšin. Vyvěřelé horniny ale také přenášejí vodu z pozemských oceánů až do hlubin spodního pláště a pak ji opět vynášejí na zemský povrch.

V této první části knihy si postupně představíme hlavní fenomény spojené se sopečnou činností na Zemi i mimo naši domovskou planetu. Nahlédneme také do historie poznání sopečné činnosti a nastíníme, jakou roli sehrály sopky při vzniku života. V samotném závěru se rovněž zaměříme na vztah sopečné činnosti a klimatických změn a ukážeme si, jak sopky (zejména ty islandské) ovlivnily (a v budoucnu nepochybně také ovlivní) dějiny Evropy.





Erupce islandské sopky Eyjafjallajökull z roku 2010 vedla k vyvržení „pouze“ 0,3 km³ sopečného materiálu. Přesto měla tato erupce za následek týdenní výpadek letecké dopravy nad velkou částí Evropy, vedla ke zrušení na 95 000 letů (výluka zasáhla téměř třetinu celosvětové letecké dopravy) a zapříčinila velké finanční ztráty. Erupce islandské sopky obnažila, jak je naše společnost s rostoucí globalizací zranitelnější a v podstatě nepřipravená na podobné události.

Foto: Daníel Páll Jónasson