

Když se Země otřese

cíl – vysvětlit vznik zemětřesení

- popsat průběh a následky
- znát Richtеровu stupnici
- porovnat zemětřesení podmořské s povrchovým

- většina vnitřních geologických dějů se projevuje v místech, kde se litosférické desky stýkají (okraje jsou nerovné, při podsouvání dochází k seškrabování – velké tření, které dokáže jednu z desek zastavit, hromadí se napětí, pak náhle deska poskočí a vyvolá zemětřesení (tektonická zemětřesení), po něm následuje řada menších otřesů
- místo vzniku – ohnisko (hypocentrum) – v různých hloubkách, většinou do 100 km, některá i v hloubce 700 km
- místo na povrchu nad ohniskem – epicentrum (nejvíce postiženo)
- seizmograf – měření otřesů zemské kůry vyvolané seizmickými vlnami
- Richteroва stupnice – stanovení síly otřesů ( 8 stupňů, Chile 1960, 9,5 stupně)
- magnitudo – intenzita zemětřesení

Richteroва stupnice

- 1,2 není cítit, lze měřit pouze přístroji
- 3 nejmenší hodnota, kterou člověk nepozná, bez poškození
- 4 slabé zemětřesení
- 5 slabé poškození budov blízko epicentra
- 6 vážně poškození špatně postavených budov
- 7 velké poškození budov
- 8 téměř úplné zničení

- každý den seizmografy zaznamenávají stovky otřesů (většinou velmi slabých) – jsou zveřejňovány denně na <http://earthquake.usgs.gov/>
- každoročně dochází k 1 000 000 otřesům zemského povrchu (většinou jsou velmi slabá), jsou však i ta, která měla za následek zkázu velkých měst (př. 2004 Sumatra, 9 stupňů, 280 000 obětí, zemětřesení a tsunami)
- ČR – seizmicky klidná oblast, maximálně 2-3 stupně, především Chebsko, Sokolovsko - praskaly zdi, padaly komíny
- zemětřesení – nejnebezpečnější přírodní katastrofa
- seizmologové se snaží o předpovídání – zdroje – evidence výskytu v minulosti
  - sledování tlaku v horninách
- přizpůsobuje se architektura v zemětřesných oblastech (nízké budovy s větší pružností)
- tsunami – náhlý pohyb mořského dna, způsobený zemětřesným nebo sopečným výbuchem (tichomořská oblast), nelze jí zabránit, lze předpovídat díky satelitní technologii
  - 26. 12. 2004 Sumatra, Srí Lanka, Thajsko, Indie, ostrovy Indického oceánu, africké pobřeží, zemětřesení s magnitudem 9, nejničivější v dějinách lidstva, 280 000 mrtvých

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210

Úkol: Zjistí, kdo byl Charles Richter.



Otázky: 1) Které oblasti USA jsou nejvíce ohroženy zemětřesením? Proč?

2) Co je vlnění a jak souvisí se zemětřesením?

3) Jaké druhy zemětřesení znáš?

Magma – poselství z hlubin

cíl – popsat složení magma

- objasnit jeho vznik a stavbu
- znát druhy magma

magma – tavenina tvořená roztavenými silikáty

- vzniká v místech velkého tlaku a teploty
- čedičové – vzniká ve svrchním plášti
  - proniká zlomy na povrch jako láva nebo je vyvrhováno sopkami jako útržky lávy – vulkanické bomby, lapili, popel (pyroklastika)
  - pokud utuhne v hloubce vzniká hlubinná vyvřelina (gabro)
- žulové – vzniká ve svrchní kůře (díky vrásnění dochází ke vzniku vysokých teplot, které roztaví přeměněné, vyvřelé i usazené horniny)
  - bohaté na Si
  - nedosáhne povrchu, tuhne v hloubce několika km jako vyvřelina žula (granit), pokud přece jen pronikne na povrch, vzniká výlevná hornina ryolit

- jiné vyvřelé horniny – podle místa utuhnutí magmatu dělíme na hlubinné, výlevné, žilné

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210

## Zemětřesení, sopečná činnost


Co je vlastně sopka?

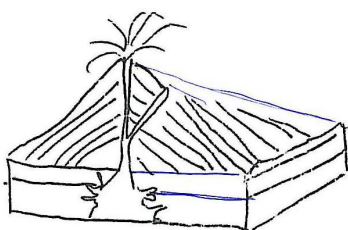
cíl – objasnit stavbu sopky

- rozlišit druhy sopek
- znát, kde je největší počet sopek
- odvodit jevy doprovázející sopečnou činnost

sopka (vulkán) – výstup magmatu na zemský povrch

- magmatický krb – magma se v něm hromadí pod sopkou
- sopečný komín (sopouch) – jím proudí produkty na povrch
- díky sopečným produktům se sopka zvětšuje a mění svůj tvar
- pevninské a oceánské
- chovají se různě – magma se vylévá volně v podobě lávových proudů, které stékají po svazích (štíťové sopky) – mají pozvolné svahy (Havajské ostrovy, Mauna Kea)
  - vyvrhují útržky lávy a vytvářejí kolem sebe sypaný kužel (Etna)
  - střídají obě činnosti (stratovulkán, Popocatépetl)
- je známo asi 1400 sopek
- za aktivní jsou považovány ty, které projevily činnost za posledních 10 000 let (Rusko 171, Indonésie 161, USA 146, Japonsko 119, Chile 110, ohnivý kruh – v Tichém oceánu – okraje obří pacifické desky a menších desek)
- sopečná činnost je doprovázena – vývěr horkých vod, par (jsou nasyceny minerálními látkami a plyny, hlavně CO<sub>2</sub> – vystupují jako prameny a gejzíry),
  - pramen – trvalý zdroj různě teplé vody, gejzír – vystřikuje vodu v intervalech s velkým množstvím páry
  - výron plynů – CO<sub>2</sub>, siričné páry (S z nich sublimuje)
- sopečná činnost – velký zdroj energie – člověk ji využívá
  - geotermální energie – zdroj tepla, světla
  - termální prameny – zdravotnictví, lázně

 Úkol: Popiš stavbu sopky.



(obr. č. 1)

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210



Otázky: 1) Jak se jmenuje největší činná sopka na světě?

2) Znáš největší sopku Evropy a kolik metrů měří?

3) Která západočeská lázeňská města znáš?

O sopky se lidé zajímají

cíl - vysvětlit nebezpečí sopek

- objasnit přínos sopek pro člověka

- lidé žijící v okolí sopek jsou v neustálém ohrožení
- vulkanologové monitorují dění v magmatických krbech sopek a dokáží předpovídat aktivitu
- metody – posuzování změn teploty a složení vulkanických plynů i lávy
  - monitoring otřesů vyvolávaných magmatickou aktivitou v tělese sopky
  - sledování změn tvaru sopek

nebezpečí sopek – přímý výbuch – především u stratovulkánů, výbuch směřuje vzhůru, oblast přímého ohrožení je poměrně malá

- pyroklastické proudy – tvořeny popelem a úlomky, které unášejí horké proudy, řítí se po svahu až 300 km/h o teplotě stovek °C
- lávové proudy – závisí na hustotě magmatu a sklonu svahu (od rychlosti chodce až 70 km/h), škody na majetku
- sopečné plyny – šíří se po svahu sopky
- bahnotoky (lahary) – vznikají uvolněním pyroklastického materiálu a usazenin na svazích sopky, ničí vše, až 60 km/h

užitečnost sopek – produkty jsou bohaté na minerály – výživa rostlin – úrodná pole

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Otázky: 1) Kdo je vulkanolog a co je náplň jeho práce?

2) Které projevy sopečné aktivity ohrožují lidi žijící v blízkosti vulkánů?

3) Proč je půda v okolí sopek velmi úrodná?

### PL – Vnitřní geologické děje

1) Přiřaď pomocí šipek uvedené geologické děje na vnitřní a vnější-

vnitřní geologické děje

vnější geologické děje

pohyby tektonických desek  
působení organismů  
činnost ledovců  
činnost moře  
sopečná činnost  
zemětřesení  
působení tekoucí vody  
působení větru  
vliv zemské přitažlivosti

2) Doplň věty-

Vnitřní geologické děje jsou spíše \_\_\_\_\_ . Jejich působením vznikají

Vnější geologické děje jsou spíše \_\_\_\_\_ .

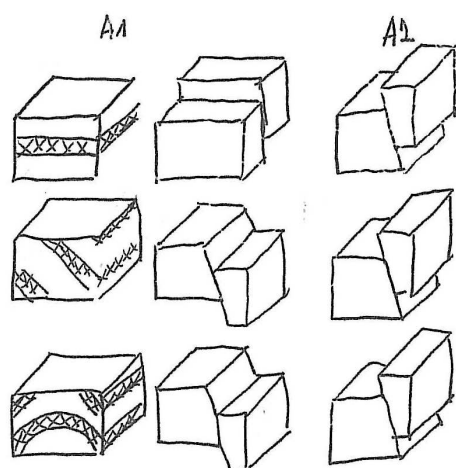
Povrch Země vytvořený vnitřními ději je jejich působením \_\_\_\_\_ .

3) Zemská kůra je rozlámána na mnoho ker. Zakresli, jak se změní uspořádání hornin v zemské kůře při poklesu (A1) a při poklesu (A2).

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210

## Zemětřesení, sopečná činnost

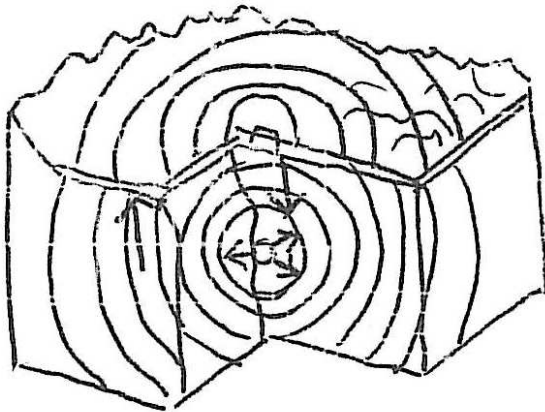


(obr. č. 2)

- 4) Pohyb litosférických desek je doprovázen mnoha geologickými pochody. Které z uvedených jevů jsou typické pro oddalování desek (O) a které pro přibližování desek (P)-  
 vrásnění - \_\_\_\_\_ sopečná činnost na okraji kontinentu - \_\_\_\_\_  
 přeměna hornin - \_\_\_\_\_ růst pevniny - \_\_\_\_\_  
 příkopová propadlina - \_\_\_\_\_ oceánské příkopy - \_\_\_\_\_  
 zánik oceánu - \_\_\_\_\_ trhání kontinentu - \_\_\_\_\_  
 rozšiřování oceánu - \_\_\_\_\_ středoocéánské hřbety - \_\_\_\_\_  
 vulkanismu uprostřed oceánu - \_\_\_\_\_ tvorba příkrovů - \_\_\_\_\_
- 5) Také u nás se občas setkáváme s nepříjemnými geologickými jevy. Podtrhni názvy tří geologických jevů, které způsobují na území naší republiky nejvíce škod-  
 sesuvy  
 poklesy povrchu vlivem těžby  
 sopečná činnost  
 zemětřesení  
 větrná eroze  
 vodní eroze
- 6) Ničivá zemětřesení jsou dokladem toho, že v určitých místech na Zemi probíhá významný geologický pochod. O který se jedná-  
 a) přeměna hornin  
 b) vrásnění  
 c) zvětrávání  
 d) eroze
- 7) Popiš obrázek-

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210



(obr. č. 3)

8) Doplně tabulku RichtEROVY stupnice-  
magnitudo následky

1,2

3

4

5

6

7

8

9) Co může člověka upozornit na to, že hrozí tsunami-\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10) Podle obrázků popiš možné způsoby vzniku tsunami-

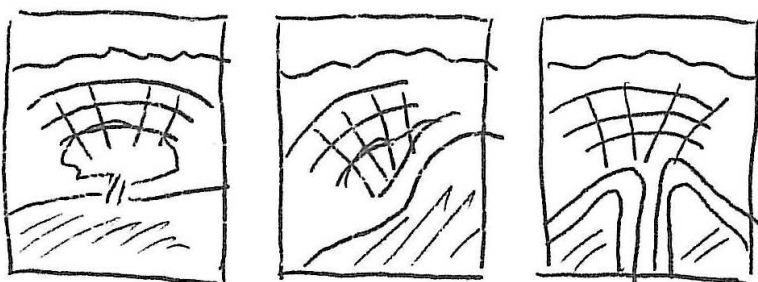
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace , registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210

## Zemětřesení, sopečná činnost



(obr. č. 4)

11) Pojmy láva a magma se lidem často pletou. Vysvětli je-

magma- \_\_\_\_\_  
láva- \_\_\_\_\_

12) Čedič a žula nepocházejí ze stejného magmatu. Jaký je mezi nimi rozdíl- \_\_\_\_\_

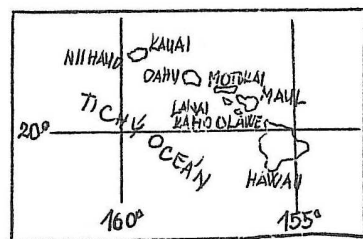
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

13) Havajské ostrovy leží na horké skvrně. Co to znamená-

\_\_\_\_\_

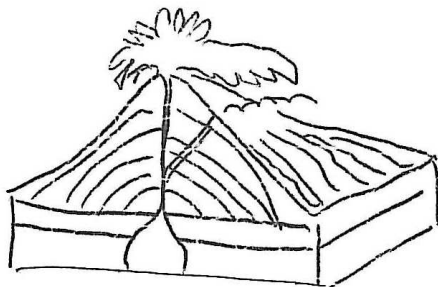
\_\_\_\_\_



(obr. č. 5)

14) Doplně k obrázku popisky-

(magmatický krb, sopouch, lávový proud, kráter)



(obr. č. 5)

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210



Zemětřesení, sopečná činnost

15) Nakresli vzhled štítové sopky, sypaného kužele a stratovulkánu. Sopky popiš a napiš, co je příčinou vzniku takového tvaru sopky-

---

---

---

---

16) Sestav tabulku nejznámějších činných sopek na Zemi-

světadíl	stát	jméno sopky	nadmořská výška	poslední erupce
----------	------	-------------	-----------------	-----------------

---

---

---

---

---

---

17) Jak člověk může využívat území se sopečnou činností ke svému prospěchu-\_\_\_\_\_

---

---

18) Kdo informuje obyvatele o hrozícím nebezpečí?

---

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace , registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210

## Prověrka – Vnitřní geologické děje

- 1) Popiš pohyb litosférických desek.
- 2) Vysvětli pojem Richterova stupnice a k čemu slouží.
- 3) Jaký je rozdíl mezi lávou a magmatem?
- 4) Nakresli sopku a popiš ji.
- 5) Čím jsou sopky nebezpečné?

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace , registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210



## SP – Mapa sopek



## Referát – Vnitřní geologické děje - světové katastrofy

*zdroj: texty – SPN, Přírodopis 4, Mineralogie a geologie, pro 9. ročník ZŠ, 1998*

*Fraus 9, učebnice pro ZŠ a víceletá gymnázia, 2006*

*Fraus 9, pracovní sešit s přílohou Přehled učiva pro ZŠ a víceletá gymnázia, 2006*

*Prodos, Přírodopis 9, pracovní sešit, 2004*

*obrázky – SPN, Přírodopis 1, Mineralogie a geologie, pro 9. ročník ZŠ, 1998*

*Fraus 9, učebnice pro ZŠ a víceletá gymnázia, 2006*

*č. 1, 3, 4, 5, 6 - Fraus 9, pracovní sešit s přílohou Přehled učiva pro ZŠ a víceletá gymnázia, 2006*

*č. 2 - Prodos, Přírodopis 9, pracovní sešit, 2004*

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ