UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA GEOGRAFIE

Jana KOZLOVSKÁ

SOPEČNÁ AKTIVITA V POSLEDNÍCH DESETI LETECH V OBLASTI ISLANDU

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Blanka Šaňková

Olomouc 2009

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracovala samostatně a že jsem veškerou použitou literaturu uvedla v seznamu.

V Olomouci, dne 17. května 2009 ……..

Děkuji Mgr. Blance Šaňkové za vstřícný přístup, věcné připomínky a odborné vedení mé bakalářské práce.

Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra geografie

Akademický rok 2007/2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student

Jana Kozlovská

Obor (studijní kombinace)

Regionální geografie

Název práce:

Sopečná aktivita v posledních deseti letech v oblasti Islandu

The volcanic activity in Iceland region in the last 10 years

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je charakteristika sopečné činnosti v regionu Islandu v posledních deseti letech, která bude vycházet zejména z rešerše literatury. Práce bude zahrnovat základní geografickou charakteristiku oblasti včetně popisu geologie, stručný přehled historie oblasti se zaměřením na projevy sopečné činnosti. Stěžejní částí práce bude detailní charakteristika aktivity nejvýznamnějších vulkánů ve zvolené oblasti v průběhu posledních deseti let. Součástí práce bude také analýza vlivů vulkanické činnosti na životní prostředí ve zvoleném regionu.

Struktura práce:

1. Úvod, cíle práce, metodika
2. Geografická charakteristika regionu
3. Historie oblasti se zaměřením na významné projevy vulkanické činnosti
4. Aktivní vulkanická činnost v průběhu posledních deseti let
5. Důsledky vulkanismu na životní prostředí v oblasti
6. Závěr
7. Shrnutí – Summary (česky a anglicky), klíčová slova – key words
8. Zdroje použité literatury

Bakalářská práce bude zpracována v těchto kontrolovaných etapách:
Rešerše literatury: září-prosinec 2008
Zpracování textové části: leden-duben 2009

Rozsah grafických prací: textová část, mapy, tabulky, schémata, grafy

Rozsah průvodní zprávy: 10 000 až 12 000 slov základního textu + práce včetně všech příloh v elektronické podobě

Seznam odborné literatury:

Rast, H. (1980): Vulkane und Vulkanismus / Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig, 223 s.
Schmincke, H.U. (2004): Volcanism. Berlin Springer, Berlin, 324 s. ISBN 3540436502.
Summerfield, M. (1991): Global geomorphology : an introduction to the study of landforms. Pearson Prentice Hall, 537 s, ISBN 0582301564.
Strahler, A et al (2006): Introducing Physical Geography. John Willey, New York, Fourth edition, 728 s. ISBN 047167950X.
Turcotte, D. L., Schubert, G. (2002): Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge, 456 s. ISBN 0521666244.

http://volcanoes.usgs.gov/ (Program výzkumu vulkanických hazardů americké geologické služby)
http://www.volcano.si.edu/index.cfm (Globální program studia vulkanismu)
http://daac.gsfc.nasa.gov/geomorphology/index.shtml
www. geology.cz

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Blanka Šaňková

Datum zadání bakalářské práce: červen 2008

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2009

vedoucí katedry

vedoucí bakalářské práce

Obsah

1. Úvod str. 7
2. Cíle práce str. 9
3. Metodika str. 10
4. Geografická charakteristika regionu str. 12
5. Historie oblasti str. 21
6. Nejvýznamnější islandské sopky a jejich významné projevy v historii str. 28
   - 6.1 Hekla str. 28
   - 6.2 Torfajökull str. 29
   - 6.3 Laki str. 29
   - 6.4 Krafla str. 30
   - 6.5 Askja str. 31
   - 6.6 Katla, Eyjafjakkajökull str. 33
   - 6.7 Hengill str. 33
   - 6.8 Bardarbunga, Grímsvötn str. 34
   - 6.9 Heymay str. 34
   - 6.10 Surtsey str. 35
   - 6.11 Vedlejší projevy vulkanické aktivity str. 37
7. Aktivní vulkanická činnost v průběhu posledních deseti let str. 40
   - 7.1 Hekla str. 40
   - 7.2 Grímsvötn str. 42
   - 7.3 Eyjafjakkajökull str. 42
   - 7.4 Katla str. 43
   - 7.5 Kverkjökull str. 43
8. Důsledky vulkanismu na životní prostředí v oblasti str. 45
9. Závěr str. 50
10. Shrnutí – Summary, klíčová slova – key words str. 52

Použitá literatura str. 53

Příloha str. 59

1. Úvod

Naše planeta má ve svém jádru obrovskou spoustu žhavých hmot, které se již od pradávna postupně dostávají na povrch díky pohybu litosférických desek. Globální pohyby litosférických desek jsou příčinou seismické a sopečné aktivity, které tvoří ale také i ničí zemskou kůru. Půdu, na které žijí rostliny, živočichové a člověk. Projevy spojené s globální tektonikou se v současné době dotýkají jen některých oblastí naší Země, okrajů či zlomů litosférických desek a areálů s výskytem tzv. horkých skvrn. Pro tamní obyvatele je vulkanická činnost již nedílnou součástí života. Od toho se také odvíjí rychlá a efektivní reakce úřadů a integrovaných záchranných systémů. Vulkanismem označujeme všechny povrchové aktivity magmatu a s tím související jevy jako výrony horkých par a plynů, termální prameny, výlevy a pohyby magmatu. Sopečná činnost probíhá na Zemi dodnes. Vulkanické horniny vznikají tuhnutím láv dnes stejně jako např. v prekambriu. Dodnes jsou patrné stopy již dávno vyhaslých sopek v sedimentech podle výskytu utuhlých láv či vyvrženin[1].

Místo, kde pronikalo či proniká magma na povrch se označuje jako sopka nebo vulkán. Vulkán většinou vytváří vyvýšeninu nebo kopec utvořený ze sopečných vyvrženin a utuhlé lávy. Sopky mohou vznikat jak na pevnině tak i pod vodou. Každá sopka má v podzemí magmatický krb, ze kterého pokračuje magma sopouchem a sopka je zakončena kráterem na vrcholu sopečného kužele. Při velké erupci může sopečný kužel vybouchnout a vznikne kaldera.

Počátek výbuchu sopky prozradí většinou únik sirných plynů a vodní páry, stejně také menší či větší seismické pohyby. Poté většinou vylétne jemný popel, který je schopen vzdálit se až několik stovek kilometrů od kráteru. Sopečný písek a drobné částečky o velikosti milimetrů až několika centimetrů se nazývají lapili. Materiály větších rozměrů nazýváme sopečnými balvany či bombami. Jedná se o částice velké okolo několika decimetrů se sklovitou vrstvou na povrchu, které mohou dolétnout až několik stovek metrů od kráteru.

[1] PETRÁNEK, Jan. *Geologická encyklopedie : Vulkanismus* [online]. 1993 [cit. 2009-04-14]. Dostupný z WWW: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?vulkanismus>.

Nezpevněné pyroklastické horniny se souhrnně nazývají jako tefra[1].

Rozeznáváme dva typy sopečné činnosti, a to lineární a centrální erupce. Lineární erupce probíhají podél dlouhých a úzkých puklin. Láva buď vytéká z puklin a tvoří tabule anebo dochází k erupcím a vznikají nesouvislé sopečné vyvrženiny. Mnohé lineární erupce jsou spojeny s výlevy čedičů. Vzhledem k nízké viskozitě čedičového magmatu se mohou jednotlivé lávové proudy šířit po velkém území. V řadách podél puklin se zpravidla vyskytují malé sopečné kužely[2].

Centrální erupce vedou ke vzniku sopečných kuželů a kleneb s vrcholovým kráterem nebo bez něho. Sopky mohou být ojedinělé, anebo se mohou vyskytovat ve skupinách či v řetězcích[3].

Sopečná činnost je obrovské množství energie a síly, kterému se člověk nemůže rovnat. A to ani v dnešní době, kdy jsme schopni potopit se do neuvěřitelných hloubek, nebo naopak vzlétnout do vesmíru. Lidstvo se však snaží alespoň předvídat budoucí výbuchy, průběhy a délky erupci či předpokládané směry výlevu lávy. Jedná se totiž o to nejdůležitější, o lidské životy. Pomáhá nám k tomu spousta moderních pomůcek a také nezanedbatelné zkušenosti z více či méně vzdálené minulosti. Avšak i přes nejmodernější přístroje, výpočty a měření má příroda stále převahu a lidstvo není schopno 100% předpovědět všechny vulkanické erupce, pohyby země a výlevy lávy. Některé erupce přichází totiž nečekaně a bez jakýchkoliv náznaků pohybu magmatu či seismických vln. Prognózy bývají jen krátkodobé, protože když už se sopka začne probouzet, většinou to netrvá tak dlouho a hned nastává první erupce. Naštěstí však výborně fungují informační systémy a případná evakuace bývá efektivní a velmi rychlá. Nejhůře na tom jsou málo obydlené oblasti, kam se informace o blížící se hrozbě dostává později. To se však na Islandu stávalo v historii, nyní je to problém rozvojových zemí a jejich obyvatel na pokraji chudoby.

---

[1] BOKR, Pavel. *Sopečná činnost a sopky* [online]. 2004 , 10-11-2004 [cit. 2009-03-12]. Dostupný z WWW: <http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://www.gweb.cz/soubory/clanky/geologie/jevy/sopky/mapa.gif&imgrefurl=http://www.gweb.cz/clanky/clanek-60/&h=346&w=550&sz=34&tbnid=mpLkYbMZVvSaHM::&tbnh=84&tbnw=133&prev=/images%3Fq%3Dsope%25C4%258Dn%25C3%25A1%2B%25C4%258Dinnost&usg=__qsnwiV86eHsD3P5roAhzQwfqhqk=&ei=MzDiSbGiHoKH_QbY48WZCQ&sa=X&oi=image_result&resnum=4&ct=image>.

[2] DEMEK, Jaromír. *Obecná geomorfologie I.*. [s.l.] : [s.n.], 1984. 101 s.

[3] tamtéž

2. Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je celková charakteristika vulkanické aktivity na území ostrova Island. Práce vychází především z rešerše odborné a populárně naučné literatury v českém, slovenském i anglickém jazyce. Dalšími zdroji byly i webové stránky nejrůznějších státních i soukromých institucí a v neposlední řadě články v odborných vědeckých časopisech, také v jazyce českém i anglickém. Bakalářská práce je zaměřena na aktivní vulkanickou činnost v dané oblasti v posledních deseti letech. Pozornost je však rovněž věnována historii oblasti a také zaměření na významné vulkány a jejich projevy v minulosti. Mezi dílčí cíle práce patří také geografická charakteristika regionu a důsledky vulkanismu na životní prostředí v této lokalitě.

3. Metodika práce

Jedna z hlavních metod, která byla při vypracování této bakalářské práce využívána, bylo vyhledávání informací a dat v odborné literatuře a časopisech, a také v populárně naučné literatuře. Další zdroje informací a faktů poskytly internetové zdroje. Veškerá použitá data byla nalezena buď v českém jazyce, slovenském jazyce, nebo byla překládána z jazyka anglického.

Vzhledem k tomu, že jsem osobně na Islandu nikdy nebyla, jedná se především o rešeršní práci.

Již zmíněné monografie, a to jak odborná, tak i populárně naučná literatura byly využity především v úvodních kapitolách Historie oblasti, Geografická charakteristika regionu a také Nejvýznamnější islandské sopky a jejich významné projevy v historii. Jedná se o kapitoly, kde jsou užity údaje již několikrát zpracované a většinou sepsané i v českém jazyce. Přesto bylo potřeba vybrané části cizojazyčných publikací přeložit a zpracovat. Z monografií bych zmínila publikaci *Introduction physical geography*[1] či kniha *Volcanism*[2]*.* Tyto publikace se nezabývají přímo tématem Islandu, ale zobrazují vulkanismus komplexně na naší planetě. Při bakalářské práci mi pomohly především při zpracování geologické a geomorfologické části. Z českých titulů je to například *Obecná geomorfologie* nebo kniha *Island, soulad protikladů*.

Při tvorbě této práce jsou často využity také internetové zdroje. Jednalo se především o webové stránky nejrůznějších institucí, ať už státních nebo soukromých. Ze zahraničních institucí to byly především stránky Americké geologické služby (USGS NEIC[3]) či webový server Volcano World, na kterém jsou aktuální informace o veškerých vulkánech na světě. Tyto webové servery jsou použity především při zpracování stěžejní kapitoly této práce, a to Aktivní vulkány posledních deseti let. Stránky islandského statistického úřadu, server CIA – The World Factbook, Základní statistiky – Geohive, islandská General Information Site a také například server Sea Around Us Project[4] sloužily

[1] STRAHLER, Alan, STRAHLER, Arthur. *Introduction physical geography*. 4th edition. U.S.A. : Wiley, 2006. 728 s. ISBN 0-471-67950-X.
[2] Prof. SCHMINCKE, Hans-Ulrich. *Volcanism*. Berlín : Springer, 2004. 324 s. ISBN 3-540-43650-2.
[3] *U.S. Geological Survey* [online]. 08-12-08 [cit. 2008-12-20]. Dostupný z WWW: <http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/hotspots.html>.
[4] General Information Site [online]. [cit. 2008-10-11]. Dostupný z WWW: <http://www.iceland.is/country-and-nature/basic-facts/> *Sea Around Us Project: Countries´EEZ* [online]. [last update 2008-05-27] [cit. 2008-10-15]. Dostupný z WWW <http://www.seaaroundus.org/eez/SummaryInfo.aspx?EEZ=352>

k získání základních informací o ostrovním státě. V mateřském jazyce jsem používala oficiální server pro podnikání a export - Bussines.info a stránky geologické encyklopedie[1]. Z internetových serverů jsou také získány fotografie sopek a vulkanické činnosti.

Poslední oblast použitých zdrojů jsou odborné vědecké časopisy. Používala jsem články české i zahraniční. K zahraničním článkům mi pomohla spolupráce se Studijní a vědeckou knihovnou v Hradci Králové, kde mi umožnili přístup do elektronických databází Springerlink a Ebscohost.

Při zpracování bakalářské práce jsem používala textový editor Microsoft Word, internetový prohlížeč Internet Explorer a prohlížeč dokumentů ve formátu pdf Acrobat Reader.

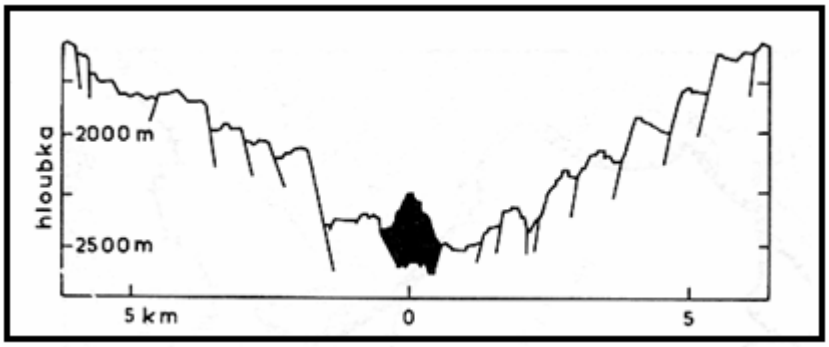
[1] PETRÁNEK, Jan. *Geologická encyklopedie* [online]. 1993-2007 [cit. 2008-12-18]. Dostupný z WWW: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?Stredoatlantsky_hrbet>.

4. Geografická charakteristika regionu

Islandská republika se rozkládá na stejnojmenném vulkanickém ostrově Island, ležícím na Středoatlantském hřbetu.

Ostrov byl vytvořený na středooceánském hřbetu (Mid-Atlantic Ridge) díky kontinentálnímu driftu a následnému vzniku sopečných ostrovů. Vznik se datuje ke konci poslední doby ledové, asi před 10-13 tisíci lety. Uprostřed oceánu v oblasti středooceánského hřbetu je zemská kůra obzvláště tenká. Je to tím, že se oceánské dno stále rozpíná. Bezprostředně pod touto tenkou kůrou leží astenosféra, oblast zmenšené pevnosti materiálu svrchního zemského pláště. V astenosféře se vyskytují velmi vysoké teploty, někdy i více než 1 200℃ [1]. Vlivem těchto vysokých teplot se pevné mořské dno vypoukne nahoru o 1 až 3 km (zřídka nad vodní hladinu) a vytvoří středooceánský hřbet (obr. 1.). Ten ve své vrcholové linii popraská a tím vznikne riftové údolí. V riftových údolích jsou časté projevy bazaltového vulkanismu. Vytékají obrovská množství lávy a ustavičně vytvářejí nová mořská dna. Magma je zde uloženo i méně než 200 km pod povrchem. Výjimečně může magma v subdukčních zónách pocházet až z hloubek okolo 700 km, avšak když to přirovnáme k poloměru země, jde o velmi malou hloubku. Vulkanické horniny na středooceánském dně představují kolem 75 % vulkanické aktivity celé naší planety. Obecně platí, že na celé planetě vzniká asi 4-5 km^3 sopečných hornin ročně. Z tohoto množství připadají 3 km^3 hornin jen na středooceánské hřbety. Island je jediným místem, kde středooceánský hřbet vystupuje nad vodní hladinu. Největší zaznamenaná erupce v roce 1783 na Islandu zaznamenala vytvoření 12,3 km^3 hornin. Zdrojem těchto hornin je svrchní plášť, který v těchto oblastech vystupuje do blízkosti povrchu, je zčásti roztaven a zčásti vykrystalizován. Roztavená hmota, magma, se od pláště odděluje a protože je lehčí, má nižší specifickou hmotnost než zbytek pláště, dostává se na povrch[2].

[1] JAKEŠ, Petr. *Vlny hrůzy : Zemětřesení, sopky a tsunami*. 1. vyd. Praha 2 : Lidové noviny, 2005. 221 s. ISBN 80-7106-772-5.
[2] PATURI, Felix R. *Kronika Země*. 1. vyd. Praha : Fortuna Print, 1995. 576 s. ISBN 80-85873-67-2.
KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.
JAKEŠ, Petr. *Vlny hrůzy : Zemětřesení, sopky a tsunami*. 1. vyd. Praha 2 : Lidové noviny, 2005. 221 s. ISBN 80-7106-772-5.



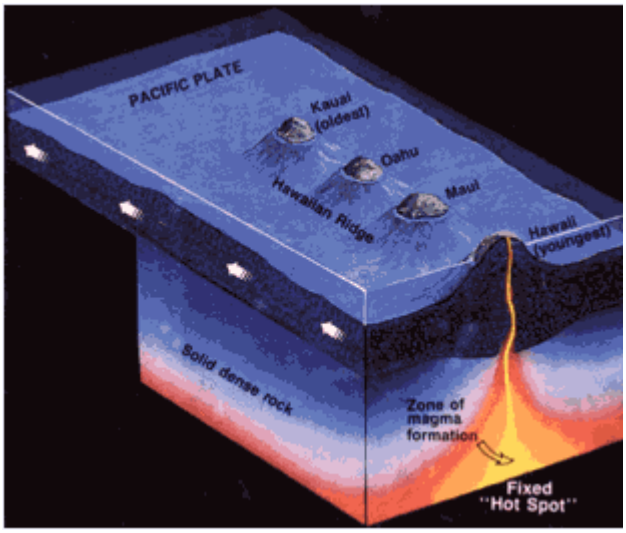
Obr. 1. Středoatlantský hřbet u Azorských ostrovů[1]

Příčinou mimořádné sopečné aktivity na Islandu je –kromě polohy ostrova na středooceánském hřbetu- také přítomnost tzv. horké skvrny. Horké skvrny jsou geotermální anomálie v zemském plášti, oblasti zvýšeného toku energie a oblasti výstupu magmatu, které vznikají důsledkem výstupu konvekčních proudů v zemském tělese. Právě díky těmto horkým skvrnám a kontinentálnímu riftu Euroasijské a Americké litosférické desky vznikl ostrov Island. Středooceánský hřbet pod Islandem je navíc charakteristický velmi slabou oceánskou kůrou a také vyšší nadmořskou výškou než bývá obvyklé[2].

Horké skvrny nejsou svou geografickou polohou vázány přímo na litosférické desky, a proto se při posunu desky mění i místo výstupu magmatu na povrch planety (obr. 2.). Leží na dobře definovaných liniích vulkanických hřbetů, které jsou známé jako linie horkých skvrn[3].

Mnoho horkých skvrn leží uvnitř vnitřních desek, např. v případě vulkanismu Havajských ostrovů či Galapág. Další horké skvrny leží poblíž nebo přímo na oceánském hřbetě [4].

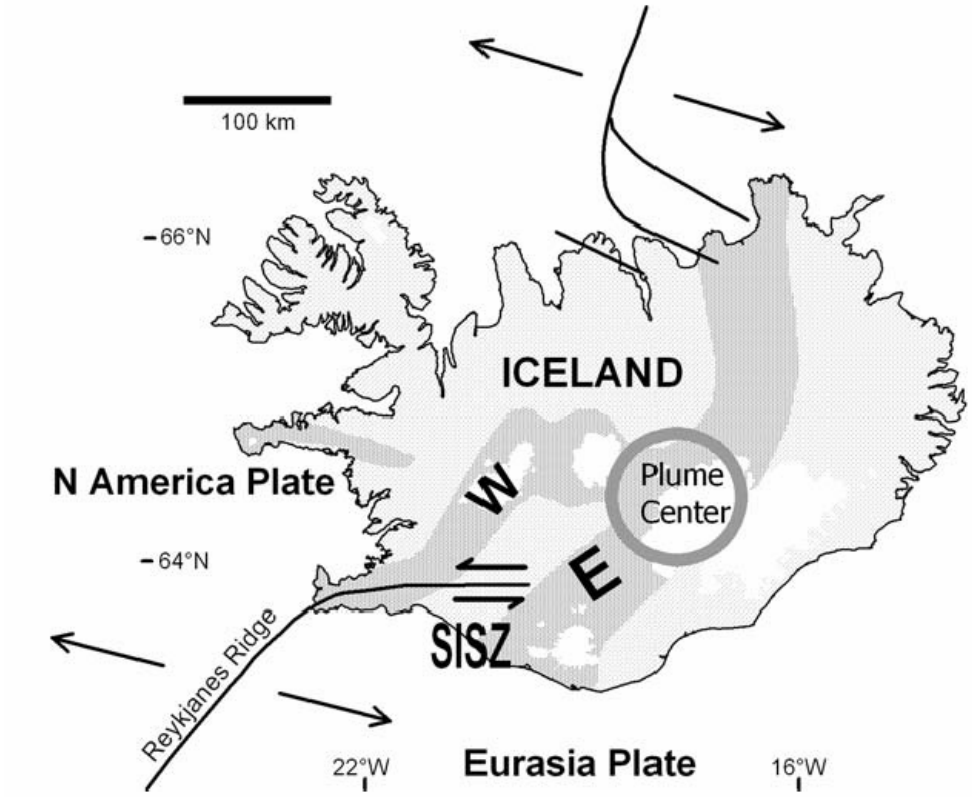
[1] PETRÁNEK, Jan. *Geologická encyklopedie* [online]. 1993-2007 [cit. 2008-12-18]. Dostupný z WWW: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?Stredoatlantsky_hrbet>.
[2] *U.S. Geological Survey* [online]. 08-12-08 [cit. 2008-12-20]. Dostupný z WWW: <http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/hotspots.html>.
[3] TURCOTTE, Donald L., SCHUBERT, Gerald. *Geodynamics*. 2nd edition. Cambridge : Cambridge - university press, 2002. 456 s. ISBN 0-521-66624-4.
[4] tamtéž



Obr. 2. Horké skvrny na Havajských ostrovech[1]

Středoatlantský hřbet je jedním z pomalu se rozpínajících, ročně se Americká a Euroasijská kontinentální deska oddaluje pouze o 2,5-4 centimetry (pro srovnání: východopacifický hřbet v jižní části Tichého oceánu se rozšiřuje rychlostí 15-16 cm ročně) [2]. Desky se od sebe začaly vzdalovat asi před 60 miliony let. Island leží téměř uprostřed této oblasti. Celý ostrov se v podstatě rozdělen složitým zlomovým pásmem na dvě části, východní a západní, jde však o divergentní rozhraní desek (obr. 3.). Ostrov však zůstává téměř symetrický, protože „přirůstá“ v obou směrech od neovulkanické zóny, která odděluje island na východní a západní polovinu. Vulkanické ostrovy rostou vertikálně a bočně několika různými procesy a vyvíjí se v rozdílných stupních či fázích vymezených různým složením magmatu, mírou erupce a eroze. Dynamika se mění podle původu magmatu a tím i modelované reliéfy a následná eroze vnějšími faktory. 90 % velikosti vulkanického ostrova leží pod hladinou moře[3].

[1] *U.S. Geological Survey* [online]. 08-12-08 [cit. 2008-12-20]. Dostupný z WWW: <http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/hotspots.html>.
[2] SUMMERFIELD, Michael A. *Global Geomorphology : An introduction to the study of landforms*. Edinburgh – England, 1991. 537 s. ISBN 0-582-30156-4.
[3] PATURI, Felix R. *Kronika Země*. 1. vyd. Praha : Fortuna Print, 1995. 576 s. ISBN 80-85873-67-2.
SUMMERFIELD, Michael A. *Global Geomorphology : An introduction to the study of landforms*. Edinburgh – England, 1991. 537 s. ISBN 0-582-30156-4.
SCHMINCKE, Hans-Ulrich. *Volcanism*. Berlín : Springer, 2004. 324 s. ISBN 3-540-43650-2.
JAKEŠ, Petr. *Vlny hrůzy : Zemětřesení, sopky a tsunami*. 1. vyd. Praha 2 : Lidové noviny, 2005. 221 s. ISBN 80-7106-772-5.

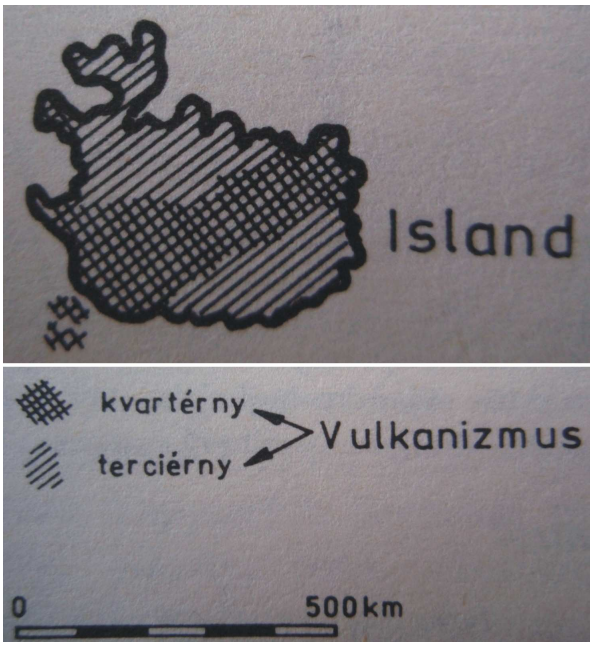


Obr. 3. Mapa ostrova a znázornění směru zlomu[1] (America Plate – Americká deska, Eurasia Plate – Euroasijská deska, Plume Center – oblast vulkanických aktivit)

Na ostrově Island lze vymezit tři geologicky odlišné zóny podle horninového stáří. Nejstarší část je třetihorního stáří a zaujímá severní, severozápadní a východní oblasti ostrova, tvořené čediči, jejichž stáří se datuje až na 16 milionů let (obr. 4.). Pokud čedičové magma vykrystalizuje hluboko pod povrchem, vytvoří gabro, zcela vykrystalizovanou horninu tvořenou olivínem, pyroxenem, živcem a často také amfibolem. Častějším případem lávy na Islandu je totéž čedičové magma, které se však vylije na povrch, rychle utuhne a vytvoří čedičový lávový proud. Láva není zcela vykrystalizovaná, obsahuje pyroxen, živec a také nevykrystalizované magma – vulkanické sklo. Čedičové lávy vznikají v plášti a často se vyskytují ve středooceánských hřbetech, riftových zónách nebo na izolovaných ostrovech v oceánech (Tahiti). Všude tam, kde se čedičová láva vlévá do vody, reaguje s chladným prostředím, a to je i případ láv na oceánském dně kolem ostrova. Horká láva o teplotě kolem 1100 až 1200 ℃ okamžitě reaguje se studenější vodou. Povrch

[1] EINARSSON, Páll. Radon Changes Associated with the Earthquake Sequence in June 2000 in the South Iceland Seismic Zone. *Pure and Applied Geophysics* [online]. 2008 [cit. 2009-04-17], s. 63-74. Dostupný z WWW: <http//:www.springerlink.com>.

lávy se rychle ochladí a na povrchu vznikne sklovitá vrstva, která drží vnitřní lávu stále teplou a roztavenou. Dochází k velmi pomalému ochlazování a svrchní vrstvička brání lávě v pohybu, někdy se stane, že přes tuto vrstvičku si láva prorazí cestu a celý proces se opakuje. Láva postupně vytváří klkovité útvary a odtud prochází i její název - polštářovitá láva. Na povrchu není tento děj většinou vůbec zpozorován, a to hlavně díky tomu, že čedičová láva obsahuje pouze malé množství plynů a navíc se tento děj odehrává v hloubkách okolo 2 000 m pod vodou takže hydrostatický tlak zamezuje uvolňování těchto plynů[1].



Obr. 4. Schéma rozmístění terciérního a kvarterního vulkanismu[2]

Druhá oblast, mladší bazaltové pásmo lemuje v úzkých pruzích současnou vulkanickou zónu a je utvářeno hlavně šedým čedičem, doleritem a kyselými horninami jako je ryolit. Horniny vznikaly převážně při zalednění ostrova, protože materiál je často promíchán s vrstvami ledovcového tillu. Stáří se odhaduje okolo tří milionů let a jedná se většinou o pusté, málo zarostlé planiny, mokřiny a slatiny. Dále ve vnitrozemí, směrem k vulkanické oblasti,

[1] ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad* protikladů. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
JAKEŠ, Petr. *Vlny hrůzy : Zemětřesení, sopky a tsunami*. 1. vyd. Praha 2 : Lidové noviny, 2005. 221 s. ISBN 80-7106-772-5.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
[2] HOVORKA, Dušan. *Sopky : Vznik - produkty - dosledky*. 1. vyd. Bratislava : [s.n.], 1990. 151 s. ISBN 80-224-0014-9.

se nacházejí útvary z podledovcových sopečných výbuchů v posledním období doby ledové. Typické pro ně jsou táhlé vyvýšeniny a stolové hory[1].

Třetí oblast, nejmladší a zároveň vulkanicky nejaktivnější se nachází v centrální části ostrova. V této zóně, tvořené horninami o stáří v rozmezí od 0,7 milionů let až po recentní vulkanity, se za posledních 10 000 let odehrálo více než 2 000 erupcí[2].

Severozápadní a východní část ostrova již nejsou vulkanicky činné. Za posledních 10 000 let byla aktivní asi jedna čtvrtina země. V průměru je na ostrově zaznamenán jeden sopečný výbuch za pět let[3].

Povrch ostrova tvoří především rozsáhlá plata mrazové pouště, ledovce, lávová pole a proglaciální oblasti pokryté popelem či pískem. Základní horninou je čedič, který zvětráváním dostává modročervenou barvu. Kolem 10 % ostrova je pokryto lávovými poli, skoro všude to je struskovitá láva, která je známá svou pórovitostí. Výjimečně se vyskytuje i láva hladká či provazcovitá známá spíše z Havajských ostrovů. Téměř polovina území leží v nadmořské výšce přes 400 m n. m. Jižní pobřeží ostrova je rovné a málo členité, je zde ovšem poměrně intenzivně modelováno mořským příbojem. Severní, západní a jihovýchodní pobřeží jsou naopak velmi členitá. Soustava mnoha hlubokých zálivů a fjordů byla vymodelována ledovcem[4].

Nejen na pobřeží, ale i ve vnitrozemí jsou patrné stopy glaciální činnosti ledovců - jako velká ledovcová údolí s čedičovými vrstvami vyhlazenými při pohybu ledovcové hmoty, množství morén a obrovské výplavové plošiny – sandry. Během každé doby ledové byl Island úplně pokryt ledem. V současnosti led a sníh pokrývají trvale asi jednu desetinu ostrova. Dnešní ledovce a ledovcový pokryv se formoval až v období 500 let před naším letopočtem, kdy se utvořil největší evropský ledovec Vatnajökull na jihovýchodě ostrova, o rozloze okolo 8 300 km^2 [5]. Na něm se nachází i nejvyšší bod ostrova

[1] ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad* protikladů. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
TURCOTTE, Donald L., SCHUBERT, Gerald. *Geodynamics*. 2nd edition. Cambridge : Cambridge - university press, 2002. 456 s. ISBN 0-521-66624-4.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
[2] ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad* protikladů. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
[3] ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
[4] ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
[5] *Všechno o Zemi : místopisný průvodce*. 1. vyd. Praha : Reader´s Digest Výběr, 1998. 768 s. ISBN 80-86196-01-1.

Hvanadalshnúkur, který je vysoký 2 119 m n. m. Na Islandu je celkem 49 samostatných ledovců, těmi největšími jsou Vatnajökull, Langjökull, Hofsjökull, Mýrdalsjökull a Drangajökull[1]. Mocnost vrstev ledu se pohybuje v průměru kolem 500 m, na některých místech však dosahuje síla ledu až 1000 metrů. Jedním z nejvíce fotografovaných míst Islandu je jižní část ledovce Vatnajökullu, Jökullsárlon, kde se na okraji ledovce vytvořila zelenomodrá laguna s plovoucími krami, vyhřívaná geotermálními prameny[2].

Nejdůležitější a největší řeky ostrova jsou napájeny ledovci a v důsledku tektonických pohybů jsou typické velkým množstvím vodopádů v puklinách a zlomech. Řeka Þjórsá, o délce 230 km, je nejdelší řekou Islandu, její průměrný průtok dosahuje hodnoty kolem 390 m³/s. Pramení na planině v centrální části ostrova a na svém toku vytváří četné vodopády. Na jejím přítoku Fossá se nachází druhý nejvyšší vodopád na ostrově, Háifoss, o výšce 122 m. Řeka Þjórsá ústí do Atlantského oceánu a na jejím středním toku je vybudována vodní elektrárna Búrfellsvirkjun. Díky neustále se měnícím korytům ledovcových vodních toků byla silnice podél jižního pobřeží dokončila až v roce 1974, a to výstavbou soustavy mostů. Na ostrově se nachází také velké množství glaciálních jezer přehrazených morénovými valy, dále jezer hrazených lávovými proudy či jezera vzniklá v kráterech sopek. Typickým doprovodným znakem vulkanické činnosti ostrova je přítomnost termálních pramenů, gejzírů či bahenních sopek[3].

Island má převážně mírné klima, přestože leží v centru islandské tlakové níže. Je to způsobeno teplým Severoatlantským proudem, který ovlivňuje podnebí především na jižním a západním pobřeží ostrova. Golfský proud vzniká pod vlivem Floridského, Yukatánského a Antilského proudu v Mexickém zálivu. Od Floridy proudí podél východního pobřeží Severní Ameriky až k Novému Founlandu. Zde naráží na Labradorský proud. Ve snaze se mu vyhnout pokračuje na východ do Atlantského oceánu. U Velké Británie se proud dělí

[1] CORNWALIS, G., SWEANY, D. *Island, Grónsko, Faerské ostrovy*. Praha 7 : Svojtka & Co, 2002. 640 s. ISBN 80-7237-068-8.
ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
LYE, KEITH. *Svět do kapsy : Podrobný průvodce po státech celého světa od A do Z*. 1. vyd. Praha : Ottovo nakladatelství, 2002. 352 s. ISBN 80-7181-662-0.
[2] CORNWALIS, G., SWEANY, D. *Island, Grónsko, Faerské ostrovy*. Praha 7 : Svojtka & Co, 2002. 640 s. ISBN 80-7237-068-8.
ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
[3] tamtéž

na dvě větve. Jižní větev proudí zpátky do Mexického zálivu a severní větev proudí k západnímu a východnímu pobřeží ostrova. Díky tomu klesají v zimě průměrné teploty mírně pod bod mrazu, v létě dosahují průměrné hodnoty 11℃. Díky mísení teplých a chladných vod tu vzniká mnoho vydatných srážek. Nejvyšší úhrny srážek jsou na jihozápadě ostrova, kde místy přesahují i 3000 mm. Naopak na severu ostrova, kde se vyskytují zejména krátkodobé přeháňky, dosahují srážkové úhrny hodnot jen mezi 300 až 500 mm[1].

Na Islandu jsou vymezeny 3 národní parky – Pingvellir, Skaftafell a Jokulsárgljúfur. Dále je tu přes 80 přírodních rezervací. Mnohé vyhaslé krátery byly také vyhlášeny chráněnými oblastmi. Fauna a flóra ostrova je severoevropského typu. Původní vegetace, především stromová, byla úplně zničena. Později byly z Evropy přivezeny ovce, které spásly nebo zadupaly veškeré ostatní rostlinstvo a holá půda začala rychle podléhat erozi. Stát se snaží lesní porosty obnovit a rozšířit, především vysazováním jehličnanů. Dalším pokusem je zpevňování pohyblivých písků ve vnitrozemí travními porosty rozsévanými z letadel. Na ostrově se nachází důležitá hnízdiště několika mořských druhů ptáků (obr. 5.) a kolem ostrova se vyskytuje několik druhů velryb a delfínů, běžným obyvatelem islandských břehů je tuleň (*Phoca vitulina*). Před osídlením lidmi byla jediným suchozemským savcem na ostrově polární liška (*Vulpes lagopus*). Ve volné přírodě se nevyskytují žádné druhy plazů. S prvními lidmi se na Island dostali i koně severského typu, především norští poníci. Díky izolaci ostrova se zde vytvořila mimořádná, geneticky čistá, populace malých, otužilých a přizpůsobivých koní[2].

[1] CORNWALIS, G., SWEANY, D. *Island, Grónsko, Faerské ostrovy*. Praha 7 : Svojtka & Co, 2002. 640 s. ISBN 80-7237-068-8.
THóRHALLSDóTTIR, Thóra Ellen. Flowering phenology in the central highland of Iceland and implications for climatic warming in the Arctic . *Oecologia* [online]. 1997 [cit. 2009-04-22]. Dostupný z WWW: <http://www.springerlink.com/content/g150ddm6hkv4rgmq/?p=b07e9c98c3a743ddb1d23c4d240436b1&pi=10>.
ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
LYE, KEITH. *Svět do kapsy : Podrobný průvodce po státech celého světa od A do Z*. 1. vyd. Praha : Ottovo nakladatelství, 2002. 352 s. ISBN 80-7181-662-0.

[2] LYE, KEITH. *Svět do kapsy : Podrobný průvodce po státech celého světa od A do Z*. 1. vyd. Praha : Ottovo nakladatelství, 2002. 352 s. ISBN 80-7181-662-0.
ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.

Obr. 5. Papuchalk ploskozobý (Fratercula arctica), jeden ze symbolů Islandu[1]

Republika má z geografického hlediska zajímavou polohu v severní části Atlantského oceánu mezi Evropou a severní Amerikou, ostrov je vzdálen 286 km od Grónska, 420 km od Faerských ostrovů, 795 km od Skotska a 950 km od Norska[2]. Na severu se Island téměř dotýká severního polárního kruhu, avšak pouze ostrůvek Grímsey je jím skutečně protnut. Celková délka pobřeží ostrova je 4 970 km[3].

S rozlohou 103 000 km^2 je Island druhým největším ostrovem Evropy[4]. V současné době zde žije 313 376 obyvatel[5]. Hustota zalidnění ostrova je velmi malá, jen 3,07 obyvatele na km^2. Islanďané tvoří 93 % obyvatelstva, národnostní menšiny jsou tvořeny především Poláky (8 488 osob, tj. téměř 3 % obyvatelstva), dále Litevci (1322 osob), Němci a Dány [6]. Celkem 80,7 % obyvatel se hlásí k evangelicko-luteránské církvi (Lutheran Church of Iceland), která je státní církví a biskupy jmenuje prezident. Prvním náboženstvím

[1] ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
[2] KALIVODA, Jaroslav. *Průvodce Island, Grónsko, Faerské ostrovy*. 1. vyd. Praha : KIWI, 1999. 67 s.
[3] General Information Site [online]. [cit. 2008-10-11]. Dostupný z WWW: <http://www.iceland.is/country-and-nature/basic-facts/>
[4] tamtéž
[5] *Základní statistiky*[online]. [last update 2008] [cit. 2008-11-26]. Dostupný z WWW: <http://www.geohive.com/cntry/iceland.aspx>
Administrative Divisions of Countries. Statoids [online]. [cit. 2008-11-26]. Dostupný z WWW: <http://www.statoids.com/uis.htm>
Islandsk ý statistický úřad [online]. [last update 2007-01-28] [cit. 2008-11-26]. Dostupný z WWW: <http://www.statice.is/?PageID=1166&src=/temp_en/Dialog/varval.asp?ma=UMH01201%26ti=Administrative+division+of+the+country+1990%2D2007+%26path=../Database/land/landfr/%26lang=1%26units=Number>
[6] *Portál pro podnikání a export* [online]. [c. 1997-2008] [cit. 2008-11-27]. Dostupný z WWW: <http://www.businessinfo.cz/cz/sti/island-zakladni-informace-o-teritoriu/1/1000956/#sec3>

ostrovanů byl však kult a víra v pohanské bohy. Některé tradice a pověry jsou s tímto spojené dodnes[1].

Island je druhým nejvíce vulkanicky aktivním ostrovem na světě, proto se nabízí příležitost hojně využívat geotermální energii. Téměř všechny domy a velké množství skleníků je vytápěno ústředním topením, které vede rovnou z horkých pramenů. Těch je v zemi přes 700. Potrubí se táhne pod chodníky, silnicemi a parkovišti, takže na nich nikdy nezůstává sníh[2].

Energeticky je ostrov soběstačný, geotermální energie slouží především k levnému vytápění domácností či skleníků, 90 % národní spotřeby elektrické energie získávají z vodních elektráren. Díky levné elektrické energii je Island zpracovatelem energeticky náročných odvětví průmyslu. Sám o sobě nemá ostrov významné nerostné bohatství[3].

Islandská republika je předním vývozcem a zpracovatelem ryb, ve světě se staví na 11. místo mezi zeměmi s největším rybářským průmyslem. Je to dáno především mísením teplých a studených proudů v okolí ostrova. Významným zdrojem surovin v historii byl lov velryb. Velký výlov a vynález harpuny však znamenal rychlý pokles početního stavu kytovců. V roce 1989 se lov velryb na Islandu definitivně zakázal. V poslední době se rozšiřuje chov sladkovodních ryb, především lososů (*Salmo*) [4] a pstruhů (*Salmo trutta morpha fario)*[5]. Loví se pouze 25 druhů ryb, především huňáček severní (*Mallotus villosus*), mořský okoun (*Sebastes marinus*) [6] a všechny druhy tresek (*Gadus morhua*)[7]. V minulosti bylo hlavní obživou pro obyvatele zemědělství, na neúrodné půdě se jen v malých oblastech pěstovalo obilí nebo ječmen. Území vhodné pro zemědělství zaujímá jen kolem 20 % ostrova a dalších 20 % plochy je využíváno jako pastviny. Nejdůležitějším se proto stal chov skotu a ovcí[8].

---

[1] *Business info, oficiální portál pro podnikání a export* [online]. [c1997-2008] [cit. 2008-12-03]. Dostupný z WWW: <http://www.businessinfo.cz/cz/sti/island-zakladni-informace-o-teritoriu/1/1000956/#sec5>
KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.

[2] *Encyklopedie světa : s atlasem světa*. 1. vyd. Německo : Marco Polo, 2007. 447 s. ISBN 3-8279-0006-9.
SCHMINCKE, Hans-Ulrich. *Volcanism*. Berlín : Springer, 2004. 324 s. ISBN 3-540-43650-2.
Všechno o Zemi : místopisný průvodce. 1. vyd. Praha : Reader´s Digest Výběr, 1998. 768 s. ISBN 80-86196-01-1

[3] ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.

[4] *Živá země : Mořský svět* [online]. 2008 [cit. 2009-05-11]. Dostupný z WWW: <http://zivazeme.cz/>.

[5] tamtéž

[6] tamtéž

[7] tamtéž

[8] *Všechno o Zemi : místopisný průvodce*. 1. vyd. Praha : Reader´s Digest Výběr, 1998. 768 s. ISBN 80-86196-01-1.
ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.

Výlučná ekonomická zóna (EEZ) Islandu má rozlohu 751 345 km^2, šelf má rozlohu 108 015 km^2. Stát má mořské hranice s Irskem, Velkou Británií, Dánskem a Norskem[1].

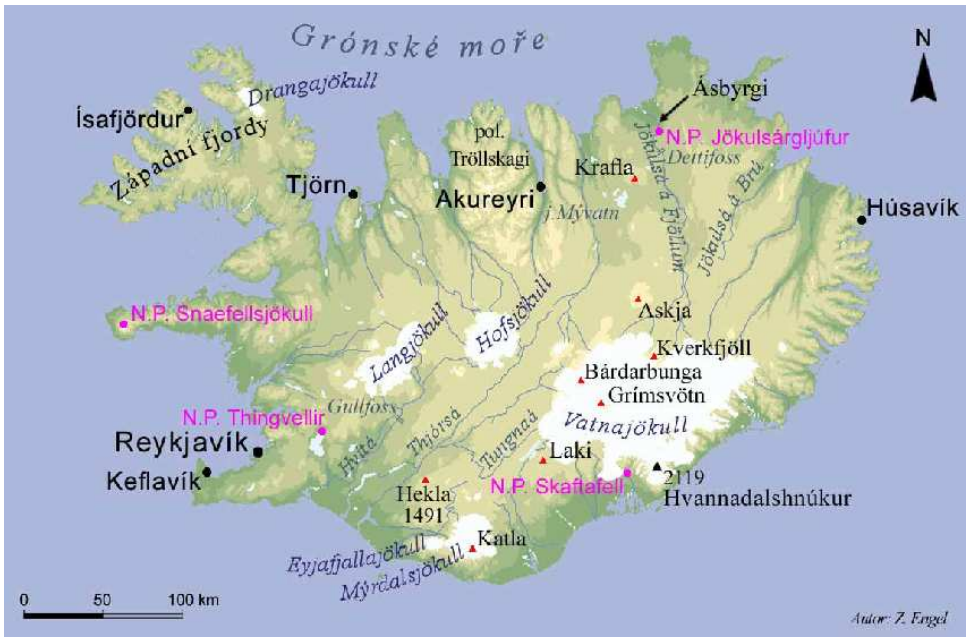
V čele této parlamentní republiky stojí prezident volený na čtyři roky. Zákonodárným orgánem je dvoukomorový parlament Althing, který se považuje za první politické a zákonodárné shromáždění na světě. Doklad o jeho existenci se datuje již od roku 930 a mimo krátká období funguje dodnes. Dříve bylo sezení Althingu největší událostí roku, kulturní i společenské setkání a sjížděli se tam lidé ze všech koutů Islandu. Setkání se konalo jednou ročně, zasedali zde stařešinové z každého rodu a předsedou býval velmi vzdělaný muž, který musel umět všechny islandské zákony nazpaměť. Althing posuzoval otázky obecného významu, konaly se zde i soudy velkých sporů, uzavíraly se sňatky a součástí byly i pohanské obětní obřady[2].

Islandská republika (obr. 6.) byla jednou ze dvanácti zakládajících zemí Severoatlantické aliance NATO, nikdy však neměla vlastní armádu. Od roku 1970 je Island členem Evropského sdružení volného obchodu, díky kterému je Evropská unie jeho nejdůležitějším obchodním partnerem a odebírá asi 70 až 80 % vývozu. Islandská republika o členství v Evropské unii nikdy nepožádala, je však součástí Schengenského prostoru.

LYE, KEITH. *Svět do kapsy : Podrobný průvodce po státech celého světa od A do Z*. 1. vyd. Praha : Ottovo nakladatelství, 2002. 352 s. ISBN 80-7181-662-0.

[1] *Sea Around Us Project: Countries´EEZ* [online]. [last update 2008-05-27] [cit. 2008-10-15]. Dostupný z WWW <http://www.seaaroundus.org/eez/SummaryInfo.aspx?EEZ=352>

[2] ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.



Obr. 6. Mapa ostrova[1]

[1] ENGEL, Zdeněk. *Mapa ostrova Island* [online]. [cit. 2009-04-14]. Dostupný z WWW: <http://www.slantour.cz/island.php>.

4. Historie oblasti

Původním obyvatelstvem státu byli pravděpodobně irští mniši, kteří založili první osady. Osamělá země lákala i norské osadníky, kteří byli buď vyhoštěni ze země, nebo nesouhlasili s dobovou politikou Norska. Mezi nejdůležitější se považuje osídlování Islandu Vikingy, díky kterým vznikl roku 930 první parlament Althing. Osídlování se omezilo na místa, kde bylo možné provozovat zemědělství, to byly zejména úzké pruhy země při pobřeží[1].

Staroislandština patřila společně se staronorštinou k západní větvi vikinských jazyků. Stará norština a islandština byly téměř totožné a dlouho měly společný název *norröna*. Díky staletím izolace je islandština stále velmi podobná *norröně* a je to jediný jazyk, který ustavičně používá runové symboly. V praxi to znamená, že i několik století staré písemnosti mohou Islanďané dnes snadno číst[2].

Převážná část prvních usedlíků byli pohané a věřili v nordické bohy. Uctívali je ve zvláštních svatyních jako jsou zajímavé skalní útvary, významné stromy či tůně nebo přímo ve svých obydlích. Do svatyň nosili všelijaké dary. V počátcích osídlení byly zaznamenány i případy lidských obětí. Za nejvyššího boha považovali jednookého Ódina, který dal druhé oko do zástavy, aby získal všestranné vědomosti. Dalšími obyvateli ostrova jsou zlí skřítkové i dobří šotkové, duchové, elfové a trollové. Víra v nadpřirozené síly byla součástí běžného života. Část přistěhovalců, zejména Irové a Skotové byli křesťané, po sjednocení země a vzniku Atlhingu v roce 930 nabyla pohanská víra na významu a křesťanství téměř vymizelo[3].

První pokusy prosazení římskokatolické církve skončily většími či menšími neúspěchy. Násilně si víru vydobyl až šestý norský král Olaf Trygvasson, zvaný Olaf První. Díky němu se prosazovalo křesťanství v Norsku, na Islandu, Orknejích, Shetlandech a Faerských ostrovech. Islanďané nakonec víru přijali ze strachu připojení Islandu k Norsku, stalo se tak na zasedání Althingu v roce 1000. Nadále však uctívali pohanské bohy a dodržovali

[1] TERRISON, Robin-Haubny. *70 velkých výprav jenž změnily svět*. 1. vyd. Bratislava : Slovart, 2007. ISBN 978-80-7209-927-6
[2] ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
[3] tamtéž

pohanské zvyky. Na ostrově nebyl jediný kostel či kněz. První kostel byl postaven až v roce 1020 v Thingvelliru[1].

Do poloviny 13. století existovala na Islandu nezávislá republika, která se dostala pod norskou nadvládu v letech 1262-1268. Norsko si začalo na Island činit nároky a získalo na svou stranu několik bohatých rodin, které Island v podstatě politicky i ekonomicky spravovali. Islandské obyvatelstvo se tak rozdělilo na dva znepřátelené tábory. Nakonec v roce 1262 podepsali Islanďané dohodu, kde uznali norského krále a zavázali se platit daně. Norsko jim za to slíbilo udržení míru, práva a uznání jejich parlamentu. Na původní dohodu se časem zapomnělo a vliv panovníka a církve začal stoupat. Vznikali nové zákony, církev i panovník zabírali soukromé majetky. Navíc dochází k celkovému ochlazení klimatu a nastává takzvaná malá doba ledová. Podmínky přežití na ostrově se zhoršovali, lidé pociťovali nedostatek dřeva, rozšiřovala se vodní i větrná eroze a navíc nebyla kvůli neustále špatnému počasí téměř žádná úroda[2].

Roku 1537 se ve švédském městě Kalmar sepisuje smlouva a Island se tak dostal pod dánskou nadvládu. Jednalo se o tzv. Kalmarskou unii, spojení skandinávských zemí, kdy dánská královna Margareta převzala vládu i nad Islandem. A tak roku 1383 poprvé nad Rejkjavíkem objevil prapor s bílým křížem na červeném poli. Islandská vlajka je nejmladší ze všech skandinávských zemí. Až roku 1913 bylo dánskou nadvládou povoleno omezené používání vlajky, nesměla však být vyvěšena mimo islandské území až do roku 1918[3].

Lidem se žilo stejně špatně jako pod nadvládou Norska či Švédska. Obchod byl omezován, zajímavé položky vývozu monopolizovány. Například se sírou, s vlnou a s olejem mohla obchodovat jen královská kancelář. Anglickým a německým lodím bylo zakázáno plout do islandských přístavů. Tato práva mělo výlučně dánské obchodní loďstvo, které si samozřejmě diktovalo ceny.

---

[1] ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.

[2] ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.

[3] ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
Sverigeturism [online]. [cit. 2009-04-24]. Dostupný z WWW:
<http://www.sverigeturism.se/smorgasbord/smorgasbord/society/history/kalmar-union.html>.

Moc dánské absolutní monarchie dosáhla až tak daleko, že byl Althing na několik let úplně zrušen[1].

Obyvatelstvo postupně upadalo do stále větší a větší chudoby. Následkem pak bylo propuknutí různých nemocí jako spalničky či neštovice a hlavně mor. K nelehké situaci obyvatel se také přidaly výbuchy sopek a výlevy lávy. Mezi největší neštěstí patří erupce vulkánu Laki v letech 1783-4, kdy zemřelo asi 20 000 lidí. Výskyt nemocí a přírodních katastrof byl nejhorší v období 15. až 18. století, kdy se počet obyvatel snížil jen na 30 000. Uvažovalo se i o přemístění obyvatel do Dánska, ale hrdí Islanďané to odmítli. Ceny pozemků hluboce klesly, pastviny zůstávaly prázdné a neobydlené usedlosti připadly církvi či panovníkovi[2].

Teprve na přelomu 19. a 20. století vznikala na pobřeží nová městečka a vesnice, začal se konečně projevovat světový pokrok. Národněobrozenecké hnutí Probíhalo podobně jako u nás, oslavou a připomínáním vlastních dějin. Francouzská revoluce v roce 1830 měla na Island stejný dopad jako na celou Evropu. Islanďané začali bojovat o obnovení Althingu, reformaci školství a zdravotnictví, především však ke zrušení všech obchodních omezení. Všechny tyto požadavky si postupně vymohli. Rozhodujícím mezníkem byly poslední roky 19. století, to bylo období radikálních reforem v kulturním i ekonomickém sektoru. Nastává rozvoj rybolovu a větší ekonomická prosperita. První světová válka přispívala k autonomistickým požadavkům obyvatel[3].

Od počátku 2. světové války měli Britové obavy o obsazení ostrova Němci a vytvoření tak nepřátelské ponorkové základny. Obsadit Island by totiž nebylo nic těžkého, protože ostrov neměl žádné ozbrojené složky. Britové se proto rozhodli Němce předběhnout a na ostrově se vylodili 10. května 1940. Od července 1941 přicházeli na Island i američtí vojáci a ostrov tak byl zařazen do obranného systému USA. S tímto rozhodnutím souvisela i výstavba budov, krytů a letišť, za zmínku stojí stavba letiště v Keflavíku. Vojenská základna

[1] ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
ZEMAN, Jiří. *Island : země lidí a skřítků*. Praha : Paseka, 1996. 158 s. ISBN 80-7106-772-5.
[2] KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
[3] ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.

přispěla k rozvoji ekonomiky ostrova a zvyšování životní úrovně obyvatel. Pro Američany a Brity měl zase ostrov neocenitelnou polohu[1].

Samostatnosti Island dosáhl až 1.12.1918, ale stále byl v personální unii s Dánskem. Jejich zahraniční politika však nebyla totožná. Island se hned roku 1918 prohlásil za nezávislý stát, zatímco Dánské království bylo členem Ligy národů. Personální unie byla uzavřena na 25 let, podle dohody bylo v roce 1944 vyhlášeno referendum a 99,7 % voličů souhlasilo s vytvořením samostatné republiky. Ta byla vyhlášena dne 17.6.1944[2], zároveň byl zvolen i první prezident. Činnost Althingu však byla obnovena už v roce 1943. Po roce 1945 začíná republika prožívat období prakticky neustálého rozmachu. Island se stává členem jedním ze zakládajících členů NATO. V roce 1985 je republika vyhlášena bezatomovým pásmem. Republika nikdy neměla a stále nemá žádné ozbrojené síly, tím se zmenšují i značné výdaje. Neustále stoupá cena ryb a ostrov postupně rozšiřuje své vody až na hranici 200 mil[3].

Islanďané mají hluboko zakořeněný smysl pro svobodu. Svým Althingem si vytyčily jakési základy demokracie s právy osobní svobody a ideály lidské důstojnosti a úcty k jednotlivci. S demokracií začali a u ní i skončili, a proto jejich vůle k jejímu chápání je mimořádně silná. Už od prvních dob osídlení dodržovali právo každého vyjádřit svůj názor, vyslechnout ho a názor zvážit. Vědí, že základním principem demokracie je skutečnost, že opozice není jen tolerována jako ústavní nutnost, ale musí být udržována jako nezbytnost. Je to systém, který by za každých okolností měl přinést to nejlepší řešení[4].

[1] ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
ZEMAN, Jiří. *Island : země lidí a skřítků*. Praha : Paseka, 1996. 158 s. ISBN 80-7106-772-5.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
[2] Cahoon, Ben. World Statesman Iceland [online]. [cit. 2008-11-04]. Dostupný z WWW <http://www.worldstatesmen.org/Iceland.htm>
[3] ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
[4] ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.

5. Nejvýznamnější islandské sopky a jejich významné projevy v historii

Jak již bylo zmíněno výše, mimořádná sopečná aktivita Islandu je způsobena polohou na divergentním rozhraní litosférických desek a přítomnosti horké skvrny. Ostrov leží v zóně oddalování Americké a Euroasijské litosférické desky, na Středoatlantském hřbetu, kde dochází ke vzniku nové oceánské zemské kůry.

Nejznámější sopkou Islandu je sopka **Hekla**. Jde o vnitrozemskou horu, ležící asi 50 km od pobřeží a zároveň o nejblíže položenou sopku vzhledem k obydleným oblastem, je dobře viditelná i z moře. Název Hekla získala díky neustálému obláčku pár nad sopečným vrcholkem. Hekla v překladu znamená „zahalená do kukly“. Celá hora je vytvořena ze sklovitých hornin, které vznikly rychlým vychladnutím láv bohatých na plyny. Kráter má v průměru 700 metrů a vrcholek je stále zasněžen. Magmatická komora pod Heklou byla předmětem četných geofyzikálních modelování a hloubka je odhadována na 5-9 km. Sopka se vyznačuje ryolitickým magmatem a explozivními erupcemi. Údaje o erupcích Hekly jsou zaznamenány již v době osidlování země v 9. století. Její obraz při sopečném výbuchu najdeme také v Ortelově mapě ostrova z roku 1585. V roce 1389 dolétl popílek z Hekly do Prahy a záznamy jsou také až z Přední Asie. Nejsilnější výbuch sopky byl zaznamenán v roce 1104, kdy celá země pocítila dalekosáhlé následky, vše v okolí 50 km bylo zničeno. Mezi léty 1104 – 1991 byla Hekla činná 167krát. Jedna z nejdelších erupcí sopky se odehrála v roce 1947, kdy výbuch trval 13 měsíců. Oblak popele se zvedl až do výšky 27 km a byl zaznamenán až v severním Rusku. Všechny farmy v širokém okolí byly zničeny. K dalším erupcím došlo v letech 1970, 1980, 1981 a 1991[1].

[1] EINARSSON, Páll, et al. The Hekla eruption 1980–1981 . *Bulletin of Volcanology* [online]. 1983 [cit. 2009-03-22]. Dostupný z WWW: <http://www.springerlink.com/content/kq11q115058334l5/?p=d73efcf555394ac6aa9e1a00c0de948f&pi=0>.
ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad protikladů*. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.
SCHMINCKE, Hans-Ulrich. *Volcanism*. Berlín : Springer, 2004. 324 s. ISBN 3-540-43650-2.
JAKEŠ, Petr. *Vlny hrůzy : Zemětřesení, sopky a tsunami*. 1. vyd. Praha 2 : Lidové noviny, 2005. 221 s. ISBN 80-7106-772-5.
RŮŽIČKA, Miroslav. Královna islandských sopek. *Lidé a země*. 2005, č. 3, s. 86-89.
EINARSSON, Páll, SOOSALU, Heidi. Seismic constrains on magma chambers at Hekla and Trofajökull volkanoes, Iceland. [online]. 08-12-08 [cit. 2009-02-27]. Dostupný z WWW: <http://www.springerlink.com/content/p08hmeye2cg0q6rn/>.
ZEMAN, Jiří. *Island : země lidí a skřítků*. Praha : Paseka, 1996. 158 s. ISBN 80-7106-772-5.
JAKEŠ, Petr, KOZÁK, Jan. *Vlny hrůzy : zemětřesení, sopky a tsunami*. Praha 2 : Lidové noviny, 2005. 221 s. ISBN 80-7106-772-5.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.

V blízkosti Hekly leží další vulkán, **Torfajökull**. Hekla a Torfajökull jsou aktivní sopky na riftovém přechodu na jihu Islandu. Přestože jsou lokalizovány vedle sebe, geologicky jsou velmi odlišné. Hekla je prodlužující se stratovulkán, tvořený převážně bazaltickými andezity. Torfajökull je význačný ryolitickým centrem s dvanácti kilometrovým průřezem kaldery a intenzivní geotermální aktivitou[1].

Největší neštěstí způsobila erupce hory **Laki** v letech 1783-4, kdy ze 40 km dlouhé trhliny začala proudit láva, jejíž celkový objem se odhaduje na 15 km^3 [2]. Během dvou dnů od počátku erupcí vyschla řeka Skaftá. Láva vylétala do výšky více než 1 km a prach se dostal až do výšky 13 km. Otevřelo se 135 míst, ze kterých vytékala žhavá hmota. Erupce sopky trvala od června do února, 20 000 lidí přišlo o život při výbuchu a celá třetina obyvatelstva zemřela během následujícího roku hladem či nemocemi, které také vyvolaly silnou vlnu emigrace. Vymřelo také 80 % ovcí a 50 % koní. Do ovzduší se uvolnily tuny dusitých plynů, které decimovaly lidi i zvířata. Vzduch se naplnil 122 miliony tun oxidu siřičitého a dalšími miliony tun chloru a fluoru. Právě fluor se ukázal jako neobyčejně silný zabiják. Otrávil mnoho lidí a zamořil pole s obilím na několik let dopředu, takže v dalších letech nebylo co jíst. Pro zbytek Evropy se stal osudným oxid siřičitý, který se uvolnil do atmosféry. Půl roku po výbuchu se do atmosféry dostávalo 1,7 milionů tun oxidu siřičitého denně. V horních vrstvách troposféry a spodních vrstvách stratosféry se oxid siřičitý přeměnil na aerosol a dal se do pohybu přímo nad evropský kontinent. Stabilní oblast vysokého tlaku vzduchu, která obvykle přináší letní počasí, pomohla siřičité mlze klesnout k zemi a vytvořilo se nezvyklé mlžné počasí. Suchá mlha páchnoucí sírou dorazila do Evropy během týdne po výbuchu a zůstala tu po celý červen, červenec a většinu srpna. Podle dobových záznamů trápily Evropany nejvíce bolesti hlavy, pálení očí a rtů a vysychání sliznic. Mnozí měli dýchací potíže, které s vysokými teplotami vyvolávaly četná úmrtí. Cambridgeští vulkanologové provedli při srovnávání záznamů o událostech roku 1783 statistickou analýzu[3]. Počet úmrtí v daném roce se zdvihl o 17 % z důvodu dlouhodobě nezdravého prostředí. Nejdéle mlhy setrvávaly ve Francii

[1] EINARSSON, Páll, SOOSALU, Heidi. Seismic constrains on magma chambers at Hekla and Trofajökull volkanoes, Iceland. [online]. 08-12-08 [cit. 2009-02-27]. Dostupný z WWW: <http://www.springerlink.com/content/p08hmeye2cg0q6rn/>.
[2] Islandská apokalypsa. *100+1 zahraniční zajímavost*. 2005, č. 23, s. 28-29.
[3] tamtéž

a v Nizozemsku, kde se počet mrtvých za léto zvýšil až o 38 %. Vzduch byl po několik dalších měsíců plný prachu, což znemožňovalo navigaci lodí, vítr zavál popel až do Holandska a severního Německa. Sopka celkem vyvrhla přes 20 bilionů tun žhavé lávy a obrovské množství kyseliny sírové. Vzniklo lávové pole (obr. 7.) o celkové rozloze 565 km^2 [1].

Obr. 7. Lávové pole sopky Laki[2]

Sopka **Krafla** je jednou z více než čtyřiceti sopek na severu země, v okolí jezera hrazeného lávovými proudy, jezera Mývatn. Sopka byla bez přestání činná v letech 1724-1729 a sírový oheň hořel ještě pět let po posledním výbuchu, pak následovalo přibližně 250 let klidu. Asi 3 km pod povrchem je situovaná lávová komora, která se postupně zaplňuje a denně se země zvedá o několik milimetrů. Po nějakém čase se vytvoří obrovský tlak, dojde k prasknutí a výlevu lávy, která může mít rychlost i 100 km za hodinu.

[1] ZEMAN, Jiří. *Island : země lidí a skřítků*. Praha : Paseka, 1996. 158 s. ISBN 80-7106-772-5.
Islandská apokalypsa. *100+1 zahraniční zajímavost*. 2005, č. 23, s. 28-29.
KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.
ZEMAN, Jiří. *Island : ostrov zrozený z ohně*. 1. vyd. Praha : Paseka, 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
[2] HORÁČKOVÁ, Marta. *Fotogalerie - Island* [online]. 2007 [cit. 2009-04-23]. Dostupný z WWW: <http://island.horackovi.eu/soplaki/sej048-4.jpg>.

Největší škody napáchala Krafla (obr. 8.) a ostatní sopky hlavně v 17. a 18. století. V průběhu současné tektonické aktivity ve vulkanické riftové zóně nastalo zmírnění seismických vln. I dnes je možné pozorovat sopečnou aktivitu Krafly skoro každý rok, jde však už převážně o malé, klidné a neškodné erupce. Největší z těchto neškodných erupcí byla v roce 1986 a trvala 90 dní. Láva tekla asi 10 km dlouhou trhlinou, proudy lávy však neohrozily žádná obydlí ani lidské životy [1].

Obr. 8. Krafla 1977 – puklinový vulkán[2]

Stratovulkán **Askja,** ležící v centrálním Islandu, aktivitu projevil naposledy v roce 1875 a 1961. Po výbuchu v roce 1875 se islandská ekonomika zhroutila a nastal velký hladomor. Více než 20 % obyvatel emigrovalo hlavně do Kanady a Spojených států. Askja je známá především svou zajímavou kalderou ve výšce 1516 m^3. Některá místa kráteru sopky se propadla do vyprázdněného magmatického krbu a tím vznikla dvě jezera. Větší Oskjuvatn o ploše asi 11 km^2 a menší, zelené jezero Víti (obr. 9.), které

[1] ZEMAN, Jiří. *Island : země lidí a skřítků*. Praha : Paseka, 1996. 158 s. ISBN 80-7106-772-5.
EINARSSON, Páll. *Bulletin of Volcanology : S-wave shadows in the Krafla Caldera in NE-Iceland, evidence for a magma chamber in the crust* [online]. [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.springerlink.com/content/85k141024w061831/?p=07f37b8536154be6ba69357f74eb9737&pi=0>.
[2] *Bienvenido al Departamento de Sismología* [online]. 2005 [cit. 2009-05-10]. Dostupný z WWW: <http://tlacaelel.igeofcu.unam.mx/~GeoD/spreading/iceland/krafla80977.jpg>.
[3] Britannica online encyclopedia. [online]. 08-12-08 [cit. 2009-03-19]. Dostupný z WWW: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/38751/Askja>.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.

má teplotu okolo 22 ℃. Víti je časté pojmenování míst na Islandu, v islandštině to znamená *peklo*. Kráter byl vytvořen při jednom z nejmohutnějších výbuchů sopky v roce 1875, kdy bylo celé okolí pokryto několikametrovou vrstvou prachu a popela. Prach z Víti dorazil během 38 hodin do 1 600 km vzdáleného Stockholmu a pokryl celé ulice a střechy města. Samotný kráter sopky má rozlohu okolo 50 km^2, celková rozloha lávového pole je 3681 km^2 [1].

Obr. 9. Kráter Víti[2]

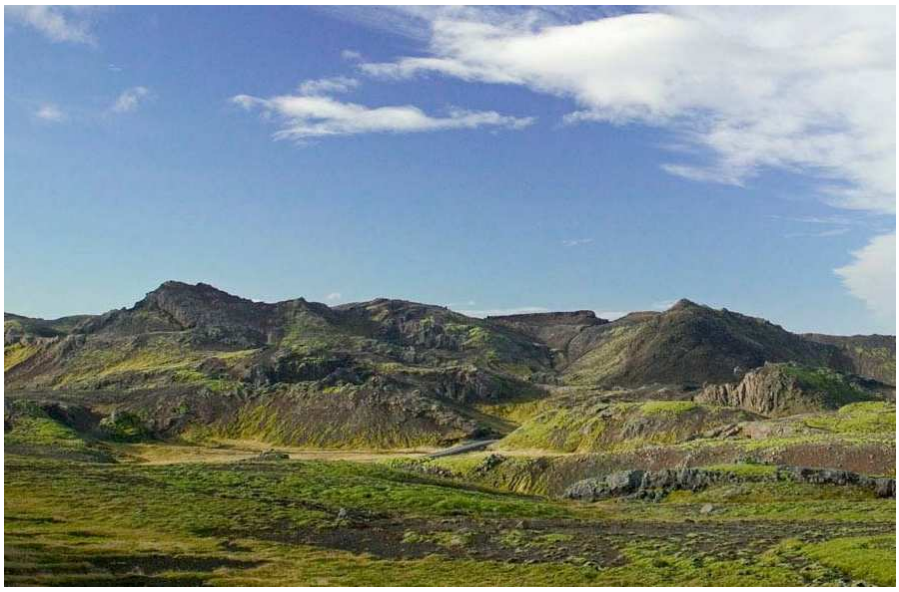
Vulkány **Katla** a **Eyjafjakkajökull** se nachází asi 25 km od jižního hrotu východní vulkanické zóny Islandu. Oba vulkány byly v historii aktivní (posledních 1100 let). Mnohem více aktivní vulkán Katla vybuchoval posledních dvacet let a dvě Eyjafjallajökullovy erupce byly současné s erupcemi Katly. Následující tichá perioda několika dekád byla vystřídána seismicitou

[1] *Island-info* [online]. [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <http://www.island-info.cz/vysocina.php>.
SMOLOVÁ , Irena, VÍTEK, Jan. *Základy geomorfologie : Vybrané tvary reliéfů*. [s.l.] : [s.n.], 2007. 189 s. ISBN 978-80-244-1749-3.
Britannica online encyclopedia. [online]. 08-12-08 [cit. 2009-03-19]. Dostupný z WWW: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/38751/Askja>.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.

[2] RÖHLICH, Pavel. Islandské sopky a gejzíry. *Vesmír* [online]. 1996 [cit. 2009-04-23]. Dostupný z WWW: <http://images.google.cz/imgres?imgurl=http://www.vesmir.cz/images/1996/male/1996_637_11.jpg&imgrefurl=http://www.vesmir.cz/clanek.php3%3FCID%3D4143&usg=__kkN7PBfSEap2Xj-A6yOUx42FUrU=&h=83&w=120&sz=3&hl=cs&start=7&tbnid=HmBQWbXZrJlWeM:&tbnh=61&tbnw=88&prev=/images%3Fq%3Dsopka%2Bkatla%26hl%3Dcs%26rlz%3D1T4SKPB_enCZ302CZ302>.

pod Eyjafjallajökull v letech 1994 a 1999[1]. Již ve 14. století způsobil výbuch Katly mohutné záplavy vody i bahna smrt asi 180-ti lidí a od té doby je oblast neobyvatelná. Katla leží pod ledovcem Mýrdalsjökull a při výbuchu uvolní až 200 000 m^3 vody za vteřinu. Takové povodně nazývají Islanďané slovem *hlaup*. Díky velké aktivitě sopky byla vybudována soustava mostů, aby jediná spojnice po jižní straně ostrova byla průjezdná. Je zde jednotvárná krajina s ledovcovými řekami, pohyblivými písky a zrádnými bažinami. Erupce se opakují v intervalu 40 až 80 let. V roce 1918 se množství přívalové vody vyrovnalo průtoku Amazonky. Katla má kotlovitý kráter, který je největší na Islandu. Má rozlohu přibližně 80 čtverečných kilometrů[2].

V dnešní době klidná sopka **Hengill** (obr. 10), která leží v jižním cípu národního parku, byla nejčinnější v době ledové. Podle odborníků pod ní leží jedny z největších geotermálních zdrojů ostrova a patrně i celého světa. Na mnoha místech okolo jsou vidět stoupající sloupy horké páry o teplotě okolo 350℃. Tato oblast zásobuje vodou a teplem 27 kilometrů vzdálený Rejkjavík[3].



Obr. 10. Vulkán Henghill[4]

Pod největším evropským ledovcem Vatnajökullem se nachází velmi silná sopečná aktivita. Lidé poznají sopečnou činnost pod ledovcem sirným

[1] EINARSSON, Páll, SOOSALU, Heidi. Seismic constrains on magma chambers at Hekla and Trofajökull volkanoes, Iceland. [online]. 08-12-08 [cit. 2009-03-19]. Dostupný z WWW: <http://www.springerlink.com/content/p08hmeye2cg0q6rn/>.
[2] *Island-info* [online]. [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <http://www.island-info.cz/vysocina.php>.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
Journal of Geophysical Research [online]. 07-08-2003 [cit. 2009-03-21]. Dostupný z WWW: <http://www.agu.org/pubs/crossref/2003.../2001JB000917.shtml>.
[3] ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
[4] PINKER, Steven. *Department of Psychology : Harvard University* [online]. 2006 [cit. 2009-05-11]. Dostupný z WWW: <http://pinker.wjh.harvard.edu/photos/Iceland/pages/Hengill%204a.htm>.

zápachem, nebo rozvodněním ledovcové řeky. Prokazatelně erupce však dokážou jen seismografické přístroje. Sopky pod tímto ledovcem jsou **Bardarbunga** a **Grímsvötn**. V roce 1996 se začaly oba vulkány probouzet. Dne 30. září zaregistrovaly seismografické přístroje silné výbuchy pod ledovcem. Průzkumy provedené z letadel a vrtulníků ukázaly asi stometrovou proláklinu, ze které vycházel kouř, oblaka páry a různé plyny. Výbuch následoval výbuch a láva na sebe nenechala dlouho čekat. Vrstvy ledu tály neuvěřitelně rychle a voda si razila cestu několik set metrů širokou a 200 až 300 metrů hlubokou. Během výbuchu roztály 3 miliony tun ledu. Vzniklý veletok se vyznačoval sedmkrát větším průtokem, než má řeka Niagara při vysokém stavu[1]. Tam, kde zůstala voda uvězněna pod ledovcem, se vytvořil velmi vysoký tlak, který zvedal celý ledovec o několik desítek metrů nahoru. Proudy černé vody zničily vše, co jim stálo v cestě. V místech tohoto koryta jsou dnes pohyblivé písky, velmi nebezpečné pro chodce či auta, která by sjela ze zpevněné silnice[2].

Další sopka se nachází pod nejmenším ledovcem Snaefellsjökullem. Sopka nebyla aktivní již 1 700 let, vědci ji však stále nechtějí prohlásit za vyhaslou[3].

Náhlá sopečná aktivita se objevila i v souostroví Vestmammalyjar, na jediném obydleném ostrově, kde leží městečko asi se 6 000 obyvateli. Asi 2 km dlouhá puklina se objevila v blízkosti 5 000 let nečinné sopky **Heimay** (obr. 11.) v lednu 1973. Prasklina sahala během chvíle z jednoho pobřeží na druhé. Láva a vulkanický materiál (popel, prach a písek) proudily rychlostí 100 m^3 za vteřinu. Budoval se sopečný kužel, který brzy dosáhl výšky 100 m n. m., během následujících měsíců dorostl do výšky přes 200 m nad mořem. Během hodiny od první erupce se na hlavní rybářský přístav Vestmannayear, vzdálený více než kilometr od místa běsnění, začal snášet popel a prach. Sopka běsnila až do června téhož roku. Naštěstí bylo obyvatelstvo včas informováno a evakuováno, tak nevznikly žádné škody na životech. Celá východní strana města byla pohřbena pod lávou. Bylo zničeno celkem 417 nemovitostí, z toho asi 200 obytných domů[4].

[1] *Island-info* [online]. [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <http://www.island-info.cz/vysocina.php>.
[2] ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
[3] ZEMAN, Jiří. *Island : země lidí a skřítků*. Praha : Paseka, 1996. 158 s. ISBN 80-7106-772-5.
[4] KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.

Obr. č. 11. Utuhlá láva ze sopky Heimay v obytné čtvrti[1]

Vulkanická aktivita se neprojevuje jen na Islandu, ale i v jeho okolí. Kolem pobřeží během let vyrostly menší či větší vulkanické ostrůvky. Spousta jich je i na jihozápadním pobřeží zvaném Reykjanes. Největší z nich je Eley. Na tomto malém prostoru hnízdí největší kolonie terejů bílých (*Morus bassanus*). Je jich tu kolem 30 000 a jejich trus zabarvil původně šedou skálu na bílo. Trus se zde nahromadil až patnácti centimetrů. Ostrov je od roku 1940 chráněným územím[2].

Mezi nejzajímavější patří bez pochyb vytvoření ostrova jihovýchodně od Rejkjavíku. Podmořská sopka začala soptit 14. listopadu 1963 a již tři hodiny po prvním výbuchu dosahoval oblak vulkanických částic a popela výšky 3600 metrů. Během dalších dnů dosáhl sloupec popela výšky až patnácti km. Sopka byla v hloubce 130 metrů a roztrhla dno o celkové ploše 2,5 km^2. Dne 16. listopadu začala láva tuhnout a o několik týdnů později byl již jasně vidět

STRAHLER, Alan, STRAHLER, Arthur. *Introduction physical geography*. U.S.A. : Wiley, 2006. 728 s. ISBN 0-471-67950-X.
RÖHLICH, Pavel. *Islandské sopky a gejzíry : Horká skvrna na středoatlantského hřbetu* [online]. [cit. 2009-03-27]. Dostupný z WWW: <http://www.vesmir.cz/clanek/islandske-sopky-a-gejziry>.

[1] STRAHLER, Alan, STRAHLER, Arthur. *Introduction physical geography*. U.S.A. : Wiley, 2006. 728 s. ISBN 0-471-67950-X.

[2] ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.

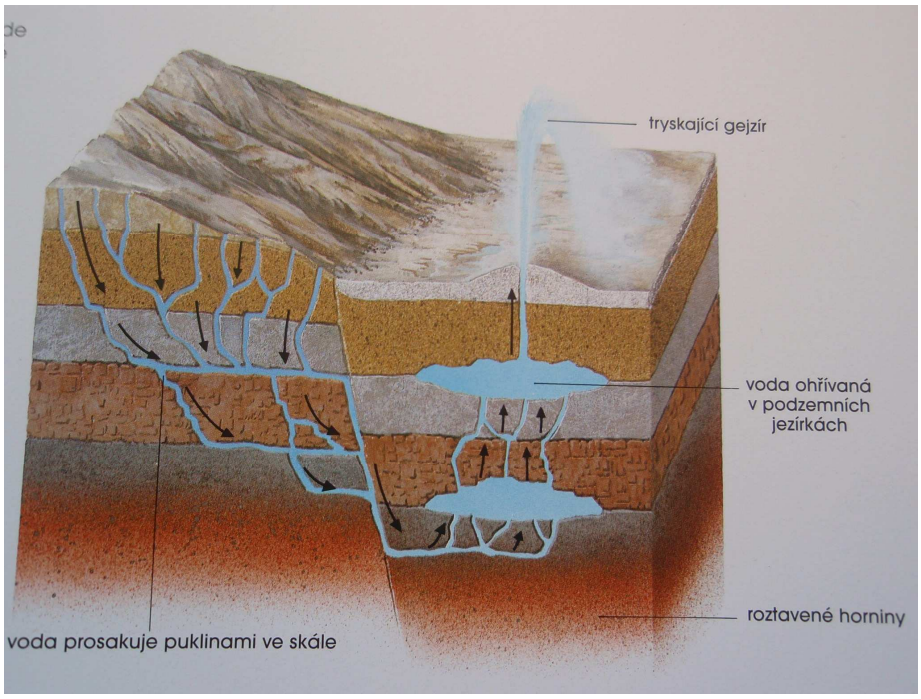
vytvořený ostrov 40 m vysoký a 550 m dlouhý. O měsíc později se sopka uklidnila, ale ostrov stále rostl. V lednu roku 1964 již ostrov vyčníval 150 m nad hladinu moře a jeho rozloha byla kolem 2,5 km. Islanďané pojmenovali ostrov **Surtsey** na počest Surtura, boha ohně ze staré severské mytologie. Surtsey by nejspíš brzy zmizel, byl tvořen jen měkkou pemzou a vulkanickým popelem, v únoru 1964 se však vedle nečinné sopky Sutsur I objevuje sopka Surtur II (obr. 12). Z obou sopek postupně vytékala láva až do roku 1967 a povrch ostrova se tak zpevnil. Od té doby se stal vědeckým pracovištěm pro sledování postupného uchycování života na úplně novém kousku země, lidé sem nesmí aby na šatech nepřenášeli semínka rostlin či drobné živočichy. Ostrov prozkoumávají pouze vědci ve sterilních oděvech. Nejprve se tu uchytily bakterie, chaluhy a další zelené řasy, dále následovaly mechy a lišejníky. První kvetoucí rostlinou na ostrově byl rmen, a to v roce1972. Vulkanická aktivita stále představuje hrozbu a může se stát, že při nějaké další erupci zmizí ostrov tak rychle, jak se objevil[1].

Obr. č. 12. Vývoj ostrova Surtsey[2]

[1] BREWER, Duncan, CLARK, John, HORTON, Casey. *Planeta tajuplných světů*. Praha : Reader´s Digest Výběr, 1997. 432 s. ISBN 80-902069-5-6.
MOORE, James G., JAKOBSSON, Sveinn, HOLMJARN, Josef. Subsidence of Surtsey volcano, 1967–1991 . *Bulletin of Volcanology* [online]. 1992 [cit. 2009-03-22]. Dostupný z WWW: <http://www.springerlink.com/content/vk162n2v083277r0/?p=5d65e3bd6ff94736855c6e3123a36912&pi=3>.
[2] BREWER, Duncan, CLARK, John, HORTON, Casey. *Planeta tajuplných světů*. Praha : Reader´s Digest Výběr, 1997. 432 s. ISBN 80-902069-5-6.

K sopečné aktivitě patří nepochybně také **gejzíry** (obr. 13.). Žhavé magma ohřívá podzemní vodu. Pokud vodě nic nebrání v cestě na povrch, voda vytéká jako horký pramen nebo bahenní sopka. Pokud však vodu zadrží nějaká podzemní kapsa, vzniká vysoký tlak, voda se zahřívá a pára se snaží uniknout, až nakonec vytryskne stlačená pára společně s horkou vodou jako vysoký sloup nad zemi. Do podzemní kapsy se dostane studená voda a celý proces probíhá znovu. Díky vysokému tlaku se voda v podzemí zahřívá až na 106℃ a tomuto jevu se říká přehřívání. Horké prameny či tůně s bublajícím bahnem se vyskytují v místech, kde je žhavé magma velmi blízko povrchu a blízko podzemní vody. To je případ oblasti na jihozápadě ostrova, v údolí řeky Hvítá. Kdysi největší z islandských gejzírů ležící asi 80 km na východ od Rejkjavíku, se jmenuje Stori Geysir neboli Velký gejzír. Po něm dostaly jméno i všechny ostatní gejzíry, protože *geysir* znamená islandsky tryskat. V roce 1810 tryskal gejzír každou půlhodinu až do výše 70 metrů. Dnes je Stori Geysir v klidu, občas však technici činnost gejzíru obnoví pomocí mýdlového roztoku. Ve stejné oblasti je i gejzír Strokkur, který vrhá vodu do výšky 20 metrů každé 4-10 minut. Oblaka bílé páry bývají vidět až 5 km daleko. Samovolně tryskajících gejzírů je na ostrově málo, avšak horkých pramenů je zde víc než 1000. Díky tomu najdeme v oblastech časté názvy obsahující slovo *reyk*, což znamená kouřící bílá pára [1].

[1] KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.
BREWER, Duncan, CLARK, John, HORTON, Casey. *Planeta tajuplných světů*. Praha : Reader´s Digest Výběr, 1997. 432 s. ISBN 80-902069-5-6.



Obr. č. 13. Vznik gejzíru[1]

Se sopečnou aktivitou jsou také spojeny sopečné exhalace, neboli výrony par a plynů v průběhu i během odeznívání vulkanické činnosti. Základem všech plynů je vodní pára, která je dále doplněna oxidy síry, kyselinami chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) a oxidy uhličitý a uhelnatý (CO_2, CO). Na Islandu je nejčastější únik oxidu siřičitého, CO_2 a vodní páry. Tyto exhalace se nazývají solfatary a je jich tu více než 20. Vyznačují se teplotou mezi 100 až 250 ℃. Výrony par chloridů, HCl, CO_2 a vodní páry se nazývají fumaroly (obr. 15.). Dosahují teploty kolem 100 – 800 ℃, podle toho, jestli probíhají v průběhu nebo až po vulkanické činnosti. Exhalace o teplotách menších než 100 ℃ bývají bohaté na vodní páru a CO_2. Takové výrony se nazývají mofety. Všechny výrony patří k největším přírodním zajímavostem ostrova. Nejvíce se jich nachází asi 50 km od Rejkjavíku, u města Krusavík. Další jsou pod ledovcem Vatnajökull a také ve vnitrozemí ostrova. Mezi další významnou oblast výskytu je východní část jezera Mývatn (obr. 14.). Tato oblast je známá také pod názvem Námafjall neboli Ďáblova kuchyně[2].

[1] BREWER, Duncan, CLARK, John, HORTON, Casey. *Planeta tajuplných světů*. Praha : Reader´s Digest Výběr, 1997. 432 s. ISBN 80-902069-5-6.
[2] HOVORKA, Dušan. *Sopky : Vznik - produkty - dosledky*. 1. vyd. Bratislava : [s.n.], 1990. 151 s. ISBN 80-224-0014-9.

Obr. č. 14. Umístění jezera Mývatn

Obr. č. 15. Fumarol v údolí Storihver[1]

Pohyby země a vychladlá láva vytvořily na četných místech ostrova rozsáhlá lávová pole a sopečné krátery, které mají podobu hor a obsahují zároveň i různé chodby a jeskyně. Většinou byly formovány v období holocému, před více než 10 000 lety. Jedny z největších jeskyní jsou u města Kaldidaluru. Chodby jsou kilometry dlouhé plné stalagmitů a stalaktitů porostlé zelenými řasami. Do jeskynní se rozhodně nevyplatí chodit bez dobrého průvodce. Jeskyně tu jsou i ledové, které jsou formovány vytékající geotermální vodou. Nejznámější ledové jeskyně se nacházejí v největším ledovci Vatnajökull. Turisticky oblíbené jsou také vyhaslé krátery, pod některými z nich se ještě trochu chvěje země.[2]

[1] BREWER, Duncan, CLARK, John, HORTON, Casey. *Planeta tajuplných světů*. Praha : Reader´s Digest Výběr, 1997. 432 s. ISBN 80-902069-5-6.
[2] MUSIL, Marcel. *Fotografie krajiny a přírody* [online]. [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <http://www.photoguide.cz/island/fumarola/photo.htm>.

6. Aktivní vulkanická činnost v průběhu posledních deseti let

Hekla je asi nejznámější a historicky nejaktivnější sopka ostrova. Leží na západ od islandské jihovýchodní sopečné zóny. Je součástí 40 km dlouhého vulkanického hřbetu, který je nejméně 6600 let starý. Hekla produkuje jeden typ magmatu, který je pro Island jedinečný. Jeho složení má vysoce křemičité a andezitické složení. Z toho byl vyvozen závěr, že se jeho magmatická komora nachází asi 8 km pod vrcholem. Od středověku je Hekla jedna z nejaktivnějších sopek na světě, významné erupce byly v letech 1104, 1158, 1206, 1222, 1300, 1341, 1389, 1510, 1597, 1636, 1693, 1766, 1845, 1947 , 1970, 1980, 1991 a 2000[1]. Typická je velká výbušnost začátků erupcí Hekly. Některé z těchto výbuchy způsobily velké škody. Dříve vybuchovala sopka přibližně každých padesát let, ale od roku 1970 je interval kratší a sopka se přihlásí přibližně každých 10 let. Naposledy to bylo v roce 2000. Stalo se tak 26. února 2000 v 18:19 hodin místního času. Bylo to po devítiletém odpočinku. Původně 6-7 km dlouhá trhlina se otevřela a během několika minut, po začátku erupce se nad Heklou objevil více než 10 km vysoký sloup popela. Díky severnímu větru během hodiny klesl do neobydlených oblastí. Ve večerních hodinách druhého dne se začala láva pomalu vylévat a tekla tempem několika metrů za hodinu. O něco rychleji se pohybující láva vytékala ze tří kráterů poblíž jižního konce sopečné praskliny. Dne 27. února byl tento lávový proud již několik kilometrů dlouhý a pokračoval v rychlosti přibližně metr za minutu. Erupce vulkánu 1. března 2000 opět zvýšila intenzitu, tentokrát vítr zanesl velké množství popela na západ, přímo na hlavní město Rejkjavík, naštěstí však popel žádné škody nezpůsobil. K poslední slabé erupci došlo 5. března, 8. března je vulkanická činnost považována za ukončenou. Při erupci se vylilo asi 0,11 km^3 lávy na území o celkové rozloze asi 18 km^2 [2]. Podle již zmíněné frekvence erupcí očekávají nejen vědci, ale i tamní obyvatelé, že se vulkán v blízké budoucnosti opět probudí k životu[3].

[1] PFEIFFER, Tom. *Hekla volcano, Iceland* [online]. [last udapte 2003-06-25]. [cit. 2009-03-27]. Dostupný z WWW: <http://www.island-info.cz/vysocina.php>.
[2] TRøNNES, Reidar G.. *Institute of Earth Sciences : Geology and geodynamics of Iceland* [online]. [cit. 2009-03-27]. Dostupný z WWW: <http://www2.norvol.hi.is/Apps/WebObjects/HI.woa/1/swdocument/1006551/Introduction+to+Geology+and+geodynamics+of+Iceland+-+Reidar+Tršnnes.pdf>.
[3] PFEIFFER, Tom. *Hekla volcano, Iceland* [online]. [last udapte 2003-06-25]. [cit. 2009-03-27]. Dostupný z WWW: <http://www.island-info.cz/vysocina.php>.

Hekla je stratovulkán (obr. 16.), což je v podstatě vrstvený vulkán, protože *strata* znamená vrstvu. I z názvu vyplývá, že vulkán nevznikne jen jedním jediným výbuchem, ale mnohočetnými erupcemi. Tento typ sopky obyčejně vzniká řadou menších erupcí a opakovaným výlevem láv či popela. Zřídka ale také dochází k bouřlivým erupcím, při kterých „vybuchne“ celá vrcholová část a vznikne tak výbuchová kaldera. Vrstvy jsou naskládány jedna na druhou, je to pestrá směsice popele jemného i hrubozrnného a lávy čedičového či andezitového složení v několika vrstvách na sobě. Svah vrcholu sopky nepřevyšuje sklon 35°. Život stratovulkánu nebývá krátký, mohou se střídat různě mohutné erupce s poklidným výlevem lávy či spánkem sopky i po několik stovek či tisíc let. Vznik stratovulkánu je výsledkem dvou důležitých, na sobě závislých vlastností, a to složení magmatu a obsah těkavých látek. K diferenciaci dochází během výstupu magmatu z oblasti vzniku do magmatického krbu a také při pobytu v magmatickém krbu[1].

Obr. č. 16. Sopka Hekla[2]

TRøNNES, Reidar G.. *Institute of Earth Sciences : Geology and geodynamics of Iceland* [online]. [cit. 2009-03-27]. Dostupný z WWW: <http://www2.norvol.hi.is/Apps/WebObjects/HI.woa/1/swdocument/1006551/Introduction+to+Geology+and+geodynamics+of+Iceland+-+Reidar+Tršnnes.pdf>.

[1] JAKEŠ, Petr. *Vlny hrůzy : Zemětřesení, sopky a tsunami*. 1. vyd. Praha 2 : Lidové noviny, 2005. 221 s. ISBN 80-7106-772-5.

PETRÁNEK, Jan. *Geologická encyklopedie* [online]. 2003 [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?fumarola>.

[2] MUSIL, Marcel. *Fotogalerie : Fotografie krajiny a přírody* [online]. 2004 [cit. 2009-04-04]. Dostupný z WWW: <http://www.photoguide.cz/island/sopka-hekla/>.

Grímsvötn patří ke značně aktivních vulkánů Islandu v minulosti i současnosti. Sopka leží pod obrovským příkrovem ledovce Vatnajökullu. Aktivní byla naposledy v listopadu 1998 a v roce 2004. Obě erupce byly očekávané, protože již několik týdnů před každým výbuchem zaznamenávali vědci zvýšenou seismickou aktivitu oblasti. Během výbuchu se vytvořil sloup kouře a popela vysoký asi 12 km, kvůli čemuž musela být odkloněna letecká doprava nejen v těchto místech, ale i nad velkou částí Evropy, nad kterou také visel obrovský oblak popela. Popel postupně padal k zemi a byl objeven v Norsku, Švédsku i Finsku. Sopka byla držena pod tlakem jezera v kaldeře. Jezero však postupně pomalu odtékalo a explosivní výlevné magma si razilo cestu ven. Vědci to přirovnávali k zvednutí pokličky na tlakovém hrnci[1]. Jezero v kaldeře je pokryto asi 200 metrů silným ledovým příkrovem a jen jižní okraj kaldery velké 6x8 kilometrů je odkrytý. Po každé erupci pravidelně vzniká obrovský příval tavné vody zvaný islandsky *jökulhaup* neboli ledovcový proud. V geotermální oblasti dochází k tání ledovce, tvoří se glaciální řeka s průtokem mezi 3000 až 8000 m^3 za sekundu. Celkem z této oblasti odchází až 40 000 m^3 za sekundu. Voda v kaldeře začne stoupat a díky své teplotě proráží ledem další tunely. Naštěstí leží v neobydlené lokalitě ostrova. Problémy přinesla jen chovatelům ovcí, kteří svá zvířata nemohli pouštět na pastvu. Louky byly totiž plné střepů sklu-podobnému materiálu. Ten se však rychle rozkládá a vzniká úrodná půda[2].

Názvem Eyjafjallajökull se označuje západní část ledovce Mýrdalsjökullu i sopečná hora pod ním. Ledovec je 6. největší na ostrově a zaujímá prostor kolem 80 km^2, dosahuje výšky 1666 m nad mořem. Sopka má kráter o průměru asi 3-4 km. Nachází se na jižním pobřeží Islandu a je v prostoru složitých údolních struktur, kaňonovitých údolí a trhlin. Stěny ledovce jsou na některých místech 25-30° strmé. Po tiché periodě několika dekád vulkánu Eyjafjallajökull přišlo v roce 1994 zemětřesení, které trvalo celkem měsíc. Další prudký nárůst seismické aktivity pod horou se projevil v říjnu 1998 a trval až do ledna roku

[1] *Global volcanism program* [online]. 2005 [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1703-01>.
[2] *Global volcanism program* [online]. 2005 [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1703-01>.
PIGULA, Tomáš T.. *Grímsvötn - sopka pod největším ledovcem Evropy* [online]. 1998-03-12 [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.severskelisty.cz/priroda/prir0011.htm>.
VolcanoDiscovery [online]. 2004-2009 , [last update 2008-08-21] [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.volcanodiscovery.com/volcano-tours/volcanoes/europe/iceland/grimsvoetn/>.
BBC News : Awesome power of Iceland volcano [online]. [Last update 2004-11-04]. [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/3982273.stm>.

2001. Aktivita kulminovala v červenci 1999, když vyšlehl proud z Mýrdalsjökullu – ledovce, který zakrývá i blízkou sopku Katlu. Celá akce byla doprovázena se změnami seismicity, nárazy a vulkanickým chvěním, formovaly a prohlubovaly se ledovcové kotle[1].

Vědci zaznamenali také v roce 1999 pohyby magmatu a deformaci lávového pole u vulkánu Katla. Zjišťování pohybů magmatu i na mělkých úrovních pod kalderou je velmi složité, u Katly je to navíc ještě o něco složitější díky rozsáhlému pokrytí ledovcem. Nakonec nešlo o typickou vulkanickou erupci, ale „pouze“ o činnost bodů na a poblíž okraje kaldery[2].

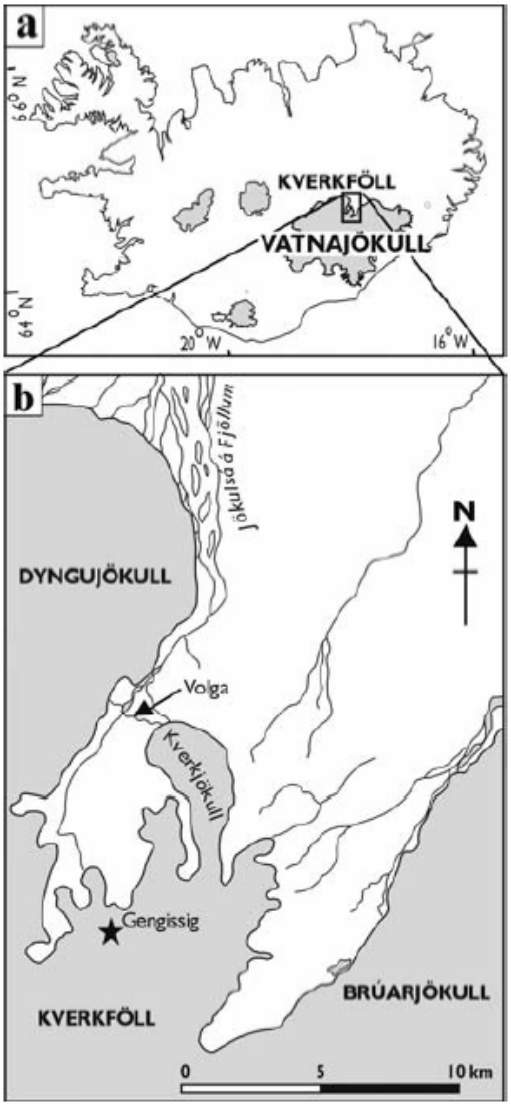
Kverkjökull je výběžek ledovce Vatnajökull (obr. 17.), nachází se na severním okraji. Tato část ledovce zakrývá stejnojmenný vulkán, který má nadmořskou výšku okolo 1920 m. Vulkán se nachází na východním okraji aktivní vulkanické zóny. Hory pod ledovcem byly vytvořeny většinou za poslední doby ledové. Vulkanická aktivita tu však stále je, v poslední době se projevila především obrovskými záplavami. Bylo to především v červenci 2001 a také 2002. Při povodních v roce 2002 byl průtok vody kolem 2590 m^3/s [3].

---

[1] STURKELL, Erik, SIGMUNDSSON, Freysteinn, EINARSSON, Páll. *Journal of Geophysical Research : Recent unrest and magma movements at Eyjafjallajökull and Katla volcanoes, Iceland* [online]. 2009 , 2003-08-07 [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.agu.org/pubs/crossref/2003.../2001JB000917.shtml>.
DAHM, BRANDSDóTTIR. *Eyjafjallajökull and Katla volcanoes* [online]. 1997 [cit. 2009-04-04]. Dostupný z WWW: <http://hraun.vedur.is/ja/skyrslur/contgps/node19.html>.
VolcanoDiscovery [online]. 2004-2009 , [last update 2008-08-21] [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.volcanodiscovery.com/volcano-tours/volcanoes/europe/iceland/katla/>.

[2] STURKELL, Erik, SIGMUNDSSON, Freysteinn, EINARSSON, Páll. *Journal of Geophysical Research : Recent unrest and magma movements at Eyjafjallajökull and Katla volcanoes, Iceland* [online]. 2009 , 2003-08-07 [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.agu.org/pubs/crossref/2003.../2001JB000917.shtml>.
VolcanoDiscovery [online]. 2004-2009 , [last update 2008-08-21] [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.volcanodiscovery.com/volcano-tours/volcanoes/europe/iceland/katla/>.

[3] RUSHMER, Eleanor Lucy. Sedimentological and geomorphological impacts of the jökulhlaups (glacial outburst flood) in January 2002 at Kverkfjöhl, Northern Iceland. *Geografiska Annaler Series A : Physical Geography* [online]. 2006 [cit. 2009-04-17], s. 43-53. Dostupný z WWW: <http://web.ebscohost.com>.
Umhverfisstofnun [online]. 2002 [cit. 2009-04-17]. Dostupný z WWW: <http://english.ust.is/National-Parks/Protectedareas/KverkfjollandHvannalindir/>.



Obr. č. 17. Umístění vulkánu Kverkjökull[1]

[1] RUSHMER, Eleanor Lucy. Sedimentological and geomorphological impacts of the jökulhlaups (glacial outburst flood) in January 2002 at Kverkfjöhl, Northern Iceland. *Geografiska Annaler Series A : Physical Geography* [online]. 2006 [cit. 2009-04-17], s. 43-53. Dostupný z WWW: <http://web.ebscohost.com>.

7. Důsledky vulkanismu na životní prostředí v oblasti

Projevy vulkanismu v jakékoliv míře jsou velkým zásahem do celého koloběhu života. Jedním z největších rizik je ohrožení na lidských životech. Nezanedbatelné však není ani ohrožení a poškození životního prostředí nejen v blízkosti sopky.

Jedním z počátečních rizik je již probouzení vulkánu, běžně dochází k zvýšení seismických vln či deformaci povrchu. Zde je příležitost k rizikovým sesuvům půdy, kamení a svahového materiálu.

Když nastane prvotní erupce, ze sopouchu nejdříve vylétne pára, sirné plyny a pyroklastika. Může se jednat jen o malé částice jako je prach či popílek, ale i o větší, například lapily či pumy. Vulkanické plyny negativně ovlivňují atmosféru a díky silnějším větrům mohou působit škodu i několik desítek až stovek kilometrů od vulkánu. Do ovzduší unikají tuny siřičitých plynů, chlorů i fluoru. Sopečné plyny tvoří přibližně 0,2 % množství oxidu uhličitého, kterým přispívá do atmosféry člověk. Díky oxidu siřičitému mohou vzniknout kyselé deště nebo se ve spodních vrstvách stratosféry vytvoří aerosol, který se popisuje jako obrovský oblak suché mlhy. Kvůli prachu, popelu a mlze páchnoucí sírou, navíc v kombinaci se suchým a horkým počasím se vyskytují časté dýchací potíže či rozleptání sliznic nejen u lidí, ale i u zvířat. Nezdravé prostředí má vliv samozřejmě také na veškeré rostlinstvo.

Ač se to nezdá, sopečná činnost může mít i pozitivní stránky a důsledky na životní prostředí. V období mezi výbuchy sopek se Island vyznačuje velmi čistým ovzduším a nezničenou přírodou. Mezi hlavní důvody bych zařadila hojné využívání geotermální energie. Ostrov pak nepotřebuje žádné tepelné elektrárny spalující fosilní paliva a nemá proto významného znečišťovatele ovzduší. Čistota ovzduší je však dána také zeměpisnou polohu uprostřed oceánu, kde případné emise často odvane vítr a eventuální nečistoty z Evropy či Ameriky se rozptýlí nad oceánem a na ostrov působí v daleko menší koncentraci.

Intenzivní sopečný výbuch může mít na svědomí devastaci zemědělské půdy. Pokud jde pouze o sopečný popel, je z velké části tvořen vulkanickým sklem, které se velice rychle rozkládá a vzniká zde značně úrodná půda. Islandští pastevci však v těchto případech vyhánějí ovce z pastvin, protože

vulkanické sklo je ostré a ovce by se mohly poranit. Horký popel ale může způsobit ve vysušené oblasti i masivní požáry. V důsledku výbuchu se vyvalí množství popela a úlomků hornin unášených extrémně horkým plynem a vytvoří se takzvaná podložní lavina[1]. Ukládání vrstev pyroklastik může způsobit nestabilitu svahů vulkánu a svahové sesuvy. Pyroklastický spad může pokrýt značné území v okolí vulkánu a negativně tak ovlivnit zemědělskou produkci i na několik následujících let. Tento proces měl v minulosti za následek dlouho trvající hladomory[2]. Že se nemusí jednat jen o malou oblast okolo aktivního vulkánu ukazuje i případ islandské sopky Laki v roce 1783-4. V tomto případě sopka vypustila do ovzduší i chlor a fluor, při dopadu na zem tyto prvky zamořily úrodnou půdu na celém ostrově a trvalo několik let, než se půda sama pročistila[3].

Lávové příkrovy tvoří hlavní složku geologické stavby Islandu. Při každé erupci se vylije ohromné množství lávy. Jen pro připomenutí, v roce 1875 dosahovalo lávové pole vulkánu Askja hodnoty 3681 km^2 [4], při erupci sopky Laki v roce 1783-4 se bylo vylito přibližně 15 km^3 lávy[5] a jako příklad slouží také pohřbení několika stovek obytných domů na ostrově Heimay v roce 1973[6]. Utuhlá láva podléhá erozi, často mívá ostré úlomky i hrany. Na utuhlém lávovém poli se neuchytí semínko rostlin po několik let. Jedinečný případ postupného uchycování bakterií, rostlin či živočichů máme možnost sledovat na ostrově Surtsey, vytvářeného od roku 1963[7].

Na Islandu jsou sopky velmi často pokryté ledovcem. Zvýšená aktivita vulkánu se projevuje zvýšením tepla, které ze sopky uniká. Vzniká tak masivní rozpouštění ledu a odtok velkého množství vody. Tento proces bývá označován termínem *jökulhlaups*, přičemž *hlaup* znamená povodeň a *jökul* je ledovec. Mezi

---

[1] JAKEŠ, Petr. *Vlny hrůzy : Zemětřesení, sopky a tsunami*. 1. vyd. Praha 2 : Lidové noviny, 2005. 221 s. ISBN 80-7106-772-5.

[2] tamtéž

[3] Islandská apokalypsa. *100+1 zahraniční zajímavost*. 2005, č. 23, s. 28-29.
KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.
JAKEŠ, Petr. *Vlny hrůzy : Zemětřesení, sopky a tsunami*. 1. vyd. Praha 2 : Lidové noviny, 2005. 221 s. ISBN 80-7106-772-5.

[4] *Island-info* [online]. [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <http://www.island-info.cz/vysocina.php>.
SMOLOVÁ , Irena, VÍTEK, Jan. *Základy geomorfologie : Vybrané tvary reliéfů*. [s.l.] : [s.n.], 2007. 189 s. ISBN 978-80-244-1749-3.

[5] Islandská apokalypsa. *100+1 zahraniční zajímavost*. 2005, č. 23, s. 28-29.
KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.

[6] STRAHLER, Alan, STRAHLER, Arthur. *Introduction physical geography*. U.S.A. : Wiley, 2006. 728 s. ISBN 0-471-67950-X.
RÖHLICH, Pavel. *Islandské sopky a gejzíry : Horká skvrna na středoatlantského hřbetu* [online]. [cit. 2009-03-27]. Dostupný z WWW: <http://www.vesmir.cz/clanek/islandske-sopky-a-gejziry>.

[7] MOORE, James G., JAKOBSSON, Sveinn, HOLMJARN, Josef. Subsidence of Surtsey volcano, 1967–1991 . *Bulletin of Volcanology* [online]. 1992 [cit. 2009-03-22]. Dostupný z WWW: <http://www.springerlink.com/content/vk162n2v083277r0/?p=5d65e3bd6ff94736855c6e3123a36912&pi=3>.

další rizika takových záplav patří také laharové proudy, neboli sopečné bahnotoky[1]. Hmota laharových proudů vzniká vodou z kráterových jezer, rozpuštěných ledovců nebo dešťovou vodou smísenou s nezpevněným vulkanickým materiálem (vulkanický popel, lapily, ale i bloky hornin velké několik desítek m^3). Typy laharů obsahující vulkanický materiál jen jednoho typu se označují jako monolitologické. Oproti tomu heterolitologické lahary obsahují úlomky i hornin a podloží nebo úlomky zuhelnatělého dřeva[2].

Každý výbuch sopky na Katly na jihovýchodě ostrova znamená masivní záplavy a následné lahary. Tento cíp ostrova dodnes není obydlen, je zde jednotvárná krajina, jen občasně porostlá travami. Díky obrovským a častým záplavám se v krajině vytvořily pohyblivé písky a zrádné bažiny, které jakéhokoliv tvora pohltí bez šance na záchranu[3].

Pokud leží činná sopka dostatečně blízko moře nebo při jejích erupcích došlo k vysokým otřesům či trhlině v zemské kůře, je zde velká pravděpodobnost vzniku vlny tsunami. Islandu se tento případ naštěstí prozatím vyhnul.

Protože všechny vulkány představují veliké nebezpečí a hrozby, lidé na celém světě se snaží se tomuto riziku vyvarovat. Podobně jako u zemětřesení se sestavují mapy vulkanického ohrožení. Do mapy se zakreslují oblasti zasažené v minulosti a také oblasti teoretického ohrožení, možné trasy lávových i povodňových proudů. Předpověď provádí odborníci pomocí počítačových analýz a měřením. Měří se především zemětřesná aktivita v blízkosti aktivního vulkánu, bývá zde umístěna řada seismických stanic. Zaznamenané otřesy mohou indikovat postup magmatu na povrch Země. Sledování sopek pomocí družic a infračerveného záření patří mezi jednu z nejdůležitějších metod, tímto způsobem se zachycují se nárůsty teploty v okolí vulkánu a signalizuje přítomnost magmatu. S tím souvisí i sledování teploty

---

[1] ZEMAN, Jiří. *Island : země lidí a skřítků*. Praha : Paseka, 1996. 158 s. ISBN 80-7106-772-5.
Islandská apokalypsa. *100+1 zahraniční zajímavost*. 2005, č. 23, s. 28-29.
KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.
ZEMAN, Jiří. *Island : ostrov zrozený z ohně*. 1. vyd. Praha : Paseka, 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.
JAKEŠ, Petr. *Vlny hrůzy : Zemětřesení, sopky a tsunami*. 1. vyd. Praha 2 : Lidové noviny, 2005. 221 s. ISBN 80-7106-772-5.
Island-info [online]. [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <http://www.island-info.cz/vysocina.php>.
Journal of Geophysical Research [online]. 07-08-2003 [cit. 2009-03-21]. Dostupný z WWW: <http://www.agu.org/pubs/crossref/2003.../2001JB000917.shtml>.

[2] HOVORKA, Dušan. *Sopky : Vznik - produkty - dosledky*. 1. vyd. Bratislava : [s.n.], 1990. 151 s. ISBN 80-224-0014-9.

[3] *Island-info* [online]. [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <http://www.island-info.cz/vysocina.php>.
Journal of Geophysical Research [online]. 07-08-2003 [cit. 2009-03-21]. Dostupný z WWW: <http://www.agu.org/pubs/crossref/2003.../2001JB000917.shtml>.
ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.

vody v kráterových jezerech. Mezi další patří geochemické monitorování plynů nebo měření změn magnetického pole[1].

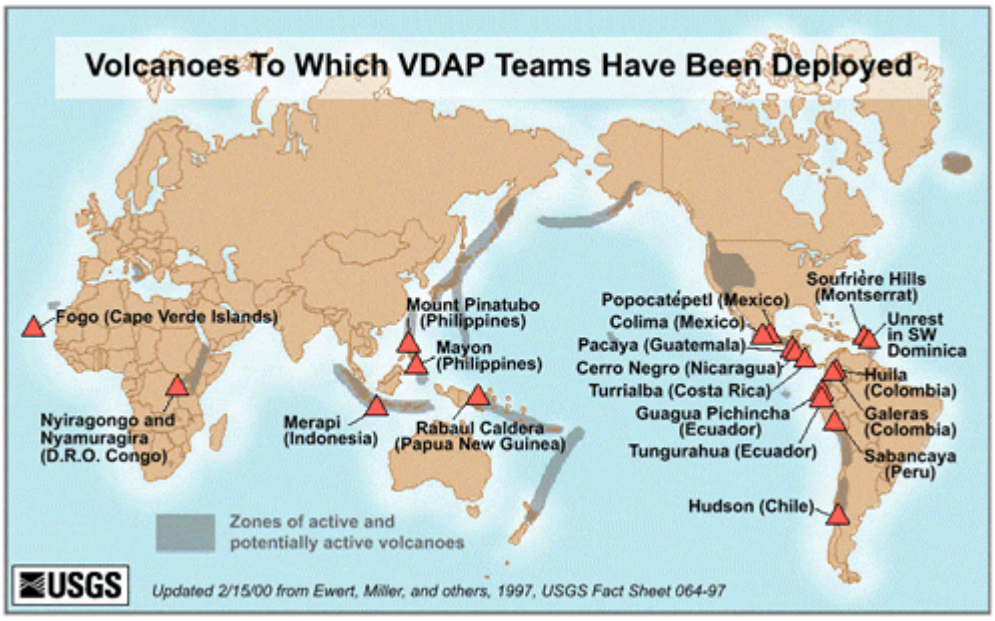
Při varovném signálu blížící se erupce nastává okamžitá evakuace nejbližších obyvatel, čímž se významně předchází ztrátám na životech. Lze také alespoň částečně zamezit poškození nebo zničení majetku. Aktivní obranou je bombardování, stavění valů, bariér a koryt či ochlazování lávových proudů.

Sopka má však nad námi stále převahu. Některé výbuchy jsou nečekané a bez jakýchkoliv varovných signálů. Přesto je pozorování nutné a zachránilo již spoustu lidských životů.

Pomoc při takové katastrofě poskytují pomoc vlády jiných států, neziskové či církevní organizace a v neposlední řadě i jednotlivci. V historii Islandu často pomohlo Dánsko, pod jehož nadvládou ostrov po dlouhou řadu let byl.

Pod záštitou Americké geologické služby se vyvinul program na pomoc ve vulkanicky postižených oblastech. Jedná se o program VDAP (Volcano Disaster Assistance Program)[2]. Program vznikl v roce 1985 po katastrofálním výbuchu sopky v Kolumbii, kde přišlo o život více než 23 000 lidí. Cílem programu je zamezit ztrátám na životech a co nejvíce snížit také ztráty ekonomické. Je to zatím jediný fungující program svého druhu na světě. Zkušený tým Americké geologické služby a další vědci zapojení do programu jsou schopni rychle reagovat a jednat při případné hrozbě. Vědci určují povahu a možné následky sopečné erupce, jsou na to vybaveni špičkovými přístroji. Program zasahoval již při několika desítkách výbuchů vulkánů ve Střední a Jižní Americe, v Karibiku, Africe, Asii a v Jižním Pacifiku a pomohl tak zachránit nespočet lidských životů[3] (obr. 18.).

[1] JAKEŠ, Petr. *Vlny hrůzy : Zemětřesení, sopky a tsunami*. 1. vyd. Praha 2 : Lidové noviny, 2005. 221 s. ISBN 80-7106-772-5.
[2] *U.S. Volcano Disaster Assistance Program* [online]. [last update 23-04-08] [cit. 2009-04-22]. Dostupný z WWW: <http://volcanoes.usgs.gov/vhp/vdap.php>.
[3] tamtéž



Obr. č. 18. Mapa zásahů týmů VDAP[1]

[1] *U.S. Volcano Disaster Assistance Program* [online]. [last update 23-04-08] [cit. 2009-04-22]. Dostupný z WWW: <http://volcanoes.usgs.gov/vhp/vdap.php>.

8. Závěr

Předložená bakalářská práce se zaobírá vývojem a také současnou vulkanickou aktivitou ostrova na středoatlantském hřbetu, ostrova Island.

Úvodní kapitoly jsou zaměřeny na geografickou charakteristiku ostrova a také na jeho historii, která úzce souvisela se sopečnou aktivitou. Mladý vulkanický strov leží na divergentním rozhraní Euroasijské a Americké kontinentální desky a navíc jeho poloha na horké skvrně jsou příčinou ohromného množství vulkanického potenciálu. Tato nesmírná energie na sebe poutá pozornost přibližně jednou za pět let výbuchem některé z mnoha aktivních sopek. Bez vulkanické aktivity by ostrov nevznikl, proto je v další částí této bakalářské práce popis nejvýznamnějších sopek a jejich významných projevů v historii. Stěžejní kapitola analyzuje aktivní vulkány za posledních deset let. Popsány jsou jak erupce sopek v daném čase, tak i seismické otřesy či pohyby magmatu pod spícími vulkány. Mezi velmi důležité řadím také část práce zajímající se o důsledky vulkanické činnosti na životní prostředí v dané oblasti.

Sopečná činnost byla, je a vždy bude součástí života planety Země. Člověk tento fakt prozatím neovlivní a pokud ano, odehrává se to pouze ve snech odborníků, vědců, ale i obyčejných lidí vystavených vulkanické činnosti napospas. Je to fakt, se kterým se lidstvo muselo smířit už od počátku své existence. Člověk nemá tak dobře vyvinuté smysly pro předvídání katastrof, zemětřesení nebo třeba sopečné činnosti jako příslušníci zvířecí říše. I v případě „obyčejného“ předpovídání počasí se stále díváme na znaky v přírodě a profesionální meteorologové mají pro tyto účely k dispozici velké množství více či méně složitých přístrojů. Stejně tak i u vulkanické činnosti nejsou již lidé vydáni napospas tomuto nepředvídatelnému živlu.

Je velmi zajímavé sledovat to, jak se ostrov pomalu tvořil a stále tvoří, ale i to, jak na sopečnou aktivitu reagují tamní obyvatelé v průběhu staletí a tisíciletí. V dávných dobách se lidé sopek báli a přezdívali jim „brány do pekel“. Mám pocit, že se v dnešní době dá skoro všechno využít ke komerci či propagaci, proto mě ani nepřekvapuje, že vám výlet k aktivnímu vulkánu zajistí skoro každá cestovní kancelář. Setkala jsem se s několika lidmi, kteří ostrov navštívili jako turisté. Nejen z jejich vyprávění vím, že cesta na ostrov

se nemůže rovnat kterékoliv jiné cizokrajné destinaci. A to nejen kvůli přírodě nebo sopkám, ale také kvůli povaze a charakteru ostrovních obyvatel.

Liduprázdné fjordy, bizardní pohoří, aktivní i vyhaslé sopky, horké prameny uprostřed lávových či ledových pouští – to je fascinující a jedinečná krása Islandu. Stále tu probíhá proces geologického utváření zemského povrchu, na každém kroku tu vřou, dýmají a syčí přírodní zdroje energie a přibližně každých pět let tu dochází k sopečné erupci. Mladou tvář země však formují i jiné přírodní živly – obzvláště voda, ať už se jedná o mohutné toky tajících ledovců, přívalové deště, nebo ledovcové záplavy při sopečné aktivitě zvané *jökulhlaups*.

Přestože je Islandská republika jakoby odstrčená uprostřed oceánu, není uzavřená do sebe. Žije v sounáležitosti se světem, a zároveň si dokáže zachovat vlastní identitu. Islanďané mají už od pradávna oproti řadě jiných národů realističtější přístup k přírodě. Pokora, se kterou k ní přistupují, je výsledkem jejich přímé a z hlediska historie čerstvé zkušenosti, že přírodní síly budou vždycky silnější než jejich. Život ostrovanů byl do konce 2. světové války neměnný. Teprve pak přišly radikální změny, a právě díky tomu jsou tradice a úcta k přírodě v obyvatelích hluboce zakořeněny. Z původně odlehlé a chudé pevniny se po staletí norské a dánské nadvlády se postupně stávala jedna z bohatších zemí naší planety. Island je ojedinělý neskutečnou symbiózou protikladů, která Evropě chybí a jinde na světě se hledá obtížně.

Islandu se přezdívá Země ohně a ledu. Zní to jako klišé, přesto tomu tak je. Je to výstižná charakteristika ostrova, kde existují oheň a led v dokonalé symbióze, ovšem jen do té doby, než se mladý vulkanický ostrov v nitru opět probudí.

9. Shrnutí - Summary

Moje bakalářská práce nese název Sopečná aktivita v posledních deseti letech v oblasti Islandu. Práce zahrnuje základní geografickou charakteristiku oblasti, stručný přehled historie oblasti a také významné projevy vulkanické činnosti v historii. Stěžejní část práce se zabývá detailní charakteristikou aktivity vulkánů ve zvolené oblasti v průběhu posledních deseti let. Součástí práce je také analýza důsledků vulkanické činnosti na životní prostředí v oblasti.

Island je geologicky mladý ostrov, ležící ve vulkanicky velmi aktivní oblasti středooceánského hřbetu. Aktivita je dána riftem Euroasijské a Americké kontinentální desky a také polohou ostrova na horké skvrně. Desky se od sebe pomalu oddalují a způsobují tak opakovanou sopečnou aktivitu na ostrově i v jeho okolí. Se sopečnou aktivitou nesouvisí pouze výlevy láv, jsou s tím také spojeny seismické pohyby, ledovcové záplavy či výrony horké vody a par. V jednotlivých kapitolách práce jsou popsány konkrétní vulkány, jejich geologie či nejvýznamnější vulkanická aktivita.

My These is named the volcanic activity in Iceland region in the last 10 years. The project includes the main geographic profile, digest of history and important volcanic activities in history too. The key issue of the project is dealing with volcanic activity in Iceland region in the last 10 years. The final part of the project is result study of volcanic activity in cooperation with environment in this region.

The Iceland is geologically new island lying in very active volcanic zone on the Mid-Atlantic-Ridge. The activity is because of rift two continental plates, Eurasian plate and American plate and also because of location the island on hot spot. The continental plates are removing from each other and this brings repeated volcano activity on island and in the vicinity. With volcano activity isn’t relate only the effusion of lava, but also seismic activity, glacier flood or effusion of hot water and hot steam. In the partial aims of my work is describe particular volcanoes, their geology or the most important volcanic activity.

Použitá literatura

1. ADÁMEK, Hynek, HAVEL, Jakub. *Island : soulad* protikladů. 1. vyd. Praha 4 : Mladá Fronta, 2003. 242 s. Lidé a Země. ISBN 80-204-1060-0.

2. BREWER, Duncan, CLARK, John, HORTON, Casey. *Planeta tajuplných světů*. Praha : Reader´s Digest Výběr, 1997. 432 s. ISBN 80-902069-5-6.

3. *Cestami snů : putování bez hranic*. Praha : [s.n.], 2006. 768 s. ISBN 80-7321-250-1.

4. CORNWALIS, G., SWEANY, D. *Island, Grónsko, Faerské ostrovy*. Praha 7 : Svojtka & Co, 2002. 640 s. ISBN 80-7237-068-8.

5. DEMEK, Jaromír. *Obecná geomorfologie I.*. [s.l.] : [s.n.], 1984. 101 s.

6. EDMAIER, B., DR. HUNGOVÁ-HÜTTLOVÁ, A. *Vulkány : kde Země chrlí oheň a popel*. Bratislava : [s.n.], 1997. 157 s. ISBN 80-88855-15-2.

7. *Encyklopedie světa : s atlasem světa*. 1. vyd. Německo : Marco Polo, 2007. 447 s. ISBN 3-8279-0006-9.

8. HOVORKA, Dušan. *Sopky : Vznik - produkty - dosledky*. 1. vyd. Bratislava : [s.n.], 1990. 151 s. ISBN 80-224-0014-9.

9. Islandská apokalypsa. *100+1 zahraniční zajímavost*. 2005, č. 23, s. 28-29.

10. *Island : turistický průvodce*. 1. vyd. 2007. 349 s. ISBN 978-80-7217-468-7.

11. JAKEŠ, Petr. *Vlny hrůzy : Zemětřesení, sopky a tsunami*. 1. vyd. Praha 2 : Lidové noviny, 2005. 221 s. ISBN 80-7106-772-5.

12. KADEČKOVÁ, Helena. *Dějiny Islandu*. Praha 2 : Lidové noviny, 2001. 308 s.

13. KALIVODA, Jaroslav. *Průvodce Island, Grónsko, Faerské ostrovy*. 1. vyd. Praha : KIWI, 1999. 67 s.

14. Kolektiv autorů, *Všechno o Zemi : místopisný průvodce*. 1. vyd. Praha : Reader´s Digest Výběr, 1998. 768 s. ISBN 80-86196-01-1.

15. LYE, KEITH. *Svět do kapsy : Podrobný průvodce po státech celého světa od A do Z*. 1. vyd. Praha : Ottovo nakladatelství, 2002. 352 s. ISBN 80-7181-662-0.

16. NEZNAL, Matěj. *Mona Lisa mezi islandskými otázkami*. 1. vyd. Třebíč : Akcent, 2007. 190 s. ISBN 978-80-7268-468-7.

17. PATURI, Felix R. *Kronika Země*. 1. vyd. Praha : Fortuna Print, 1995. 576 s. ISBN 80-85873-67-2.

18. PROCHÁZKOVÁ, Jaroslava. *Islandem po jedné stopě*. 1. vyd. Příbram : [s.n.], 2001. 119 s.

19. RůŽIČKA, Miroslav. Královna islandských sopek. *Lidé a země*. 2005, č. 3, s. 86-89.

20. SCHMINCKE, Hans-Ulrich. *Volcanism*. Berlín : Springer, 2004. 324 s. ISBN 3-540-43650-2.

21. SUMMERFIELD, Michael A. *Global Geomorphology : An introduction to the study of landforms*. Edinburgh – England, 1991. 537 s. ISBN 0-582-30156-4.

22. STRAHLER, Alan, STRAHLER, Arthur. *Introduction physical geography*. 4th edition. U.S.A. : Wiley, 2006. 728 s. ISBN 0-471-67950-X.

23. SMOLOVÁ , Irena, VÍTEK, Jan. *Základy geomorfologie : Vybrané tvary reliéfů*. [s.l.] : [s.n.], 2007. 189 s. ISBN 978-80-244-1749-3.

24. ŠTAUD, František. Krása zrozená z hlubin. *Koktejl : geografický magazín*. 2009, č. 3, s. 37-41.

25. TERRISON, Robin-Haubny. *70 velkých výprav jenž změnily svět*. 1. vyd. Bratislava : Slovart, 2007.

26. TURCOTTE, Donald L., SCHUBERT, Gerald. *Geodynamics*. 2nd edition. Cambridge : Cambridge - university press, 2002. 456 s. ISBN 0-521-66624-4.

27. VĚTVIČKA, Ivan. Když si sopka oddechne. *Lidé a země*. 2005, č. 6, s. 30-36.

28. ZEMAN, Jiří. *Island : Ostrov zrozený z ohně*. Praha : [s.n.], 2002. 324 s. ISBN 80-7185-458-1.

29. ZEMAN, Jiří. *Island : země lidí a skřítků*. Praha : Paseka, 1996. 158 s. ISBN 80-7106-772-5.

Internetové zdroje

30. *Administrative Divisions of Countries. Statoids* [online]. [cit. 2008-11-26]. Dostupný z WWW: <http://www.statoids.com/uis.htm>

31. BOKR, Pavel. *Sopečná činnost a sopky* [online]. 2004 , 10-11-2004 [cit. 2009-03-12]. Dostupný z WWW: http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://www.gweb.cz/soubory/clanky/geologie/jevy/sopky/mapa.gif&imgrefurl=http://www.gweb.cz/clanky/clanek>.

32. *BBC News : Awesome power of Iceland volcano* [online]. [Last update 2004-11-04]. [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/3982273.stm>.

33. *Bienvenido al Departamento de Sismología* [online]. 2005 [cit. 2009-05-10]. Dostupný z WWW: <http://tlacaelel.igeofcu.unam.mx/~GeoD/spreading/iceland/krafla80977.jpg>.

34. Britannica online encyclopedia. [online]. 08-12-08 [cit. 2009-03-19]. Dostupný z WWW: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/38751/Askja>.

35. *Business info, oficiální portál pro podnikání a export* [online]. [c1997-2008] [cit. 2008-12-03]. Dostupný z WWW: <http://www.businessinfo.cz/cz/sti/island-zakladni-informace-o-teritoriu/1/1000956/#sec5>

36. Cahoon, Ben. World Statesman Iceland [online]. [cit. 2008-11-04]. Dostupný z WWW <http://www.worldstatesmen.org/Iceland.htm>

37. DAHM, BRANDSDóTTIR. *Eyjafjallajökull and Katla volcanoes* [online]. 1997 [cit. 2009-04-04]. Dostupný z WWW: <http://hraun.vedur.is/ja/skyrslur/contgps/node19.html>.

38. EINARSSON, Páll. *Bulletin of Volcanology : S-wave shadows in the Krafla Caldera in NE-Iceland, evidence for a magma chamber in the crust* [online]. [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.springerlink.com/content/85k141024w061831/?p=07f37b8536154be6ba69357f74eb9737&pi=0>.

39. EINARSSON, Páll, et al. The Hekla eruption 1980–1981 . *Bulletin of Volcanology* [online]. 1983 [cit. 2009-03-22]. Dostupný z WWW: <http://www.springerlink.com/content/kq11q115058334l5/?p=d73efcf555394ac6aa9e1a00c0de948f&pi=0>.

40. EINARSSON, Páll, SOOSALU, Heidi. Seismic constrains on magma chambers at Hekla and Trofajökull volkanoes, Iceland. [online]. 08-12-08

[cit. 2009-02-27]. Dostupný z WWW: <http://www.springerlink.com/content/p08hmeye2cg0q6rn/>.

41. EINARSSON, Páll. Radon Changes Associated with the Earthquake Sequence in June 2000 in the South Iceland Seismic Zone. *Pure and Applied Geophysics* [online]. 2008 [cit. 2009-04-17], s. 63-74. Dostupný z WWW: <www.springerlink.com>.

42. ENGEL, Zdeněk. *Mapa ostrova Island* [online]. [cit. 2009-04-14]. Dostupný z WWW: <http://www.slantour.cz/island.php>.

43. General Information Site [online]. [cit. 2008-10-11]. Dostupný z WWW: <http://www.iceland.is/country-and-nature/basic-facts/>.

44. *Global volcanism program* [online]. 2001 [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1703-01>.

45. HORÁČKOVÁ, Marta. *Fotogalerie - Island* [online]. 2007 [cit. 2009-04-23]. Dostupný z WWW: <http://island.horackovi.eu/soplaki/sej048-4.jpg>.
46. *Island-info* [online]. [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <http://www.island-info.cz/vysocina.php>.

47. *Islandský statistický úřad* [online]. [last update 2007-01-28] [cit. 2008-11-26]. Dostupný z WWW: <http://www.statice.is/?PageID=1166&src=/temp_en/Dialog/varval.asp?ma=UMH01201%26ti=Administrative+division+of+the+country+1990%2D2007+%26path=../Database/land/landfr/%26lang=1%26units=Number>.
48. Journal of Geophysical Research [online]. 07-08-2003 [cit. 2009-03-21]. Dostupný z WWW: <http://www.agu.org>.

49. MOORE, James G., JAKOBSSON, Sveinn, HOLMJARN, Josef. Subsidence of Surtsey volcano, 1967–1991 . *Bulletin of Volcanology* [online]. 1992 [cit. 2009-03-22]. Dostupný z WWW: <http://www.springerlink.com/content/vk162n2v083277r0/?p=5d65e3bd6ff94736855c6e3123a36912&pi=3>

50. MUSIL, Marcel. *Fotografie krajiny a přírody* [online]. [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <http://www.photoguide.cz/island/>.

51. THóRHALLSDóTTIR, Thóra Ellen. Flowering phenology in the central highland of Iceland and implications for climatic warming in the Arctic . *Oecologia* [online]. 1997 [cit. 2009-04-22]. Dostupný z WWW: <http://www.springerlink.com/content/g150ddm6hkv4rgmq/?p=b07e9c98c3a743ddb1d23c4d240436b1&pi=10>.

52. TRøNNES, Reidar G.. *Institute of Earth Sciences : Geology and geodynamics of Iceland* [online]. [cit. 2009-03-27]. Dostupný z WWW: <http://www2.norvol.hi.is/Apps/WebObjects/HI.woa/1/swdocument/10065

51/Introduction+to+Geology+and+geodynamics+of+Iceland+-+Reidar+Tršnnes.pdf>.

53. PFEIFFER, Tom. *Hekla volcano, Iceland* [online]. [last udapte 2003-06-25]. [cit. 2009-03-27]. Dostupný z WWW: <http://www.island-info.cz/vysocina.php>.

54. PETRÁNEK, Jan. *Geologická encyklopedie* [online]. 1993-2007 [cit. 2008-12-18]. Dostupný z WWW: <http://www.geology.cz>.

55. PIGULA, Tomáš T.. *Grímsvötn - sopka pod největším ledovcem Evropy* [online]. 1998-03-12 [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.severskelisty.cz/priroda/prir0011.htm>.

56. PINKER, Steven. *Department of Psychology : Harvard University* [online]. 2006 [cit. 2009-05-11]. Dostupný z WWW: <http://pinker.wjh.harvard.edu/photos/Iceland/pages/Hengill%204a.htm>.

57. RÖHLICH, Pavel. *Islandské sopky a gejzíry : Horká skvrna na středoatlantského hřbetu* [online]. [cit. 2009-03-27]. Dostupný z WWW: <http://www.vesmir.cz/clanek/islandske-sopky-a-gejziry>.

58. RUSHMER, Eleanor Lucy. Sedimentological and geomorphological impacts of the jökulhlaups (glacial outburst flood) in January 2002 at Kverkfjöhl, Northern Iceland. *Geografiska Annaler Series A : Physical Geography* [online]. 2006 [cit. 2009-04-17], s. 43-53. Dostupný z WWW: <http://web.ebscohost.com>.

59. *Sea Around Us Project: Countries´EEZ* [online]. [last update 2008-05-27] [cit. 2008-10-15]. Dostupný z WWW <http://www.seaaroundus.org/eez/SummaryInfo.aspx?EEZ=352>

60. STURKELL, Erik, SIGMUNDSSON, Freysteinn, EINARSSON, Páll. *Journal of Geophysical Research : Recent unrest and magma movements at Eyjafjallajökull and Katla volcanoes, Iceland* [online]. 2009 , 2003-08-07 [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.agu.org/pubs/crossref/2003.../2001JB000917.shtml>.

61. *Sverigeturism* [online]. [cit. 2009-04-24]. Dostupný z WWW: <http://www.sverigeturism.se/smorgasbord/smorgasbord/society/history/kalmar-union.html>.

62. *The Electoral Knowledge Network* [online]. 1998-2009 [cit. 2009-03-14]. Dostupný z WWW: <http://aceproject.org/regions-en/other/IS>.

63. *Umhverfisstofnun* [online]. 2002 [cit. 2009-04-17]. Dostupný z WWW: <http://english.ust.is/National-Parks/Protectedareas/KverkfjollandHvannalindir/>.

64. *U.S. Geological Survey* [online]. 08-12-08 [cit. 2008-12-20]. Dostupný z WWW: <http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/hotspots.html>.

65. *VolcanoDiscovery* [online]. 2004-2009 , [last update 2008-08-21] [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.volcanodiscovery.com>.

66. *Základní statistiky*[online]. [last update 2008] [cit. 2008-11-26]. Dostupný z WWW: <http://www.geohive.com/cntry/iceland.aspx>

67. *Živá země : Mořský svět* [online]. 2008 [cit. 2009-05-11]. Dostupný z WWW: <http://zivazeme.cz/>.

Příloha

Tab. 1. Seznam vulkánů na ostrově Island[1]

Vulkán	Poloha
Askja	Severovýchodní Island
Bardarbunga	Severovýchodní Island
Brennisteinsfjoll	Jihozápadní Island
Eyjafjakkajökull	Jižní Island
Fremrinamur	Severovýchodní Island
Geysir	Jihozápadní Island
Grensdalur	Jihozápadní Island
Grimsnes	Jihozápadní Island
Grímsvötn	Severovýchodní Island
Hekla	Jižní Island
Helkgrindur	Západní Island
Hengill	Jihozápadní Island
Heymay	Atlantský oceán
Hofsjökull	Jihozápadní Island
Hromundartindur	Jihozápadní Island
Hveravellir	Jihozápadní Island
Katla	Jižní Island
Kolbeinsey ridge	Severní Island
Krafla	Severovýchodní Island
Krisuvik	Jihozápadní Island
Kverkjökull	Severovýchodní Island
Laki	Jihozápadní Island
Ljosufjöll	Západní Island
Prestahnukur	Jihozápadní Island
Reykjanes	Jihozápadní Island
Snaefellsjökull	Západní Island
Surtsey	Atlantský oceán
Theistareykjarbunga	Severovýchodní Island
Tindfjallajökull	Jižní Island
Tjornes fracture zone	Severovýchodní Island
Torfajökull	Jižní Island
Tungnafellsjökull	Severovýchodní Island
Vestmannaeyjar	Jižní Island

[1] *Global volcanism program* [online]. 2001 [cit. 2009-05-12]. Dostupný z WWW: <http://www.volcano.si.edu/world/region.cfm?rnum=1700>.