

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie



INTERAKTIVNÍ MAPA VULKANIZMU VE SVĚTĚ
INTERACTIVE MAP OF VOLCANISM IN THE WORLD

Bakalářská práce

Peter Petr

srpen 2009

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Tomáš Hudeček, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem všechny použité prameny řádně citoval.

Jsem si vědom toho, že případné použití výsledků, získaných v této práci, mimo Univerzitu Karlovu v Praze je možné pouze po písemném souhlasu této univerzity.

Svoluji k zapůjčení této práce pro studijní účely a souhlasím s tím, aby byla řádně vedena v evidenci vypůjčovatelů.

V Pardubicích dne 24. srpna 2009

.....
Peter Petr

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu mé práce RNDr. Tomášovi Hudečkovi, Ph.D. za věnovaný čas, cenné rady a připomínky. Dále bych pak chtěl poděkovat svým rodičům za podporu během celého studia.

Interaktivní mapa vulkanizmu ve světě

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je vytvořit interaktivní mapu vulkanizmu a prezentovat ji jako webovou aplikaci na internetu. Tato webová aplikace má sloužit především jako studijní a učební materiál v oblasti přírodních věd. V první části práce je provedena analýza aktuálního stavu problematiky vulkanizmu a interaktivních map. V druhé části práce popisuje postup tvorby map, které vychází z bodových kartodiagramů, a vytvoření webové aplikace pomocí jazyka XHTML. Interaktivní mapa je ovládaná pomocí hypertextových odkazů. Součástí této mapy jsou obecné i konkrétní informace o vulkanizmu. Každá sopka má vlastní webovou stránku se základními údaji, popisem a 3D modelem.

Klíčová slova: interaktivní mapa, webová aplikace, vulkanizmus, 3D modely

Interactive map of volcanism in the World

Abstract

The objective of this bachelor thesis is to create the interactive map of volcanism and to present it as a web application on the internet. This web application is intended to be used primarily as learning and teaching material in the natural sciences. The first part of this work contains the analysis of current situation in volcanism and interactive maps problems. The second part of thesis describes the process of map creation, which is based on the dotted cartodiagrams as well as the creation of web applications by using XHTML language. Interactive map is controlled by hyperlinks. This map contains general and specific information about volcanism. Each volcano has its own web page with basic information, description and 3D model.

Keywords: interactive map, web application, volcanism, 3D models

OBSAH

1 Úvod a cíle práce	7
1.1 Úvod.....	7
1.2 Cíle práce	8
2 Současný stav řešené problematiky	9
2.1 Vulkanismus	9
2.1.1 Aktivita sopky.....	9
2.1.2 Sopečná činnost	9
2.2 Kartografie a internet	11
2.2.1 Dělení internetových map	11
2.2.2 Tvorba internetových map	14
2.2.3 Výhody a nevýhody internetových map	15
2.2.4 Současný stav internetových map vulkanizmu	16
3 Tvorba interaktivní mapy vulkanizmu	19
3.1 Technické zpracování.....	19
3.1.1 Způsob výběru	19
3.1.2 Volba zobrazení, počtu úrovní a mapového podkladu.....	20
3.1.3 Kartodiagram	21
3.2 Vytvoření interaktivity	22
3.2.1 Volba velikosti, úrovní a mapových listů	22
3.2.2 Přibližování nebo oddalování v mapě.....	24
3.2.3 Menu	28
3.2.4 Odkazy na jednotlivé sopky.....	29
3.2.5 Informace k jednotlivým sopkám	29
4 Diskuze	33
5 Závěr	34
6 Seznam zdrojů informací	35
7 Seznam příloh.....	44

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Řez ideální sopkou.....	10
Obr. 2	Dělení internetových map.....	11
Obr. 3	Dynamická mapa pouze k prohlížení - srážky.....	13
Obr. 4	Vznik internetové mapy.....	14
Obr. 5	Statická „klikací“ mapa – Smithsonian Institution.....	16
Obr. 6	Statická mapa pouze k prohlížení.....	17
Obr. 7	Výřez interaktivní mapy Google maps API	18
Obr. 8	Marinova mapa světa, střední poledník 150° v.z.d.....	21
Obr. 9	Ukázka použití kartografických znaků	22
Obr. 10	Ukázka kladu listů 1: 60 000 000	24
Obr. 11	Ukázka zdrojového kódu „klikací mapy“	25
Obr. 12	Ukázka části zdrojového kódu hlavní webové stránky.....	27
Obr. 13	Menu a jeho nabídky	29
Obr. 14	Webová stránka vztahující se ke konkrétní sopce	30
Obr. 15	Ukázka zdrojového kódu Google Earth API.....	32

1 Úvod a cíle práce

1.1 Úvod

Bakalářská práce je zaměřená na tvorbu interaktivní mapy, přičemž celý postup je názorně předveden a popsán na konkrétním příkladu, kterým je vulkanismus ve světě.

Člení se do několika částí. Zabývá se současným stavem, rozbořem a řešením dané problematiky z hlediska interaktivních map i vulkanizmu. Nejrozsáhlejší kapitola je věnovaná popisu vlastní tvorby interaktivní mapy na dané téma.

Tato bakalářská práce přináší poznatky, které byly získány z ověřených a důvěryhodných zdrojů, o současné situaci a o současné podobě vulkanizmu na Zemi. Tyto informace jsou zpracovány a uživatelům interpretovány pomocí webové aplikace, jejíž stěžejní částí je interaktivní mapa. Vzhledem k rozsáhlosti tohoto tématu nebylo možné zpracovat všechny vulkány, proto byla vybrána pouze jejich reprezentativní část.

Webová aplikace je dostupná na adrese <http://vulkanizmus.cz/>.

1.2 Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je vytvoření kompletní webové aplikace, která se může uplatnit jako doplňující studijní a učební materiál v oblasti přírodních věd. Tato webová aplikace bude rovněž určena pro získání informací pro ty, které tato problematika zajímá.

Jak již bylo řečeno v úvodu, hlavní součástí webové aplikace bude interaktivní mapa zaměřená na vulkanismus vybraných aktivních sopek. Tato mapa bude mít možnost přibližování a oddalování („zoomování“) a bude obsahovat odkazy na webové stránky, na kterých uživatelé budou mít možnost získat základní i podrobnější informace o jednotlivých sopkách. Tyto stránky budou obsahovat i různé multimediální prvky.

Součástí aplikace budou rovněž i obecné informace o vulkanizmu, které jsou nezbytné pro pochopení výkladu této rozsáhlé problematiky.

2 Současný stav řešené problematiky

2.1 Vulkanismus

Sopečnou činností (vulkanizmem) se označují všechny povrchové jevy magmatické aktivity jako například pronikání magmatu na zemský povrch nebo také různé exploze a výrony plynů a par. S vulkanickou činností jsou spjaty i prameny termálních vod a je také často doprovázená menšími zemětřeseními (způsobené pohyby magmatu) (Geoweb, 2004).

2.1.1 Aktivita sopky

Mezi vulkanology neexistuje všeobecný konsenzus definice aktivní sopky. Problém je v tom, že čas mezi jednotlivými erupcemi není pravidelný a „životnost“ sopek se pohybuje od měsíců až po několik milionů let.

Obecně vědci považují sopku za aktivní, když během nedávné historie minimálně jednou eruptovala. To právě není jednoznačné, protože různé instituce daný čas definují různě (např. Smithsonian Institution - Global Volcanism Program definuje sopku jako aktivní pokud eruptovala v posledních 10 000 letech) a rovněž doba písemného zaznamenávání historie se liší region od regionu – od 200 let (severozápadní Pacifik, Kanada, Nový Zéland) až po 3 000 let (Středomoří). Za aktivní se též označuje sopka s právě probíhající erupcí nebo se zvýšenou aktivitou (únikem) plynů z kráteru (Volcano, 2009).

Vyhaslá nebo neaktivní je sopka, o které se vědci shodli, že už nikdy nebude eruptovat – nejeví vůbec žádné známky aktivity uvedené výše a je „odříznutá“ od dodávek magmatu (Volcano, 2009).

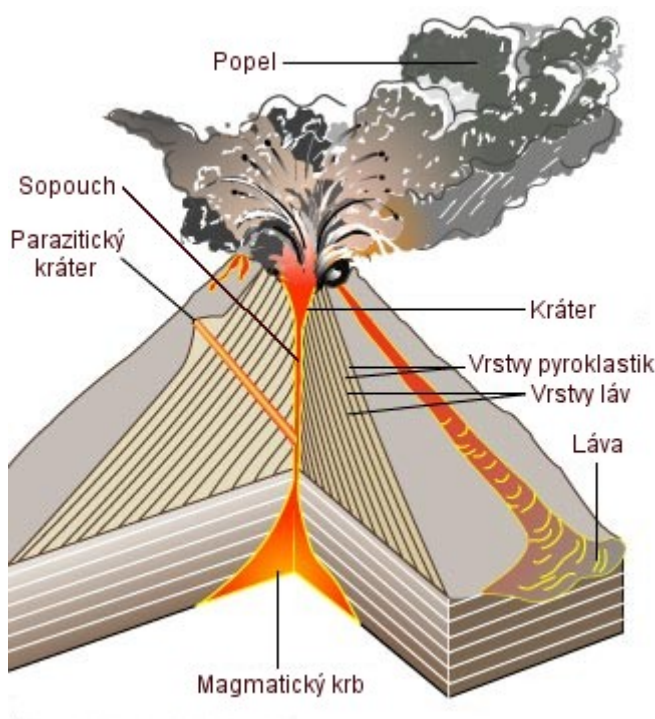
Rozlišení spící sopky od vyhaslé je náročné. Sopky, o jejichž erupcích neexistují záznamy, se považují za vyhaslé. Nicméně tyto sopky mohou být „pouze spící“ a po velmi dlouhém období nečinnosti se mohou probudit k životu. Při současných monitorovacích postupech se jako spící označuje sopka, která byla sice aktivní, ale momentálně nejeví žádné známky aktivity (Volcano, 2009).

2.1.2 Sopečná činnost

Sopečná činnost probíhala na Zemi ve všech obdobích její minulosti a probíhá dodnes. Mezi nejznámější, nejpopulárnější a nejefektivnější projevy patří výlevy láv (jako láva se označuje magma vylité na zemský povrch). Místo, kde proniká magma a vulkanické

plyny na povrch nebo kde se tak stalo v minulosti, se označuje jako sopka – vulkán (Geoweb, 2004).

Mnoho lidí si pod sopkou představí sopečný kužel, ale existují různé typy a tvary sopek. Většina sopek však vytváří kopec nebo alespoň mírný pahorek, který je tvořený utuhlou lávou a (nebo) sopečnými vyvrženinami - pyroklastiky. Ideální sopka (viz obr. 1) se skládá z magmatického krbu, ze kterého směrem vzhůru pokračuje sopouch. Na vrcholu sopečného kužele je tento sopouch zakončený kráterem – sopečným jícnem (Geoweb, 2004).



Obr. 1 Řez ideální sopkou (zdroj: vulkanismus.cz)

Sopečná erupce je vyvolaná tlakem plynů uvolněných z magmatu. Erupce nastane v případě, kdy tlak plynů způsobí takové napětí, že dojde k násilnému proražení poslední překážky dělící magma od zemského povrchu. V počátku erupce nejprve unikají plynné látky a teprve poté dojde k samotným výlevům láv (Geoweb, 2004).

Podle teorie deskové tektoniky se zemská kůra skládá z mnoha pevných desek, které plují na svrchní polotekuté části zemského pláště. Tato část se nazývá astenosféra. V místech vzájemného styku desek bývá zemská kůra rozlámaná tak, že si zde magma, které je pod velkým tlakem, může najít cestu na zemský povrch (Platňová tektonika, 2009).

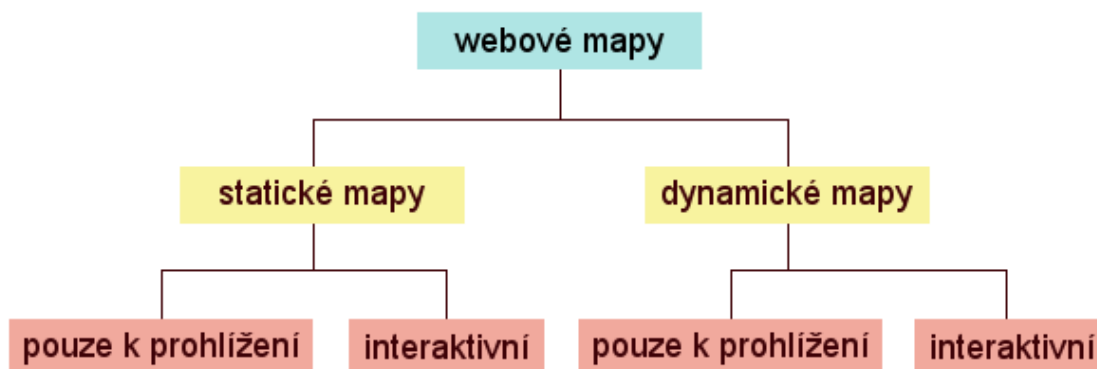
2.2 Kartografie a internet

Mezi nejvýznamnější trendy soudobé kartografie patří tvorba digitálních map, což souvisí s přechodem od analogového média k médiu digitálnímu. Do skupiny digitálních map se řadí i internetové mapy.

Devadesátá léta 20. století přinesla spolu s rozvojem internetu i rozvoj tvorby a využívání internetových map. V současnosti je internet nejpoužívanější médium k prezentaci a šíření geoprostorových dat a právě v tomto procesu hrají internetové mapy klíčovou roli.

2.2.1 Dělení internetových map

Internetové nebo-li webové mapy se dělí podle různých kritérií. Nejběžnějším dělením je však klasifikace na webové mapy statické a dynamické (viz obr. 2). Tyto dvě skupiny se dále dělí na mapy pouze k prohlížení – „wiew only“ (Kozáková, 2005) a na mapy interaktivní.



Obr. 2 Dělení internetových map (zdroj: Voženílek, [200–?], upraveno autorem)

Statické mapy

Jsou srovnatelné s papírovými mapami a nejčastěji se jedná o naskenované obrazy map analogových (tištěných nebo papírových). Tyto mapy původně nebyly určeny k publikování na webu, proto jsou na internetu prezentovány pouze jako obrázky. Z toho vyplývá, že obsah statických map je v každém případě neměnný. Během skenovacího procesu zpravidla dochází ke snížení kvality obrazu a tím i ke zhoršení čitelnosti výsledné naskenované mapy (Voženílek, [200–?]).

Statické interaktivní mapy, kromě základních funkcí, můžou také plnit funkci rozhraní k dalším doplňujícím datům (mapám, textům, databázím, webovým adresám

atd.). U tohoto typu map je umožněna manipulace s mapovými okny – přibližování nebo oddalování („zoomování“), posouvání mezi jednotlivými okny, různé možnosti výběru zobrazovaných vrstev atd. Tyto možnosti ovládní a manipulace fungují plynulým nebo skokovitým způsobem a spouští se při najetí kurzoru nebo jeho poklepáním na aktivující médium (tlačítko, obrázek, odkaz atd.). Proto se také nazývají „clickable maps“ nebo také „hypermapy“ (Voženílek, [200–?]).

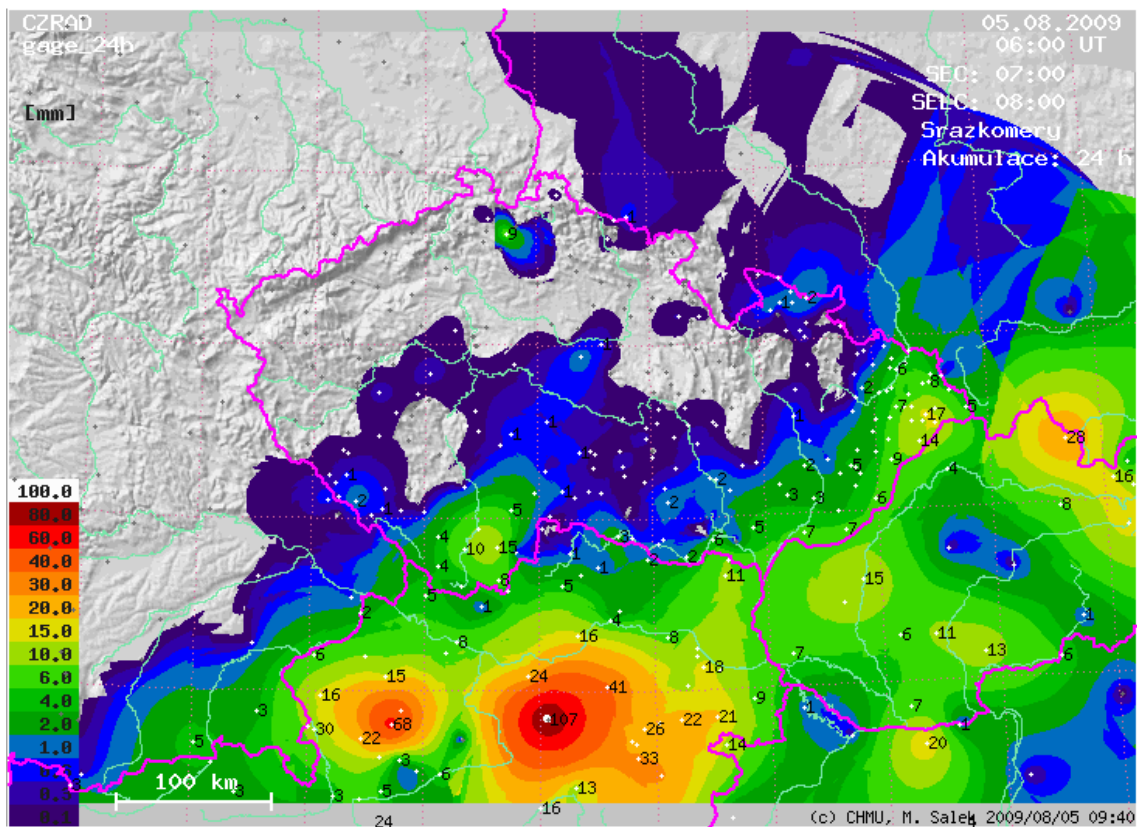
Statické mapy se nejvíce uplatňují v oblasti získávání základních informací o neznámém území nebo přesné lokaci určitého objektu (například kamenný obchod). Využívají se také v oblasti prezentace historických map nebo prezentace části produktu (ve skutečnosti zhotoveného v tištěné podobě), který je přes internet nabízený k prodeji (Krátký, 2004).

Statické mapy jsou nejčastěji se vyskytujícími mapami na internetu a to i přes nižší kvalitu naskenovaných analogových map. Pomocí internetových stránek jsou totiž dříve a jednodušším způsobem dostupné svým uživatelům.

Dynamické mapy

Dynamické mapy pouze k prohlížení jsou určeny především k zaujetí uživatele. Jejich obsah je neměnný stejně jako u statických map. Navíc ale obsahují nějaký multimediální dynamický prvek (například animaci ve formátu *GIF*). Využívání těchto map je omezené, jelikož neposkytují víc informací než mapy statické. Navíc jsou náročné na přenos dat a uživatelé s nižší rychlostí internetového připojení se tomuto typu map spíše vyhýbají (Krátký, 2006). Tyto mapy se nejčastěji používají v souvislosti s předpovědí počasí (viz obr. 3) (Rauch, 2008).

Dynamické mapy interaktivní jsou nejperspektivnější a nejatraktivnější webové mapy především kvůli svým širokým možnostem způsobu zobrazování nebo prezentace prostorových dat a doplňujících informací. Manipulace s mapovým oknem probíhá pomocí metody přibližování nebo oddalování („zoomování“), posouvání atd. Zároveň, při používání těchto funkcí, dochází k vykreslování nebo redukci detailů a tím se mění obsah mapového okna, což je základní rozdíl mezi statickými a dynamickými mapami.

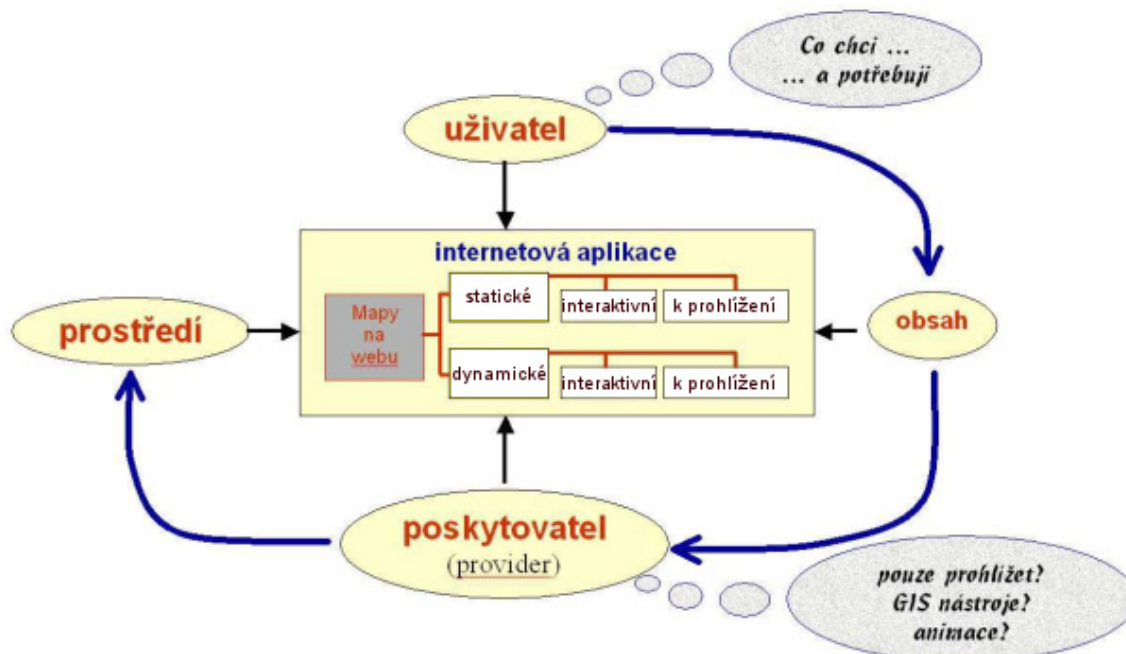


Obr. 3 Dynamická mapa pouze k prohlížení - srážky (zdroj: hydro.chmi.cz)

Předchůdci dnešních internetových map byly hypermapy. V podstatě se jedná o statické mapy interaktivní. Hypermapy se od internetových map liší svým úložištěm a způsobem šíření, ke kterému slouží médium CD-ROM. Hypermapy nebo-li interaktivní multimediální mapy se staly populární a oblíbené s nástupem CD-ROMu. Značný rozvoj nastal ihned po tom, co se CD-ROM mechanika dostala do povědomí široké veřejnosti a stala se standardním vybavením a součástí domácích počítačů (tzv. desktopů). Poté, co internet změnil způsob přenosu informace prostřednictvím mapy směrem k uživateli, začínáme hovořit o mapách interaktivních – internetových (Kartografie, [200–?]).

2.2.2 Tvorba internetových map

Na vzniku internetové mapy se podílí čtyři hlavní činitelé: uživatel, obsah mapy, poskytovatel a prostředí (viz obr. 4). Poskytovatel nebo-li kartograf (autor) je omezen zbývajícími třemi činiteli, kterým se musí přizpůsobit (Krátký, 2006).



Obr. 4 Vznik internetové mapy (zdroj: Voženílek, [200-?], upraveno autorem)

Autoři těchto map musí brát v úvahu několik faktorů při procesu vytváření. Musí být zvolen vhodný software, rozlišení a velikost výsledného produktu, výstupní formáty, možnosti interakce s uživatelem mapy a mnoho dalších (Kozáková, 2005). Co se týče velikosti výsledného produktu (jeho objemu dat), mapy vytvořené pro použití na internetu nemohou být příliš velké - nemohou zahrnovat zdlouhavé nahrávání dat. To by totiž mohlo vést ke ztrátě pozornosti uživatele nebo internetového připojení. Internetové mapy obsahují doplňkové informace, které se umísťují „za mapu“ a tyto informace jsou dostupné nejčastěji přes hypertextové odkazy (Voženílek, [200-?]).

Kartografické znaky internetových nebo-li webových map jsou srovnatelné s kartografickými znaky v mapách papírových. I přes určitá specifika, která mají mapy na webu, se správnost použití kartografických metod a znaků posuzuje na základě tradičního výzkumu map (Voženílek, [200-?]).

Pro internetové mapy je typické, že mají nižší grafickou a informační hodnotu. Tím vzniká prostor pro lepší a přehlednější kompozici mapy a prostor pro případné doplňkové informace nebo multimediální prvky.

2.2.3 Výhody a nevýhody internetových map

Mapa, ať už má jakoukoliv podobu, umístěná na web se stává pro miliony internetových uživatelů mnohem více dostupnější než klasická mapa v tištěné podobě. Na základě odhadu ČSÚ v roce 2000 používalo ve světě internet 360 milionů lidí a v roce 2008 se tento odhad zvýšil na 1,5 miliardy, což je víc než pětina světové populace. V České republice v roce 2003 používalo internet 28 % jednotlivců ve věku 16 let a starší a v roce 2008 to již bylo 54 % jednotlivců ve věku 16 let a starší (ČSÚ, 2009). Trend růstu počtu uživatelů internetu bude i nadále pokračovat a tím se mapy na internetu budou i nadále rozšiřovat do povědomí stále více uživatelů nejenom u nás, ale i po celém světě.

Jednou z nesporných výhod map na webu je jejich časově a cenově neomezená dostupnost, pokud se nejedná o placený přístup. Další výhodou je možnost snadné aktualizace, což v tištěné kartografii představuje značný problém překonatelný pouze opětovným vydáním díla. Bohužel, ne všechny webové mapy jsou pravidelně aktualizovány tak, jak by bylo potřeba (Krátký, 2006).

Na hranici výhod a nevýhod je poměrně snadné kopírování internetových map. Pro jejich uživatele je to samozřejmě výhoda, avšak pro jejich autory, pokud nenabídnou svůj produkt k volnému stahování a šíření, je to značná nevýhoda, jelikož nedovoleným kopírováním vzniká porušení autorského práva. I když existují určité možnosti ochrany zdrojového kódu i jakékoliv mapy (obrázku), tak žádná z těchto ochran, jak je obecně známo, není stoprocentně spolehlivá (Krátký, 2006).

Na druhou stranu internetové mapy mají i své nevýhody. Jedná se například o neznalost webového prostředí nebo softwarového rozhraní, v němž se s danou mapou pracuje a manipuluje nebo v němž se daná mapa ovládá. Nevýhodou je také omezení zobrazovacím zařízením - monitorem. Autor by měl volit takové rozlišení, aby mapa mohla být zobrazena celá i na monitorech s nižším rozlišením, které činí 800 x 600 pixelů. To je ale v některých případech (mapy rozlehlého území) problém dodržet. Rovněž zaplnění zobrazovacího okna mapovými prvky by mělo být zvoleno tak, aby mapa byla v každé úrovni přiblížení dostatečně čitelná.

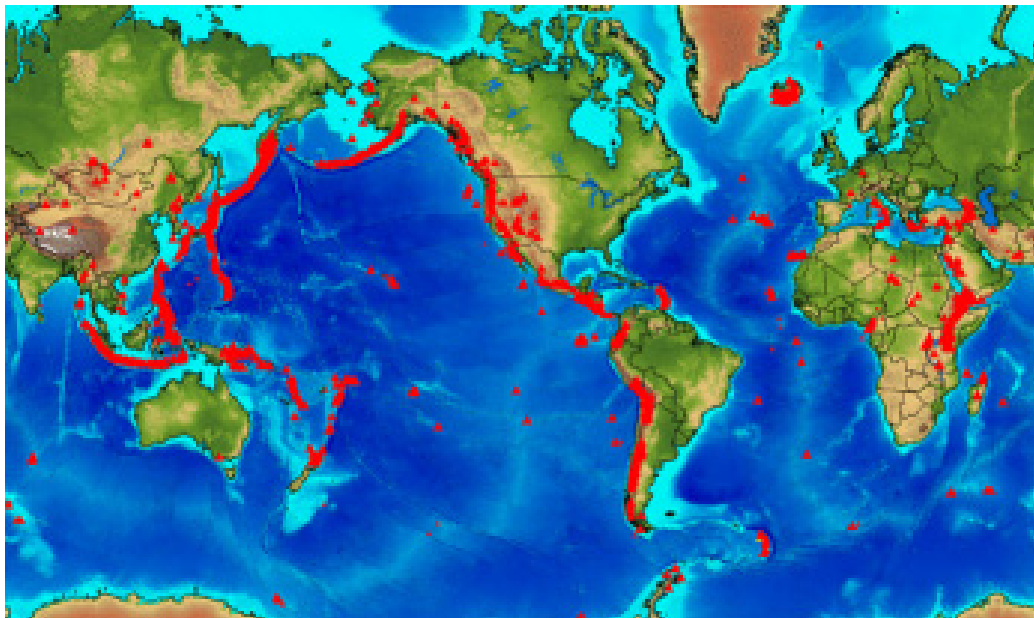
Vývoj internetového a systémového softwaru, pomocí kterého probíhá vizuální zobrazení, pokračuje závratným tempem. Proto se může stát a stává se, že starší prohlížeče už nepodporují správné zobrazení dané aplikace - webové stránky včetně map a jejich funkcí. Tento problém lze vyřešit na stránku umístěným odkazem na doplňkové zásuvné moduly stávajícího internetového prohlížeče nebo na novější

internetový prohlížeč, který si s požadovaným zobrazením a s požadovanými funkcemi poradí.

Mezi další nevýhodu, která je ale zapříčiněna lidským faktorem, se řadí také absence některých důležitých matematických prvků (např. měřítko) nebo doplňkových a pomocných prvků (např. legenda, vysvětlivky), na které autoři internetových map často zapomínají.

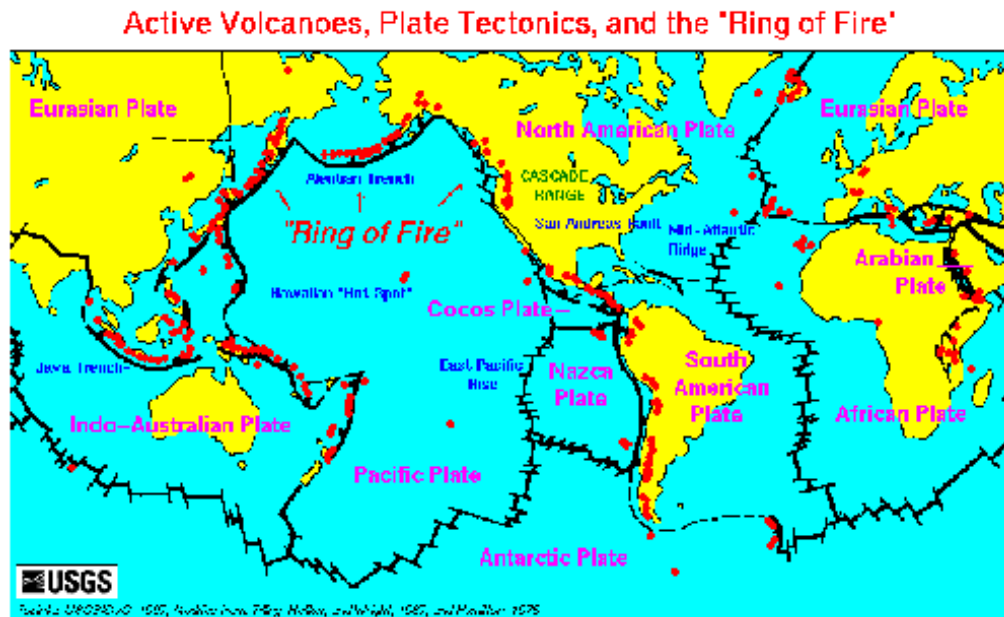
2.2.4 Současný stav internetových map vulkanizmu

Na internetu se nenachází velké množství map, které by byly přímo zaměřeny pouze na vulkanismus (zkoumány internetové aplikace v českém a anglickém jazyce). Co se týče dynamických interaktivních map vulkanizmu, tak těch je ještě méně. V současnosti existuje několik významných institucí (vědců), které na svých webových stránkách rozebírají problematiku vulkanizmu do podrobných detailů. Na webových portálech třech institucí se nachází i jedny z mála internetových map vulkanizmu světa. Jedná se o USGC (U.S. Geological Survey), Smithsonian Institution - Global Volcanism Program (National Museum of Natural History) a Department of Geosciences (Oregon State University). Nejčastěji se používají tzv. „clickable maps“ nebo-li „klikací mapy“ (viz obr. 5). Uživatel má možnost zvolit si nějaký region ve světě. Po tomto kroku se zobrazí seznam odkazů na jednotlivé vulkány.



Obr. 5 Statická „klikací“ mapa – Smithsonian Institution
(zdroj: volcano.si.edu)

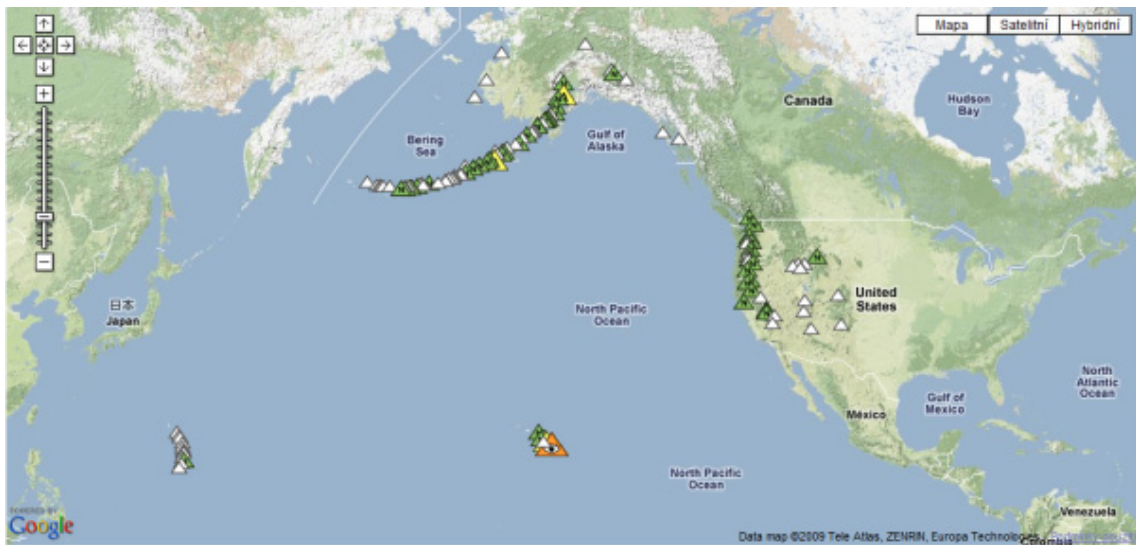
Dále jsou zastoupeny i mapy statické pouze k prohlížení (viz obr. 6). Tyto mapy poskytují informace jenom o přibližné lokalizaci sopek nebo jiných doplňujících objektů a jevů (např. hranice tektonických desek). Jak už bylo řečeno, na toto téma zatím bylo zpracováno malé množství map, proto se také uvedený příklad na obr. 6 vyskytuje i na řadě jiných internetových adresách jako součást mnoha dalších internetových aplikací a projektů.



Obr. 6 Statická mapa pouze k prohlížení (zdroj: vulcan.wr.usgs.gov)

Třetím typem internetových map vulkanizmu je mapa využívající službu API. Zkratka API (**application programming interface**) označuje rozhraní pro programování aplikací a v České republice mezi její hlavní poskytovatele patří Atlas, Google nebo Seznam. API mapy je služba, která je určená pro vložení mapy do stránek nebo pro vývoj sofistikovaných mapových aplikací. Mezi funkce API map patří například podpora více kartografických souřadných systémů, možnost informačních bublin, nastavitelná velikost informační bubliny, maximální možnosti ovládání (využití veškerých tlačítkových funkcí myši), sofistikovaný zoom (dvouklik umístí novou pozici do středu mapy zatímco použití kolečka myši pozici zachová), připravené výběry znaků pro použití (Amapy API, 2009). Dále má uživatel možnost volit mezi různými způsoby zobrazení (normální mapa nebo letecká/satelitní mapa nebo hybridní mapa). Na obr. 7 je jediný známý příklad podrobnější internetové mapy využívající službu API v tématu vulkanizmu. Tato mapa má všechny výše uvedené charakteristiky a je poskytovaná službou Google maps API. Informační bublina se základními informacemi o sopce se zobrazí při poklepání myši na kartografický znak – trojúhelník. Tato mapa, jelikož její

obsah je v produkci USGS, je zaměřená pouze na sopky na území USA. Zaměření na jednotlivé sopky je velmi detailní a monitoruje jejich aktuální stav - stav aktivity.



Obr. 7 Výřez interaktivní mapy Google maps API (zdroj: volcanoes.usgs.gov)

3 Tvorba interaktivní mapy vulkanizmu

Tato část bakalářské práce se věnuje vlastní tvorbě interaktivní mapy. Postupně popisuje jednotlivé kroky vytváření celé aplikace od sběru dat až po samotné uvedení na web.

3.1 Technické zpracování

Něž začala samotná tvorba interaktivní mapy, bylo nutné vyřešit problematiku ohledně zdrojů. Na internetu existuje poměrně značné množství webových stránek a aplikací, které poskytují informace o vulkanizmu. Problémem bylo, že většina těchto stránek se značně rozchází v přesnosti poskytovaných informací. Je to dáno tím, že neexistuje mnoho vědců nebo institucí, které by monitorovaly vulkanizmus celosvětově. V jejich zájmu jsou spíše jednotlivé regiony. Jak již bylo zmíněno v dřívější kapitole, tyto instituce se nejenom v definici aktivity, ale i ve způsobech monitorování a prováděných měření liší. Proto byli osloveni odborníci zaměřeni na geologii (přímo na vulkanizmus) u nás i v zahraničí, kteří se shodli na jedné konkrétní instituci. Tato instituce je v dané oblasti přírodních věd považována za nejdůvěryhodnější a nejlepší zdroj informací. Jedná se o Smithsonian Institution - Global Volcanism Program (National Museum of Natural History), který celosvětově zastřešuje problematiku vulkanizmu a byl vybrán jako primární zdroj pro tuto práci. Doplňující informace byly čerpány z ostatních zdrojů.

3.1.1 Způsob výběru

K 31.12.2008 bylo na světě 1 535 sopek, které eruptovaly v posledních 10 000 letech. Z tohoto značného množství bylo na základě třech kritérií vybráno celkem 536 vulkánů, které byly na mapě jednotlivě znázorněny bodovými kartografickými znaky.

Kritéria výběru sopek:

- aktivní sopky s minimálně jednou zaznamenanou erupcí od roku 1000, které jsou znázorňovány znakem ▲ v 1., 2. a 3. úrovni přiblížení;
- aktivní sopky s minimálně jednou zaznamenanou erupcí v letech 2000 – 2008, které jsou znázorňovány znakem ▲ v 0. a 1. úrovni přiblížení a následně dalšími znaky (výška sopky [m n.m.] a typ sopky) v 2. a 3. úrovni přiblížení;
- aktivní sopky speciálně vybrané kvůli své známosti nebo určité výjimečnosti, které jsou znázorňovány znakem ▲ v 0. a 1. úrovni přiblížení a následně dalšími znaky (výška sopky [m n.m.] a typ sopky) v 2. a 3. úrovni přiblížení.

Tato kritéria byla volena tak, aby mapa co nejlépe charakterizovala současný stav vulkanizmu na světě. Zároveň mapa zobrazuje sopky, které právě prochází nebo v nedávné době prošly obdobím (okamžikem) erupce a sopky, které sice nebyly aktivní již delší dobu, ale jsou něčím významné.

3.1.2 Volba zobrazení, počtu úrovní a mapového podkladu

Mapa byla zpracovaná v programu ArcGIS 9.3 a následně upravena v grafických programech GIMP 2.4.6 (*GNU image manipulation program*) a CorelDRAW 10.

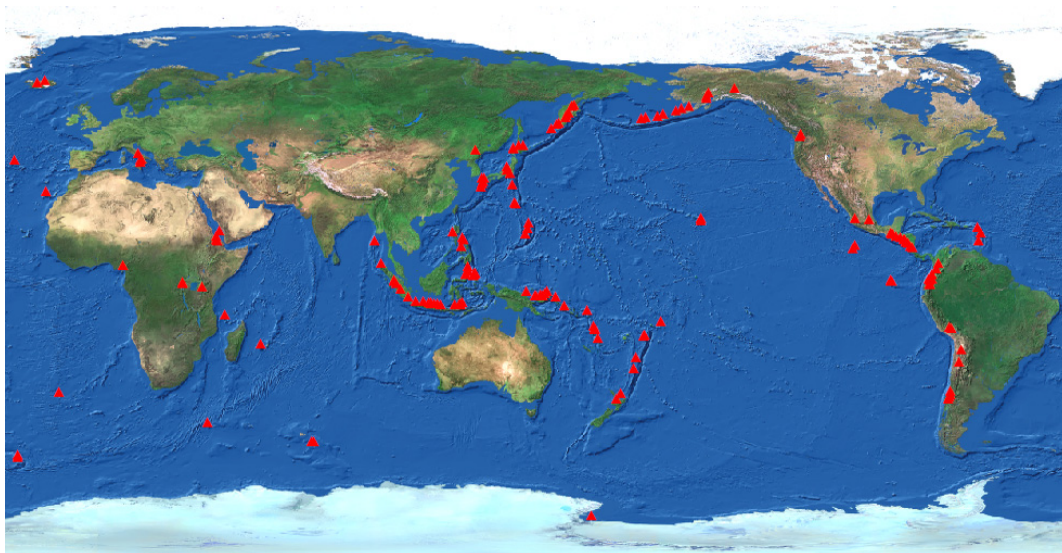
Pro účel zobrazení je použita Marinova mapa světa v normální poloze, střední poledník 150° v.z.d. Marinovo zobrazení je délkojevné podél poledníku a rovníku, má velké zkreslení u pólů a patří do skupiny válcových zobrazení. Střední poledník byl zvolený tak, aby došlo k ideálnímu zobrazení hlavní vulkanické oblasti světa – Ohnivého kruhu v Tichém oceánu a zároveň aby nedošlo k nesmyslnému rozdělení kontinentů (viz obr. 8).

Jako nejvhodnějším topografickým podkladem byla z dostupných možností zvolena fyzická mapa světa Cloud Free Earth (2km) - WSI.lyr (ESRI, 2006). Tento typ topografického podkladu vhodně doplňuje dané téma interaktivní mapy. Pro každou úroveň musel být tento podklad upraven tak, aby kartografické znaky reprezentující jednotlivé sopky byly mnohem lépe čitelné. To bylo dosaženo částečným zvýšením jasů a snížením kontrastu topografického podkladu.

Pro snazší orientaci v interaktivní mapě byly do topografického podkladu zpracovány nejdůležitější světové vodní toky z datasetu rivers.sdc (ESRI, 2006) a hranice států z datasetu cntry06_In.sdc (ESRI, 2006). Hranice států musely být pomocí panelu nástrojů Editoru programu ArcGIS 9.3 nově vytvořeny z důvodu nevhodného řešení pobřežních linií vrstvy původní. Výsledný tvar hranic byl následně generalizován a upraven do požadované podoby.

Rovněž byl přidán popis vybraných vodních toků, států a dalších přírodních úvarů. Pro vytvoření tohoto popisu byla použita funkce Anotace z panelu nástrojů Editoru programu ArcGIS 9.3. Jako autor této práce bych poznamenal, že znalosti k využití této funkce jsem získal během praxe ve firmě Kartografie Praha, a.s.

V následujícím kroku byla zpracovaná data (*Smithsonian Institution, USGS*) převedena z formátu XLS do grafické podoby. Tuto část postupu tvorby popisují následující kapitoly.



Obr. 8 Marinova mapa světa, střední poledník 150° v.z.d.

3.1.3 Kartodiagram

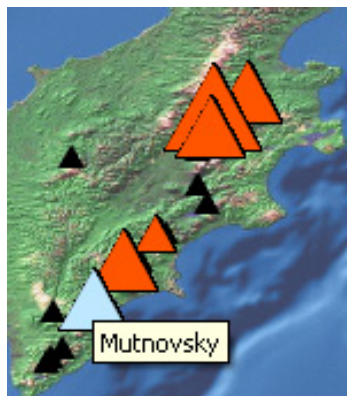
Kartodiagramy patří do skupiny statických map a jsou jedním ze základních prostředků užívaných na tématických mapách. Při tvorbě kartodiagramů se často používá barevného řešení diagramů, v černobílých grafických dílech se používají rastry (Voženílek, 1999).

Bodově lokalizovaný kartodiagram

V interaktivní mapě vulkanizmu jsou použity bodově lokalizované kartodiagramy, které jsou kartografickým vyjádřením statistických dat ve formě diagramů vztažených ke konkrétní lokalitě nebo bodu. Od plošných kartodiagramů se odlišují tím, že nevyjadřují hodnoty platné pro celá území. Bodově lokalizované kartodiagramy používají k vyjádření vlastností jevu bodové diagramy a udávají charakteristiky a popisy jevů v daných místech nebo bodech, ve kterých byly zjištěny nebo naměřeny. Bodové kartodiagramy mají své uplatnění v oblastech geologie, geomorfologie, klimatologie i ekonomické geografie (Voženílek, 1999).

Jednotlivé sopky jsou v mapě znázorňovány pomocí těchto bodových kartodiagramů a mají podoby rovnostranných trojúhelníků – přesně tak, jak to bývá zvykem v normálních mapách a atlasech. Tyto bodové znaky znázorňují a rozlišují sopky z hlediska kvalitativního i kvantitativního (viz příloha 1). Kvalitativní jev je vyjádřen barvou, přičemž tyto barvy jsou rozděleny do dvou skupin. První skupina rozlišuje vulkány, které eruptovaly v letech 2000 – 2008 a speciálně vybrané vulkány od ostatních sopek (viz kritéria výběru sopek). Druhá skupina barev rozlišuje vulkány

podle jejich typu (stratovulkán, štítová sopka atd.). Velikostí symbolu je vyjádřen jev kvantitativní – nadmořská výška vrcholu sopky. Přesná lokalizace vulkánu kartografickým znakem se nachází v polovině jeho spodní úsečky – spodní hrany trojúhelníku. Všechny tyto bodové znaky/sopky jsou doplněny názvem a popisem „schovaným“ za mapu (viz obr. 9).



Obr. 9 Ukázka použití kartografických znaků

3.2 Vytvoření interaktivity

Interaktivní mapa umožňuje přibližování nebo oddalování zobrazovaného území. Horizontální posouvání není umožněno (viz následující kapitola). Dále webová aplikace poskytuje konkrétní informace o zobrazovaných sopkách a i obecné informace o vulkanizmu. Všechny tyto informace jsou dostupné pomocí hypertextových odkazů.

Celá webová aplikace byla vytvořena v jazyce XHTML a CSS pomocí programu PSPad editor, což je textový editor určený pro tvorbu internetových stránek.

XHTML (**extensible hypertext markup language**) je rozšířený značkovací jazyk pro tvorbu hypertextových dokumentů v internetovém prostředí. Pro tvorbu stránek byla vybrána verze XHTML 1.0 Strict – tato verze se používá, pokud chceme strukturovaný dokument osvobozený od formátovacích značek souvisejících s rozvržením stránky. Vzhled a rozvržení jednotlivých stránek, prvků, vlastnosti elementů atd se určuje pomocí CSS (**cascading style sheets**) – tabulky kaskádových stylů (Interval.cz, 2009).

3.2.1 Volba velikosti, úrovní a mapových listů

Na začátku bylo také nutné zvolit vhodnou velikost výsledných mapových listů. Byla zvolena velikost mapového listu 983 x 509 pixelů. Tato velikost byla určena na základě toho, aby se mapa mohla zobrazovat celá i na menších monitorech a na monitorech s nižším rozlišením. Zároveň při volbě velikosti mapových listů muselo být vzato

v úvahu měřítko, při kterém dojde k optimálnímu zobrazení jednotlivých regionů (například celé kontinenty nebo celé ostrovy). Všechny mapové listy byly exportovány ve formátu *PNG* s maximálním stupněm komprese (**p**ortable **n**etwork **g**raphics – grafický formát určený pro bezztrátovou kompresi rastrové grafiky). Tomuto formátu byla dána přednost před grafickým formátem standardní ztrátové komprese *JPEG* (skutečný název *JFIF* - **J**PEG **f**ile **i**nterchange **f**ormat, přičemž samotná zkratka *JPEG* znamená **j**oint **p**hotographic **e**xperts **g**roup – konsorcium, které tuto kompresi navrhlo). Důvodem je mnohem výraznější kvalita komplikovaného obrazu topografického podkladu. Případné použití formátu *JPEG* by také zapříčinilo horší čitelnost popisů umístěných v mapě.

Interaktivní mapa se skládá celkem ze 4 úrovní - ze základní (nulté) úrovně a ze 3 úrovní přiblížení:

- 0. úroveň v měřítku 1 : 150 000 000;
- 1. úroveň přiblížení v měřítku 1 : 60 000 000;
- 2. úroveň přiblížení v měřítku 1 : 20 000 000;
- 3. úroveň přiblížení v měřítku 1 : 5 000 000 a 1 : 3 000 000.

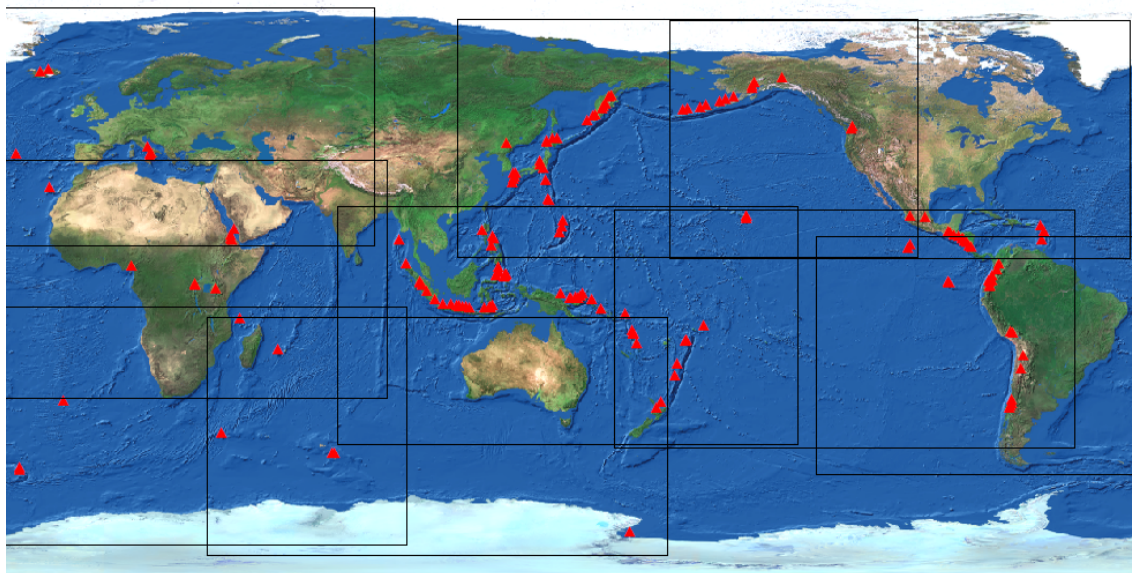
Číselné měřítko slouží pouze k přibližným orientačním účelům - vztahuje se k rozlišení monitoru 1 280 x 800 pixelů. Na monitoru s jiným rozlišením se bude lišit, proto bylo v jednotlivých mapách použito měřítko grafické.

0., 1., a 2. úroveň se od sebe liší tím, že se zvětšováním/zmenšováním měřítka dochází ke změně obsahu mapy – k jeho nárůstu nebo naopak k jeho poklesu.

Nultá úroveň znázorňuje celý svět a jsou na ní zobrazeny sopky, které eruptovaly v letech 2000 - 2008 a speciálně vybrané sopky (viz kritéria výběru). První úroveň zobrazuje navíc i ostatní vulkány, které eruptovaly od roku 1000 a jsou znázorněné na jednotlivých kontinentech nebo na jejich součástech (mapové listy). Druhá úroveň už podrobně (podle typu a podle nadmořské výšky) zobrazuje sopky, které eruptovaly v letech 2000 – 2008 a speciálně vybrané sopky. Třetí úroveň přiblížení je zpracovaná ve stylu lupy – týká se pouze velmi omezené části území a mapový list předchozí úrovně překrývá pouze částečně. Tato poslední úroveň slouží především k tomu, aby došlo k lepší čitelnosti v místech, kde je vyšší hustota kartografických znaků. Nevýhodou této poslední úrovně je nízká kvalita použitého topografického podkladu, který pro tuto velikost měřítka už není vhodný. Ale kvůli kontinuitě zobrazování byl tento podklad zachován i v poslední úrovni.

Rozložení tohoto přírodního fenoménu není ve světě rovnoměrné, proto ani rozdělení daných území není a logicky ani nemohlo být vymezeno pravidelně. Mapové

listy (viz obr. 10) se sice mezi sebou dostatečně překrývají, ale i přesto nejsou určeny k pohybu mezi sebou – k horizontálnímu posunu. Je to kvůli jejich nepřesné návaznosti nebo vzájemné nenávaznosti z důvodů, které již byly zmíněné na předchozích řádcích (nerovnoměrné rozložení sopek ve světě a požadavek ideálně zobrazených území – kontinentů nebo regionů).



Obr. 10 Ukázka kladu listů 1: 60 000 000

Každý mapový list v každé úrovni musel být samostatně upraven tak, aby byla čitelnost a rozložení mapových znaků optimální.

3.2.2 Přibližování nebo oddalování v mapě

Pohyb mezi jednotlivými úrovněmi (mapovými listy) se odehrává pomocí hypertextových odkazů, zejména pomocí obrazových hypertextových odkazů.

Tyto odkazy jsou vytvořeny pomocí URL (*uniform resource locator*) – jednotný lokátor zdrojů, který slouží k přesné specifikaci umístění zdrojů informací na Internetu (Interval.cz, 2009). Pro jejich vytvoření bylo potřeba zjistit pixlové souřadnice rohů těchto obrazů, což bylo provedeno pomocí programu GIMP 2.4.6. V XHTML se tyto souřadnice pixelů zadávají pomocí nepárového tagu `<area ... />` do atributu `coords`. Dalším atributem tohoto klíčového tagu je `shape` - tento atribut nese informaci o povaze (o tvaru) daného obrazového URL a může mít několik hodnot: čtýřúhelník (*rect*), kruh (*circle*) nebo polygon (*poly*), přičemž každá hodnota se liší způsobem počítání/zadávaní pixlových souřadnic. Na to navazuje atribut adresy (relativní nebo absolutní) a samotný popis aktivní oblasti mapy.

Nepárový tag `<area ... />` je součástí párového tagu `<map name="..."> ... </map />`, který se s výchozím obrazem/mapou propojí pomocí atributu `usemap="#..."` (viz obr. 11). V místech překrytu aktivních oblastí dostává přednost ten atribut, který je ve zdrojovém kódu napsaný výš.

Všechny soubory, kromě hlavní stránky `index_2.html`, se nachází ve 4 podsložkách. Díky tomu byly použity odkazy relativní místo odkazů absolutních. Na mapě se tyto odkazy definují jako polygony, kterým je přiřazeno určité URL. Tato URL jsou v podstatě „klikacími obrázky“, které vzájemným složením vytvoří „klikací mapu“.

```
<p class="mapa">
  <map name="svet">
    <area shape="rect" coords="680,20,976,229" href="uroven_1/amerika_sever.html" />
    <area shape="rect" coords="782,231,983,424" href="uroven_1/amerika_jih.html" />
    <area shape="rect" coords="611,231,781,400" href="uroven_1/tichy_ocean.html" />
    <area shape="rect" coords="26,339,72,375" href="uroven_1/atlantik_jih.html" />
    <area shape="rect" coords="0,155,287,374" href="uroven_1/afrika.html" />
    <area shape="rect" coords="0,10,246,155" href="uroven_1/evropa.html" />
    <area shape="rect" coords="403,19,689,230" href="uroven_1/japonsko.html" />
    <area shape="rect" coords="310,192,611,401" href="uroven_1/australie.html" />
    <area shape="rect" coords="253,388,572,484" href="uroven_1/antarktida.html" />
    <area shape="rect" coords="0,361,267,480" href="uroven_1/atlantik_jih.html" />
  </map />
</p>
```

Obr. 11 Ukázka zdrojového kódu „klikací mapy“

Pro přiblížení nebo-li „zoom-in“ stačí zaměřit se na danou lokalitu, respektive na daný vulkán a kliknutím myší se zobrazí další úroveň mapy nebo informace o konkrétní sopce. Všechny aktivní plochy jsou vymezeny kontinenty, homogenními územními celky a oblastmi v rozumné vzdálenosti od bodových kartografických znaků nebo samotnými bodovými kartografickými znaky, které reprezentují již konkrétní vulkány. Mapa není celá pokrytá aktivními plochami, jelikož jsou zde rozsáhlá „hluchá“ místa, kde se nenachází žádné sopky splňující požadovaná výběrová kritéria a tudíž podrobnější zobrazení těchto území není nutné.

Mapa dále obsahuje tlačítko „ZPĚT“, které slouží pro návrat na předchozí úroveň mapy (předchozí zobrazený mapový list) nebo-li „zoom-out“. Toto tlačítko funguje pomocí javascriptu `"javascript:history.go(-1)"`, který pracuje na principu návratu na předchozí zobrazenou stránku zjistitelnou pomocí historie prohlížení internetových stránek. Použití tohoto javascriptu v interaktivní mapě má jednu nevýhodu - při pohybu v poslední 3. úrovni se může stát, že namísto předchozí úrovně toto tlačítko posune uživatele sice zpět, ale na mapový list stejné úrovně. Jedná se ale o elegantní řešení způsobu návratu, které by jinak muselo být řešeno odkazy. Toto řešení by způsobilo,

že některé stránky by musely být duplicitní (aby se uživatel vrátil vždy na správné výchozí místo, jelikož na požadovanou lokalitu se dá dostat z více různých mapových listů – prolínání mapových listů) nebo by ve většině případech místa návratu neodpovídala místům výchozím.

Hlavní nadpis v hlavičce na každé webové stránce „VULKANIZMUS“ slouží pro návrat na 0. úroveň mapy (viz obr. 12). Tlačítka pro horizontální posun mezi jednotlivými mapovými listy stejné úrovně nejsou v aplikaci přítomna, jelikož k horizontálnímu posunu není tato mapa vhodná – důvody, proč tomu tak je, již byly popsány v předchozích kapitolách.

Pro větší přehlednost a úplnost bylo na každou stránku do levého spodního rohu ke každému mapovému listu přidáno grafické měřítko, které se mění podle zobrazení (přiblížení nebo oddálení) dané oblasti.

Do pravého spodního rohu byla přidána tiráž informující o autorovi mapy (celé aplikace) a roku jejího vzniku. Tato tiráž je aktivním odkazem na emailovou adresu.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE html
  PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="cs" lang="cs">
  <head>
    <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=UTF-8" />
    <meta http-equiv="content-language" content="cs" />
    <meta name="Robots" content="index, nofollow">
    <meta name="keywords" content="Peter Petr, vulkanizmus, sopka, sopky, vulkán,
vulkány, erupce, mapa, mapy, interaktivní mapa, interaktivní mapa vulkanizmu">
    <meta name="description" content="Interaktivní mapa vulkanizmu ve světě">
    <meta name="author" content="Peter Petr">
    <title>VULKANIZMUS - interaktivní mapa</title>
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="dokument.css" />
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/lightbox.css" media="screen" />

  </head>
  <body>
    <div id="ramec">
      <p id="vulkanizmus"><a href="index_2.html" title="vulkanizmus"></a></p>
      <p id="linka"></p>
      <div id="menu1">
        (...)
      </div>
      <div id="menu2">
        (...)
      </div>
      <div id="menu3">
        (...)
      </div>
      <div id="menu4">
        (...)
      </div>
      <div>
        <p class="mapa">
          <map name="svet">
            (...)
          </map />
        </p>
      </div>
      <div>
        <p id="meritko">1 : 150 000 000<span id="jmeno"><a id="jmeno"
href="mailto:petulo88@seznam.cz" title="e-mail">@ Peter PETR, 2009</a></span></p>
      </div>
    </div>
  </body>
</html>

```

Obr. 12 Ukázka části zdrojového kódu hlavní webové stránky

3.2.3 Menu

Na každé webové stránce se kromě prvků popsaných v předchozí kapitole také nachází menu, které slouží pro rychlý a snadný pohyb po celé webové aplikaci. Toto menu je dostupné na každé webové stránce aplikace. Zde má uživatel na výběr ze 4 základních nabídek, které se člení na další podnabídky (viz obr. 13) – podle témat jednotlivých webových stránek. Tato témata slouží k získání a objasnění základních informací nebo znalostí o vulkanizmu a vhodně doplňují samotnou interaktivní mapu. Dohromady tak kompletní webová aplikace vytváří ucelený komplex, který většinu podávajících informací ve formě různých pojmů dokáže zároveň vysvětlit bez toho, aniž by si je uživatel musel vyhledávat na jiných internetových stránkách. Samozřejmě tyto pojmy (obecně vulkanismus) jsou vysvětleny základním způsobem, nejedná se o žádné podrobné rozbory.

Prostý účel této části webové aplikace je, aby uživatel pochopil danou problematiku komplexně - nachází se zde obecná charakteristika vulkanizmu, popisy jednotlivých typů sopek a jejich erupcí, typy a popisy sopečných produktů nebo doprovodných jevů. Také jsou zde pro zajímavost umístěny fotogalerie, základní poznatky o supervulkánech a tři tabulky, které se zaměřují na zviditelnění určitých sopek podle zvolené vlastnosti.

Avšak nejdůležitější součástí tohoto menu a této části aplikace je oddíl nazvaný „MAPA“. Zde je uživatel informován o základním krocích při vytváření interaktivní mapy, dále se zde nachází legenda k mapě, vyhledávací a kategorizační centrum a seznam zdrojů.

Legenda obsahuje všechny mapové prvky s výjimkou topografického podkladu. Žádná z vyzkoušených metoda zobrazení topografického podkladu v legendě se nejevila jako vhodná.

Vyhledávací a kategorizační centrum obsahuje celkem 4 boxy, které zpracovávají sopky 2. a 3. kritéria výběru. První box obsahuje jednoduchý výčet všech vulkánů seřazených podle abecedy. Zbylé tři boxy rozřazují sopky podle jednotlivých kategorií. Toto vyhledávací a kategorizační centrum je plně funkční a pomocí hypertextových odkazů je uživatel vždy přesměrován na podrobnější informace o vybrané sopce.

Poslední součástí této nabídky je seznam zdrojů, který obsahuje podrobný rozpis citací jednotlivých použitých materiálů. U těchto materiálů jsou rovněž uvedeny licence, za kterých smí být daný soubor použitý.



Obr. 13 Menu a jeho nabídky

3.2.4 Odkazy na jednotlivé sopky

Odkazy na jednotlivé sopky jsou založeny na stejném principu jako přibližování mapy. Aktivními oblastmi jsou bodové kartografické znaky – rovnostranné trojúhelníky na 2. a 3. úrovni mapových listů. V URL tomuto tvaru odpovídá polygon - atribut *shape="poly"*. Souřadnicemi polygonu jsou jednotlivé vrcholy trojúhelníku. Tyto pixlové souřadnice jsou počítány ve směru *x, y* od levého horního rohu obrazu mapového listu. Dané odkazy o vulkánech se otevírají do původního okna mapových listů. Důvodem je to, že uživatel se z následující stránky může velmi jednoduchým způsobem vrátit zpět na mapu a nemá otevřené velké množství oken najednou, což udržuje návaznost a přehlednost při práci s aplikací.

3.2.5 Informace k jednotlivým sopkám

Každému vulkánu (kartografickému znaku) je přiřazena jedna webová stránka (viz obr. 14). Tyto stránky byly navrženy tak, aby se na výšku vždy přizpůsobily rozsahu jejich obsahu – nebyl stanovený přesný vertikální rozměr. Je to z důvodu využití monitorů s vyšší rozlišovací schopností – na jejich ploše se zobrazí mnohem větší část obsahu a bylo by škoda tuto vlastnost nevyužít. Uživatel nemusí tolik „rolovat“ jako na monitorech s nižším rozlišením.

Na každé stránce se nachází tabulka základních informací o dané sopce. Tato tabulka je pro všechny stránky typově stejná a sjednocující. Dále se na stránce nachází doprovodné texty, které blíže charakterizují daný vulkán. Délka těchto textů je závislá na dostupnosti zdrojů. Některé stránky tento text neobsahují, protože k daným sopkám nebyly nalezeny žádné adekvátní doplňující informace.

Pod již zmíněnou tabulkou se nachází miniatury obrázků, které se po rozkliknutí pomocí efektního javascriptu zobrazí v původní velikosti. Miniatury byly zvoleny kvůli vyšší rychlosti načítání stránek a také kvůli značné úspoře místa. Každý použitý obrázek má jedinečný a neopakovatelný název, podle kterého se následně dá dohledat jeho původ v seznamu zdrojů. Všechny obrázky jsou exportovány ve formátu *PNG*. Počet těchto obrázků se liší podle jejich dostupnosti.

Pod těmito miniaturami jsou umístěna dvě ostatečně velká tlačítka, která slouží pro rychlý návrat na předchozí stránku (šipka zpět) nebo na hlavní stránku – mapu světa (obrázek světa). Tato tlačítka se nachází i na dalších stránkách obecných charakteristik, kde jsou doplněna třetím symbolem, který vrací uživatele zpět do horních partií stránky (šipka nahoru), aby byl co nejméně ulehčen a urychlen pohyb po stránce.

V barevně odlišené hlavičce je ještě umístěna poznámka – datum, ke kterému byla data pořízena.

Jedotlivým sopkám (hlavně méně známým) byl většinou ponechán jejich původní anglický název, protože buď nejsou dostupné jejich oficiální překlady nebo jich existuje několik, ale nejsou oficiální.

VULKANIZMUS

CHARAKTERISTIKA SOPKY MAPA GALERIE STAV K 31.12.2008

CLEVELAND

Cleveland je aktivní stratovulkán, který se nachází v západní části ostrova Chuginadak v centrální části Aleutských ostrovů. Symetrický vulkán je jednou z neaktivnějších aleutských sopek, za poslední dvě století jsou zaznamenány četné erupce - poslední z roku 2008. Během erupce v roce 1944 byl zabit údržbář americké armády - je to zatím jediné potvrzené úmrtí způsobené erupcí sopky na Aleutách. Domorodý název pro Clevelandskou sopku je Chuginadak, což v aleutském dialektu znamená bohyně ohně.

Typ:	Stratovulkán
Země:	USA
Region:	Aleuty
Zeměpisná šířka:	52°49'30" s.š.
Zeměpisná délka:	169°56'38" z.d.
Nadmořská výška:	1 730 m
Poslední zaznamenaná erupce:	2008

© 2009 Tele Atlas
© 2009 Europa Technologies
Image © 2009 TerraMetrics
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Google
Earth of Life

-- © Peter PETR, 2009 --

Obr. 14 Webová stránka vztahující se ke konkrétní sopce

Hlavní součástí téměř všech stránek je interaktivní mapa/aplikace využívající službu Google Earth API. Tato služba umožňuje využití klasického Google Earthu pomocí zásuvného modulu (plug-in) na internetových stránkách a byla zvolena především kvůli zdařilému a reálnému znázornění vulkánů v trojrozměrné podobě (3D model terénu). Google Earth API má velké možnosti nastavení (viz obr. 15) – od zobrazování libovolného území přes různá nastavení kamery a pohledů až po volbu zobrazovaných vrstev. Je jen na autorovi/uživateli jakou možnost a jaký způsob si vybere k interpretaci dostupných informací. V této webové aplikaci pro každou sopku bylo voleno nastavení samostatně – ideální pohled (horizontální a vertikální úhel) na 3D model terénu a vhodné přiblížení/vzdálenost kamery od sopky. Toto nastavení bylo vybráno tak, aby byl vulkán co nejlépe zobrazen hned při prvním nastaveném pohledu a aby co nejvíc zaujal uživatele. Jednotlivé 3D modely se zatím liší svojí kvalitou zpracování – známější sopky (lokality) jsou zpracovány do velmi podrobných detailů, zatímco ty méně známé jsou jen stěží rozpoznatelné „kopce od jiných kopců“.

Pro větší možnosti interaktivity mapy/3D modelu byly do aplikace přidány i ovládací prvky, kterými uživatel může manipulovat s mapou/kamerou podle své libosti. Také byla zvolena doplňující vrstva administrativních hranic včetně vybraných měst pro jednodušší orientaci. A jako kartografický znak byl opět použit rovnostranný trojúhelník.

Tato mapa ovšem postrádá legendu (musela by být rozsáhlá a velmi komplexně řešená) a měřítko (mění se při každé změně nastavení pohledu). Nevýhodou poskytované aplikace je omezení internetovými prohlížeči, které tento zásuvný modul podporují (Internet Explorer, Mozilla Firefox a Google Chrome a pouze jejich novější verze těchto prohlížečů). Uživatel je o této komplikaci informován hned na první stránce po zadání internetové adresy webové aplikace. Nutná je také dodatečná instalace plug-inu.

Hotová webová aplikace byla umístěna na internet pomocí webhostingu.

```

<script src="http://www.google.com/jsapi?key=(...)"></script>
<script type="text/javascript">
  var ge;
  var placemark;
  google.load("earth", "1");
  function init() {
    google.earth.createInstance('map3d', initCB, failureCB);
  }
  function initCB(instance) {
    ge = instance;
    ge.getWindow().setVisibility(true);
    ge.getNavigationControl().setVisibility(ge.VISIBILITY_AUTO);
    ge.getLayerRoot().enableLayerById(ge.LAYER_BORDERS, true);
    ge.getOptions().setFlyToSpeed(.2);
    placemark = ge.createPlacemark('');
    placemark.setName("Fudži");
    var icon = ge.createIcon('');
    icon.setHref('http://maps.google.com/mapfiles/kml/shapes/triangle.png');
    var style = ge.createStyle('');
    style.getIconStyle().setIcon(icon);
    style.getIconStyle().setScale(0.9);
    placemark.setStyleSelector(style);
    var point = ge.createPoint('');
    point.setLatitude(35.365);
    point.setLongitude(138.731);
    point.setAltitudeMode(ge.ALTITUDE_CLAMP_TO_GROUND);
    placemark.setGeometry(point);
    ge.getFeatures().appendChild(placemark);
    var la = ge.createLookAt('');
    la.set(35.35, 138.731, 0, ge.ALTITUDE_RELATIVE_TO_GROUND, 0, 75, 8000);
    ge.getView().setAbstractView(la);
  }
  function failureCB(errorCode) {
  }
  google.setOnLoadCallback(init);
</script>
(...) <div id="map3d" style="width: 500px; height: 385px"></div> (...)

```

Obr. 15 Ukázka zdrojového kódu Google Earth API

4 Diskuze

Problémy s vytvářením této webové aplikace nastaly hned na jejím počátku. Bylo značně komplikované vyhledat adekvátní zdroje informací o jednotlivých vulkánech. Po získání dat také jejich zpracování přinášelo obtíže (musel být proveden výběr, přepracován celý souřadnicový systém a upraveny všechny charakteristiky). Vytváření mapových listů v programu ArcGIS 9.3 se také neobešlo bez komplikací. Tento program neprováděl požadované úpravy, ačkoli podle návodu a k tomu určených metod měly být provedeny nebo byly provedeny značně nevhodným způsobem (např. určení nového středního poledníku – rozdělení mapy, chaotické uspořádání kartografických znaků v místech jejich vzájemného překrytí – nešlo uspořádat, nevhodné vykreslení stejného stylu popisu v různých polohách – nejednotný styl a ani barevné provedení, posun kartografických znaků – pozice sopky byla původně znázorňovaná těžištěm trojúhelníka, špatné vykreslení topografického podkladu v určitém měřítku, problematický layout). Všechny tyto nedostatky musely být následně kompletně opraveny nebo upraveny v grafických editorech. Problémy se vyskytly i při vytváření samotné webové aplikace. V této části práce byla největší komplikací neznalost prostředí jazyků XHTML a CSS, což byl pro mě krok do neznáma. Další nepřehlednou komplikací, spojená s tvorbou webové aplikace, byla nejednotná interpretace zdrojového kódu nebo stylu internetovými prohlížeči. Snahou bylo, aby aplikace správně fungovala ve všech dostupných internetových prohlížečích. I přes tuto snahu nakonec vzniklo omezení způsobené využitím aplikace Google Earth API, která je podporovaná pouze určitými prohlížeči.

Interaktivní mapa nemá vhodně řešený topografický podklad, který v některých místech způsobuje horší čitelnost kartografických znaků a hlavně popisů. Také výsledná velikost není ideální – aplikace je náročnější na přenos dat. K tomuto nárůstu dat došlo i přesto, že byl použit nejvyšší stupeň komprese jednotlivých souborů. Ovšem i s tímto větším objemem dat interaktivní mapa (a vůbec celá aplikace) funguje také na vytáčeném internetovém připojení bez větších problémů (pomalejší načítání jednotlivých obrázků). Kritéria výběru mohla rovněž zahrnovat ještě některé další sopky (např. mohlo být vybráno větší množství známých sopek). Velkou nevýhodou celé aplikace je prudká časová linie – každou chvíli prochází erupcí na světě několik sopek. Aby aplikace podávala skutečně aktuální a reálné informace o stavu těchto vulkánů, musela by být aktualizovaná denně. Webová aplikace plně funguje pouze v několika novějších internetových prohlížečích (Google Earth API).

5 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit interaktivní mapu, která je tématicky zaměřená na vulkanismus ve světě. Interaktivní mapa znázorňuje jednotlivé vulkány pomocí bodových kartografických znaků. Tyto znaky reprezentují kvalitativní (typ) a kvantitativní (nadmořská výška) hodnotu jevu/sopky. Práce se této problematice věnuje komplexně – je doplněna i základními a obecnými informacemi o vulkanizmu. Práce je zpracovaná do podoby webové aplikace v jazyce XHTML a CSS. Celá tato webová aplikace funguje na principu hypertextových odkazů.

V budoucnu by mohla být aplikace rozšířena, popřípadě upravena tak, aby byly odstraněny některé nedostatky uvedené výše. Nejvhodnější úpravou by byla možnost jednoduché aktualizace, aby byla zachována návaznost na časovou linii. Také by mohl být lépe vyřešen způsob „zoomování“ – plynulé přibližování a oddalování místo současného skokovitého způsobu. Rovněž i poskytované informace by mohly být rozšířeny a výsledná velikost aplikace (jednotlivých souborů) upravena. Výrazné vylepšení grafického zpracování jednotlivých součástí aplikace (např. topografický podklad) by také bylo vhodné.

Webová aplikace se může uplatnit jako doplňkový studijní a učební materiál v oblasti přírodních věd nebo jako zdroj informací pro ty, které tato problematika zajímá.

Kompletní webová aplikace je dostupná na adrese <http://vulkanizmus.cz/>, kam byla umístěna pomocí webhostingu.

6 Seznam zdrojů informací

ATLAS AMapy API. [online]. [citováno 2009-07-01]. Dostupné z:

<http://amapy.centrum.cz/api-doc/features.html>

ČSÚ, 1.Kolik a kdo z nás používá internet?. [online]. [citováno 2009-07-01].

Dostupné z:

http://www2.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/1_kolik_a_kdo_z_nas_pouziva_interet

ESRI® Data & Maps 2006. [DVD]. Ver. 2006. Redlands, California, USA. ESRI, 2006.

GEOWEB: Sopečná činnost a sopky. [online]. [citováno 2009-03-04]. Dostupné z:

<http://www.gweb.cz/clanky/clanek-60/>

INTERVAL.CZ. [online]. [citováno 2009-07-30]. Dostupné z: <http://interval.cz/>

JAK PSÁT WEB, návod na html stránky. [online]. [citováno 2009-07-30]. Dostupné z:

<http://www.jakpsatweb.cz/>

KARTOGRAFIE a Geoinformatika - multimediální učebnice. [online]. [200–?].

[cit.2009-07-03]. Dostupné z:

<http://www.geogr.muni.cz/ucebnice/kartografie/obsah.php>

KOZÁKOVÁ, M. 2005. *Kartografické hodnocení webových map*. [online].

[cit.2009-07-01]. Dostupné z:

gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2005/Sbornik/cz/Referaty/kozakova.pdf

KRÁTKÝ, M. 2004. *Mapy na webu*. Praha: UK. Přírodovědecká fakulta

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie, 2004.

PLATŇOVÁ TEKTONIKA - Wikipédia. [online]. [citováno 2009-03-04]. Dostupné z:

http://sk.wikipedia.org/wiki/Plat%C5%88ov%C3%A1_tektonika

POLÁČKOVÁ, J. 2008. *Podoba a struktura kvalifikačních prací na katedře*. [online].

Praha, 2008. [cit. 2009-07-01]. Aktualizováno 2009. Dostupné z:

<http://www.natur.cuni.cz/gis>.

RAUCH, T. 2008. *Interaktivní mapa golfových hřišť v ČR*. [rukopis]. Praha, 2008.

SLOCUM, T. A. eds. 2004. *Thematic Cartography and Geographic Visualization*, 2nd Edition

SNÍŽEK, M. 2003. *CSS pro zelenáče*. Praha. Vydavatelství Neocortex, 2004. 295 s.

TVORBA WEBU: tvorba www stránek. [online]. [citováno 2009-07-30]. Dostupné z: <http://www.tvorba-webu.cz/>

VOLCANO - *Wikipedia, the free encyclopedia*. [online]. [citováno 2009-03-10]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Volcano>

VOŽENÍLEK, V. 1999. *Aplikovaná kartografie I: tematické mapy*. Olomouc: Vydavatelství UP, 1999. 178 s.

VOŽENÍLEK, V. [200-?]. *Internetové proměny atlasových děl*. [online]. [citováno 2009-07-01]. Dostupné z: http://www.kge.tul.cz/soubory/projekty/atlas_ERN/pages/experti/textB_8.html

Datové zdroje webové aplikace

FUMAROLA - *Wikipédia, otevřená encyklopedie*. [online]. [citováno 2009-04-20]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Fumarola>

GEOWEB: *Sopečná činnost a sopky*. [online]. [citováno 2009-03-04]. Dostupné z: <http://www.gweb.cz/clanky/clanek-60/>

GEYSER - *Wikipedia, the free encyclopedia*. [online]. [citováno 2009-04-20]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Geyser>

GLOBAL VOLCANISM PROGRAM, *Volcanoes of the World, All Regions, Volcano Names with Synonyms and Subfeatures*. [online]. [citováno 2009-07-11]. Dostupné z: <http://volcano.si.edu/world/allnames.htm>

HOT SPRING - *Wikipedia, the free encyclopedia*. [online]. [citováno 2009-04-21]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Hot_spring

LAHARS and their Effects. [online]. [citováno 2009-04-03]. Dostupné z: <http://volcanoes.usgs.gov/hazards/lahar/index.php>

LAVA - *Wikipedia, the free encyclopedia*. [online]. [citováno 2009-04-02]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Lava>
LAVA FLOWS and their Effects. [online]. [citováno 2009-04-02]. Dostupné z: <http://volcanoes.usgs.gov/hazards/lava/index.php>

LISTS OF VOLCANOES - *Wikipedia, the free encyclopedia*. [online]. [citováno 2009-07-11]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_volcanoes

PETROGRAFIE. [online]. [citováno 2009-07-01]. Dostupné z: <http://www.kbi.zcu.cz/studium/geo/pet.htm>

PLATE TECTONICS - *Wikipedia, the free encyclopedia*. [online]. [citováno 2009-03-04]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Plate_tectonics

PLATŇOVÁ TEKTONIKA - *Wikipédia*. [online]. [citováno 2009-03-04]. Dostupné z: http://sk.wikipedia.org/wiki/Plat%C5%88ov%C3%A1_tektonika

SMITHSONIAN INSTITUTION - *Global Volcanism Program: Worldwide Holocene Volcano and Eruption Information*. [online]. [citováno 2009-07-11]. Dostupné z: <http://volcano.si.edu/>

SOPKA - Wikipédia. [online]. [citováno 2009-03-12]. Dostupné z: <http://sk.wikipedia.org/wiki/Sopky>

SOPEČNÝ DŮM - Wikipedie, otevřená encyklopedie. [online]. [citováno 2009-03-12]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Sope%C4%8Dn%C3%BD_d%C3%B3m

ŠTÍTOVÁ SOPKA - Wikipedie, otevřená encyklopedie. [online]. [citováno 2009-03-12]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0t%C3%ADtov%C3%A1_sopka

KALDERA - Wikipedie, otevřená encyklopedie. [online]. [citováno 2009-03-12]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kaldera>

VOLCANIC GASES and their Effects. [online]. [citováno 2009-04-03]. Dostupné z: <http://volcanoes.usgs.gov/hazards/gas/index.php>

VOLCANIC HAZARDS: Tephra, including volcanic ash. [online]. [citováno 2009-04-03]. Dostupné z: <http://volcanoes.usgs.gov/hazards/tephra/index.php>

PYROCLASTIC FLOWS and their Effects. [online]. [citováno 2009-04-03]. Dostupné z: <http://volcanoes.usgs.gov/hazards/pyroclasticflow/index.php>

VOLCANO - Wikipédia, the free encyklopediá. [online]. [citováno 2009-03-10]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Volcano>

VULKANICKÉ HAZARDY. [online]. [citováno 2009-04-02]. Dostupné z: <http://sci.muni.cz/~herber/volcanohazards.htm#2>

Obrázky charakteristika

Obr. 1 Řez ideální sopkou. <http://cache-media.britannica.com/eb-media/49/72249-035-C9768AF7.jpg>; staženo 16.7.2009

Obr. 2 Desková tektonika. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Tectonic_plate_boundaries.png. staženo 2.3.2009

Obr. 3 Nejdůležitější typy sopek. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic-art/632130/3256/The-major-types-of-volcanic-eruptions>. staženo 2.3.2009

Obr. 4 Nejdůležitější typy erupcí. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic-art/569401/3256/The-major-types-of-volcanic-eruptions>. staženo 2.3.2009

Láva a-a. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Aa_large.jpg. staženo 3.3.2009

Láva pahoe-hoe. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:P%C4%81hoehoe_Lava_flow.JPG. staženo 3.3.2009

Polštářová láva. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Nur05018.jpg>. staženo 3.3.2009

Spad tefry - Pinatubo 1991, 25 km od vulkánu. <http://volcano-pictures.info/glossary/tephra.html>. staženo 3.3.2009

Spad tefry - Pinatubo 1991. <http://volcano-pictures.info/glossary/tephra.htm>. staženo 3.3.2009

Lahar - město Armero, Nevado del Ruiz 1985. http://volcanoes.usgs.gov/lmgs/Jpg/Ruiz/30410135_070_caption.html. staženo 3.3.2009

Lahar. http://volcanoes.usgs.gov/lmgs/Jpg/Santiaguito/30210599-059_large.jpg. staženo 3.3.2009

Žhavé sopečné mračno - Mayon 1984. http://volcanoes.usgs.gov/lmgs/Jpg/Mayon/32923351-020_large.jpg. staženo 3.3.2009

Žhavé sopečné mračno – Pinatubo. http://www.geo.umn.edu/courses/1001/Summer_Session/img011.JPG. staženo 3.3.2009

Fumarola. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0f/Solfatara_Krater.JPG. staženo 20.4.2009

Solfatara. <http://zimniak.art.pl/41-33solfatar2.jpg>. staženo 20.4.2009

Mofeta. <http://im.foto.mapy.cz/big/48b2e1428fb8144d2ae30100.jpg>. staženo 20.4.2009

Gejzír. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GeysirEruptionNear.jpg>. staženo 20.4.2009

Termální pramen. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Islande_source_Deildartunguhver.jpg. staženo 20.4.2009

Supervulkán Toba - satelitní snímek. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Toba_zoom.jpg. staženo 18.7.2009

Obrázky k jednotlivým sopkám

Akan. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0805-07=&volpage=photos&photo=056010>. staženo 17.5.2009

Ambrym. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0507-04=&volpage=photos&photo=119013>. staženo 17.5.2009

Anatahan. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0804-20=&volpage=photos&photo=108082>. staženo 17.5.2009

Aoba - 3D letecký pohled. <http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA06675>. staženo 17.5.2009

Aoba - kráterová jezera.

- <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=050703=&volpage=photos&photo=119011>. staženo 20.6.2009
- Arenal - noční erupce.* <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Arenallong.jpg>. staženo 17.5.2009
- Arenal – erupce.* <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1405-033&volpage=photos&photo=081029>.
staženo 17.5.2009
- Asama.* <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0803-11=&volpage=photos&photo=014065>. staženo 17.5.2009
- Aso.* http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:MountAso_Nakadake_crater.jpg. staženo 17.5.2009
- Augustine.* <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1103-01-&volpage=photos&photo=026065>.
staženo 17.5.2009
- Augustine – erupce.* http://www.avo.alaska.edu/image_full.php?id=5927. staženo 18.5.2009
- Avachinsky.* http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Avachinsky_Volcano.jpg. staženo 13.4.2009
- Avachinsky - z města Petropavlovsk-Kamčatskij.* <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1103-01-&volpage=photos&photo=026065>. staženo 13.4.2009
- Awu.* <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0607-04=&volpage=photos&photo=120023>. staženo 17.5.2009
- Bagana.* <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0505-02=&volpage=photos&photo=004100>.
staženo 17.5.2009
- Barren.* <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0600-01=&volpage=photos&photo=017006>. staženo 17.5.2009
- Batu Tara.* <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0604-26=&volpage=photos&photo=063045>.
staženo 3.6.2009
- Batur.* http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Mt_Batur_200507-1.jpg. staženo 18.5.2009
- Bezymianny.* <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1000-25=&volpage=photos&photo=024045>.
staženo 18.5.2009
- Bulusan.* <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0703-01=&volpage=photos&photo=017058>. staženo 18.5.2009
- Cerro Azul.* <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1503-06=&volpage=photos&photo=092042>.
staženo 18.5.2009
- Cleveland.* <http://en.wikipedia.org/wiki/File:MountCleveland.jpg>. staženo 18.5.2009
- Cleveland - letecký pohled.* <http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=6592>. staženo 18.5.2009
- Colima - letecký pohled.* http://en.wikipedia.org/wiki/File:Colima_volcano_aero.jpg. staženo 18.5.2009
- Colima.* <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1401-04=&volpage=photos&photo=036073>. staženo 18.5.2009
- Concepción.* <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1404-12=&volpage=photos&photo=042010>.
staženo 18.5.2009
- Copahue.* http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Copahue_Volcano.jpg. staženo 18.5.2009
- Cotopaxi 1.* <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1502-05=&volpage=photos&photo=044050>.
staženo 18.5.2009
- Cotopaxi 2.* http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cotopaxi_and_ruminahui.jpg. staženo 10.5.2009
- Cotopaxi 3.* http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Ecuador_-_Cotopaxi_.JPG. staženo 10.5.2009
- Dabbahu.* <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0201-113&volpage=photos&photo=115083>.
staženo 10.5.2009
- Dukono.* <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0608-01=&volpage=photos&photo=017041>.
staženo 10.5.2009
- Ebeko.* http://en.wikipedia.org/wiki/File:213_1393_Ebeko_ozero_Lenya.jpg. staženo 10.5.2009
- Egon.* <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0604-16=&volpage=photos&photo=100065>.
staženo 10.5.2009
- Epi.* <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0507-06=&volpage=photos&photo=110036>. staženo 10.5.2009
- Erebus 1.* <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1900-02=&volpage=photos&photo=061066>.
staženo 9.4.2009
- Erebus - z polární stanice McMurdo.* http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mount_erebus_hg.jpg. staženo 9.4.2009
- Erebus - kráter.* http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mount_Erebus_in_2009.JPG; staženo 9.4.2009
- Erta Ale - letecký pohled.* <http://www.flickr.com/photos/26162032@N03/2455969983/>. staženo 9.4.2009
- Erta Ale - lávové jezero v noci.* <http://www.flickr.com/photos/26162032@N03/2456798656/in/photostream>.
staženo 9.4.2009

Erta Ale - lávové jezero. <http://www.flickr.com/photos/26162032@N03/2455969739/in/photostream>. staženo 9.4.2009

Etna - erupce z vesmírné stanice ISS. <http://www.volcano.si.edu/volcanoes/region01/italy/etna/2901etn1.jpg>.
staženo 27.3.2009

Etna (Sicillie) - erupce z vesmírné stanice ISS. <http://www.volcano.si.edu/volcanoes/region01/italy/etna/2901etn2.jpg>.
staženo 27.3.2009

Fernandina - letecký pohled 1. <http://eol.jsc.nasa.gov/scripts/sseop/photo.pl?mission=ISS005&roll=E&frame=6997>.
staženo 27.3.2009

Fernandina - letecký pohled 2.
<http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=150301=&volpage=photos&photo=062078>. staženo 4.3.2009

Fourpeaked. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1102-26-&volpage=photos&photo=118035>.
staženo 5.3.2009

Fuego. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1402-09=&volpage=photos&photo=039003>.
staženo 4.3.2009

Fudži. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:FujiSunriseKawaguchiko2025WP.jpg>; staženo 6.3.2009

Fudži - letecký pohled. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:MtFujiFromAircraft.jpg>. staženo 18.5.2009

3 symboly Japonska: hora Fudži, rychlovlak šinkansen a sakura. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Mountfujijapan.jpg>.
staženo 11.5.2009

Galeras. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Galeras.jpeg>. staženo 11.5.2009

Gamalama. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0608-06=&volpage=photos&photo=058021>.
staženo 15.4.2009

Gamkonora. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0608-04=&volpage=photos&photo=012087>.
staženo 15.4.2009

Garbuna group. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0502-07=&volpage=photos&photo=107072>.
staženo 15.4.2009

Grímsvötn. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1703-01=&volpage=photos&photo=111095>.
staženo 15.4.2009

Sopečný komplex Pichincha. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=150202=&volpage=photos&photo=116065>.
staženo 15.4.2009

Guagua Pichincha a město Quito. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Pichincha_desde_Itchimbia.jpg. staženo 5.3.2009

Guagua Pichincha - erupce nad městem Quito. <http://www.my-quito.com/images/pichincha.jpg>. staženo 5.3.2009

Heardův ostrov (Mawson Peak). http://en.wikipedia.org/wiki/File:Heard_Island.jpg. staženo 6.3.2009

Hekla. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Hekla02.jpg>. staženo 6.3.2009

Hora Svaté Heleny před erupcí v roce 1980. <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sthelens1.jpg>. staženo 10.3.2009

Hora Svaté Heleny po erupci v roce 1980.
http://en.wikipedia.org/wiki/File:MSH82_st_helens_plume_from_harrys_ridge_05-19-82.jpg. staženo 10.3.2009

Hora Svaté Heleny - erupce 1980. http://en.wikipedia.org/wiki/File:MSH80_eruption_mount_st_helens_05-18-80.jpg.
staženo 10.3.2009

Hora Svaté Heleny - letecký pohled. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mount_St_Helens_Aerial_2009.jpg.
staženo 10.3.2009

Changbaishan. http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Baitou_Mountain_Tianchi.jpg. staženo 21.3.2009

Changbaishan a jezero Tianchi. <http://eol.jsc.nasa.gov/sseop/EFS/photoinfo.pl?PHOTO=ISS006-E-43366>.
staženo 21.3.2009

Chikurachki. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0900-36=&volpage=photos&photo=091068>.
staženo 21.5.2009

Chirinkotan. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0900-26=&volpage=photos&photo=108006>.
staženo 21.3.2009

Ibu. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0608-03=&volpage=photos&photo=100060>. staženo 11.5.2009

Inielika. http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Flores_Bajawa_red_lakes.jpg. staženo 11.5.2009

Ioto (Iwo-jima) a troskový kužel Suribachi-jama. http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Iwo_Jima_Suribachi_DN-SD-03-11845.JPG. staženo 11.5.2009

Jebel at Tair. http://earthobservatory.nasa.gov/images/imagerecords/19000/19171/jebelaltair_ast_2007288_lrg.jpg.
 staženo 11.5.2009

Kaba. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0601-22=&volpage=photos&photo=063020>. staženo 11.5.2009

Kamerunská hora 1. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0204-01=&volpage=photos>. staženo 27.4.2009

Kamerunská hora 2. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Mount_Cameroon_craters.jpg. staženo 27.4.2009

Kanlaon. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0702-02=&volpage=photos&photo=119034>. staženo 11.5.2009

Karangetang. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0607-02=&volpage=photos&photo=101037>.
 staženo 27.4.2009

Karthala. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0303-01=&volpage=photos&photo=115089>.
 staženo 2.6.2009

Karymsky. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1000-13=&volpage=photos&photo=057060>.
 staženo 2.6.2009

Kasatochi. <http://www.avo.alaska.edu/image.php?id=3595>. staženo 2.6.2009

Kelut. <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Kelut.jpg>. staženo 30.5.2009

Kerinci. <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Kerinci.jpg>. staženo 30.5.2009

Kikai. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0802-06=&volpage=photos&photo=087057>. staženo 30.5.2009

Kilauea - satelitní snímek. <http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=38766&src=iotdrss>. staženo 15.7.2009

Kilauea - letecký pohled na kráter. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_vent_of_the_Kilauea_Caldera.jpg.
 staženo 15.7.2009

Ključevskaja. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1000-26=&volpage=photos&photo=025004>;
 staženo 3.6.2009

Komagatake. http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Komagatake_dusk.jpg. staženo 3.6.2009

Korovin. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1101-161&volpage=photos&photo=095027>. staženo 3.6.2009

Krakatoa v 18. století. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Krakatoa_01.JPG. staženo 30.5.2009

Anak Krakatoa. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0602-00=&volpage=photos&photo=005068>.
 staženo 10.3.2009

Langila. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0502-01=&volpage=photos&photo=004056>.
 staženo 10.3.2009

Láscar - erupce v roce 2006. <http://www.flickr.com/photos/34046424@N00/155228394/>. staženo 10.3.2009

Láscar. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Laguna_lejia.jpg. staženo 11.3.2009

Leroboleng. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0604-20=&volpage=photos&photo=100064>;
 staženo 11.3.2009

Lewotobi. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0604-18=&volpage=photos&photo=117059>. staženo 9.3.2009

Llaima. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1507-11=&volpage=photos&photo=048085>.
 staženo 3.6.2009

Lokon-Empung. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0606-10=&volpage=photos&photo=100070>.
 staženo 1.7.2009

Lopevi. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0507-05=&volpage=photos&photo=119014>.
 staženo 1.7.2009

Manam. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0501-02=&volpage=photos&photo=004038>.
 staženo 1.7.2009

Manda Hararo. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0201-115&volpage=photos&photo=119049>.
 staženo 23.3.2009

Marapi. <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Marapi.jpg>. staženo 23.3.2009

Marionův ostrov. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0304-07-&volpage=photos&photo=113094>.
 staženo 1.7.2009

Masaya. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1404-10=&volpage=photos&photo=041077>.
 staženo 1.7.2009

Mauna Loa 1. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1302-02=&volpage=photos&photo=035030>.
 staženo 1.7.2009

Mauna Loa 2. http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Mauna_Loa.jpg. staženo 2.6.2009

Mayon 1. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0703-03=&volpage=photos&photo=017077>.
staženo 2.6.2009

Mayon 2. http://www.pbbase.com/tam_3rd/image/83378768. staženo 2.6.2009

McDonaldův ostrov. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0304-011&volpage=photos&photo=087088>.
staženo 10.7.2009

Merapi. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Blethrow_merapi1.jpg. staženo 10.7.2009

Michael. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1900-09=&volpage=photos&photo=109094>. staženo 10.7.2009

Miyake-jima. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0804-04=&volpage=photos&photo=089037>.
staženo 10.7.2009

Monowai. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0402-05-&volpage=photos&photo=116089>.
staženo 10.7.2009

Montagu. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1900-081>. staženo 8.3.2009

Mount Rainier - tři vrcholy. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Mt_Rainier_peaks.JPG. staženo 8.3.2009

Mount Rainier - z města Seattle. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Mount_Rainier_27477.JPG. staženo 8.3.2009

Mount Rainier. <http://www.flickr.com/photos/97333561@N00/390606402>. staženo 8.3.2009

Mount Redoubt - erupce v roce 1990. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:MountRedoubtEruption.jpg>. staženo 8.3.2009

Mutnovsky. <http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Mutnovka2.jpg>. staženo 8.3.2009

Nevado del Huila. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1501-05=&volpage=photos&photo=068002>.
staženo 5.6.2009

Nevado del Ruiz. <http://www.flickr.com/photos/63488671@N00/697226239/>. staženo 5.6.2009

Nevado del Ruiz - z města Manizales. http://en.wikipedia.org/wiki/File:El_ruiz_volcano.jpg. staženo 1.5.2009

Nevado del Ruiz - mapa vulkanického ohrožení.
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Nevado_del_Ruiz_hazard_map_from_Wright_and_Pierson.png. staženo 1.5.2009

Nevados de Chillán - na vrcholu.
<http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=150707=&volpage=photos&photo=048047>. staženo 5.6.2009

Nevados de Chillán. <http://www.skimountaineer.com/ROF/SoAm/Chillan/Chillan.jpg>. staženo 2.5.2009

Nevados Ojos del Salado. <http://www.visit Chile.com/imagenes/hi/04.jpg>. staženo 5.6.2009

NW Rota-1. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0804-211&volpage=photos&photo=120035>.
staženo 1.5.2009

Nyamuragira. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0203-02=&volpage=photos&photo=109084>.
staženo 8.5.2009

Nyamuragira a Nyiragongo. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Nyiragongo_and_Nyamuragira_-_PIA03337.jpg.
staženo 8.5.2009

Nyiragongo. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Nyiragongo2004.jpg>. staženo 8.5.2009

Okmok. <http://en.wikipedia.org/wiki/File:OkmokCaldera.jpg>. staženo 1.5.2009

Oi Doinyo Lengai - erupce 1966. <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Oldoinyolengai.jpg>. staženo 1.5.2009

Oi Doinyo Lengai. <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Oldoinyolengaiflankview.jpg>. staženo 1.5.2009

Pacaya - erupce v roce 1976. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pacaya_erupting_in_1976.jpg. staženo 23.3.2009

Pagan. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0804-17=&volpage=photos&photo=021027>.
staženo 23.3.2009

Pagan - letecký pohled. <http://en.wikipedia.org/wiki/File:PaganOverview.jpg>. staženo 23.3.2009

Pago. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0502-08=&volpage=photos&photo=106012>.
staženo 1.4.2009

Papandayan. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0603-10=&volpage=photos&photo=010043>.
staženo 1.4.2009

Pavlof. <http://en.wikipedia.org/wiki/File:MountPavlof.jpg>. staženo 1.4.2009

Pelée. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1600-12=&volpage=photos&photo=106068>. staženo 8.3.2009

Peuet Sague. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0601-03=&volpage=photos&photo=119080>.
staženo 1.4.2009

Pico de Teide 1. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Teide_from_north_2006.jpg. staženo 1.4.2009

Pico de Teide 2. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1803-03-&volpage=photos&photo=088097>.
staženo 1.4.2009

Dokonalý tvar stínu Pico de Teide. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Teide_Shadow_Gomera.jpg. staženo 1.4.2009

Pinatubo – kráter. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0703-083&volpage=photos&photo=019014>.
staženo 3.4.2009

Pinatubo - erupce 1991. http://vulcan.wr.usgs.gov/lmgs/Jpg/Pinatubo/Images/Pinatubo91_eruption_plume_06-12-91_med.jpg. staženo 3.4.2009

Piton de la Fournaise - letecký pohled. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0303-02=&volpage=photos&photo=003008>. staženo 3.4.2009

Piton de la Fournaise. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Piton_de_la_Fournaise_1.JPG. staženo 3.4.2009

Piton de la Fournaise - lávové proudy. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Piton_Fournaise_eruptions_animated-fr.gif.
staženo 3.4.2009

Poas. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Poas_crater.jpg. staženo 3.4.2009

Popocatepetl. <http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Mexico-Popocatepetl.jpg>. staženo 8.5.2009

Rabaul před osudnou erupcí. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0502-14=&volpage=photos&photo=004068>. staženo 8.5.2009

Raoul Island. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0402-03=&volpage=photos&photo=104041>.
staženo 8.5.2009

Raung. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0603-34=&volpage=photos&photo=011043>.
staženo 8.5.2009

Reventador. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1502-01=&volpage=photos&photo=116071>.
staženo 29.4.2009

Mračna popelu z erupce Reventadoru zahalují Quito. <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Erupcion-reventador-quito-2002-001.JPG>. staženo 29.4.2009

Rinjani. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0604-03=&volpage=photos&photo=011088>. staženo 29.4.2009

Rinjani – erupce. http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Rinjani_1994.jpg. staženo 29.4.2009

Ritterův ostrov. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0501-07=&volpage=photos&photo=004055>.
staženo 29.4.2009

Ruang. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0607-01=&volpage=photos&photo=012075>. staženo 29.4.2009

Ruapehu. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mount_Ruapehu_January2005.jpg. staženo 29.4.2009

Sabancaya. <http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:AmpatoSabancaya.jpg>. staženo 5.3.2009

Sakura-jima - radarový snímek. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sakura-jima_from_space.jpg. staženo 5.3.2009

Sakura-jima - Kagoshima City. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Kagoshima_and_Sakurajima.jpg. staženo 5.3.2009

San Cristóbal. <http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:VolcanSanCristobal1.jpg>. staženo 5.3.2009

San Miguel. http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:San_Miguel_Volcano_in_2007.jpg. staženo 6.6.2009

Sangay 1. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1502-09=&volpage=photos&photo=044090>.
staženo 6.6.2009

Sangay 2. <http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Sangay1.jpg>. staženo 6.6.2009

Santa Ana. http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Santa_Ana_Volcano.USAF.C-130.3.jpg. staženo 7.6.2009

Santa María. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1402-03=&volpage=photos&photo=078011>.
staženo 5.6.2009

Semeru. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0603-30=&volpage=photos&photo=007036>.
staženo 5.6.2009

Shishaldin. <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Shishaldin.jpg>. staženo 7.6.2009

Shiveluch. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1000-27=&volpage=photos&photo=025024>.
staženo 7.6.2009

Sierra Negra. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1503-05=&volpage=photos&photo=116056>.
staženo 7.6.2009

Soputan. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0606-03=&volpage=photos&photo=100069>.
staženo 7.6.2009

Soufrierre Hills. http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Soufriere_Hills.jpg. staženo 6.6.2009

Stromboli. http://cestovani.idnes.cz/stromboli-nespi-podivejte-se-na-boj-morske-vody-s-lavou-pi6-figsvet.asp?c=A070302_104925_igsvet_tom. staženo 6.6.2009

Stromboli - svah Sciara del Fuoco. http://cestovani.idnes.cz/stromboli-nespi-podivejte-se-na-boj-morske-vody-s-lavou-pi6-figsvet.asp?c=A070302_104925_igsvet_tom. staženo 6.6.2009

Suwanose-jima. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0802-03=&volpage=photos&photo=064060>. staženo 6.6.2009

Talang. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0601-16=&volpage=photos&photo=010016>. staženo 7.6.2009

Telica. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1404-04=&volpage=photos&photo=080082>. staženo 7.6.2009

Tengger (Mount Bromo). <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mtbromo.jpg>. staženo 7.6.2009

Terceira (Santa Barbara). <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1802-05=&volpage=photos&photo=120003>. staženo 27.4.2009

Thungurehua. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1502-08=&volpage=photos&photo=044078>. staženo 27.4.2009

Tinakula. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0506-01=&volpage=photos&photo=104075>. staženo 27.4.2009

Tokachi. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0805-05=&volpage=photos&photo=022029>. staženo 27.4.2009

Tori-shima - letecký pohled. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0804-09=&volpage=photos&photo=101099>. staženo 27.4.2009

Tori-shima. http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Torishima_07.jpg. staženo 26.4.2009

Tristan da Cunha (Queen Mary's Peak). <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1806-01=&volpage=photos&photo=112075>. staženo 26.4.2009

Ubinas. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1504-02=&volpage=photos&photo=047092>. staženo 26.4.2009

Ulawun. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0502-12=&volpage=photos&photo=004062>. staženo 26.4.2009

Uzen. http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Fugendake_04.JPG. staženo 8.6.2009

Usu. http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Uzu_steam.jpg. staženo 8.6.2009

Veniaminof. <http://en.wikipedia.org/wiki/File:MountVeniaminof.jpg>. staženo 8.6.2009

Vesuv 1. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0101-02=&volpage=photos&photo=015031>. staženo 8.6.2009

Vesuv 2. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Vesuvio.JPG>. staženo 8.6.2009

Villarrica. <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1507-12=&volpage=photos&photo=112003>. staženo 8.6.2009

Vulcano. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Isola_vulcano.jpg. staženo 8.6.2009

White Island. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:White_Island_n.jpg. staženo 9.6.2009

White Island - pozůstatky dolu na síru. http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:White_Island_Mining_n.jpg. staženo 9.6.2009

Wrangell. <http://volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1105-02-&volpage=photos&photo=052005>. staženo 9.6.2009

Yasur. http://en.wikipedia.org/wiki/File:VAN_0516.JPG. staženo 9.6.2009

Citace této práce

PETR, P. 2009. *Interaktivní mapa vulkanizmu ve světě*. [rukopis].
Pardubice, 2009.

7 Seznam příloh

Příloha 1. Legenda

Příloha 2. CD s elektronickou verzí práce

Příloha 1

Legenda

Sopky obecně



aktivní sopka s minimálně jednou erupcí v letech 2000 - 2008
nebo speciálně vybraná sopka



aktivní sopka s minimálně jednou zaznamenanou erupcí
od roku 1000



aktivní sopka s minimálně jednou erupcí v letech 2000 - 2008
nebo speciálně vybraná sopka

Výška sopky

[m n.m.]



méně než 2 001



2 001 - 4 000



4 001 a více

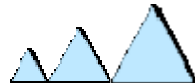
Typ sopky



stratovulkán



štitová sopka



komplexní sopka



podmořská sopka



kaldera



sopečný dóm



pyroklastický kužel



somma vulkán

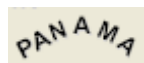
Ostatní



státní hranice



vodní tok



samostatný stát



závislé území - jako politickosprávní celek, (politická příslušnost)