

Neživá příroda 2

Cvičení 4

Endogenní pochody:

PLUTONICKÉ A VULKANICKÉ PROCESY

Endogenní procesy - magmatismus

magmatismus (magmatické procesy).

endogenní aktivita ve svrchním plášti a zemské kůře

Taveniny pod zemským povrchem = **plutonická činnost**
(horniny plutonické, intruzivní).

Tavenina a její produkty na povrchu = **vulkanická činnost**
(horniny výlevné nebo efuzivní).

Fyzikálně-chemické vlastnosti magmat jsou úzce spojeny s procesy deskové tektoniky (stejně tak typ, pozice a chemické složení těles magmatických hornin).

Složení magmatické taveniny

Z jakých složek se skládá magmatická tavenina?

Magma = vícefázový systém

- ✓ silikátová, oxidická, karbonátové nebo sulfidické tavenina
- ✓ plynná (fluidní) fáze (vodní pára, CO_2 , HCl , HF , H_2S , SO_x , N , H_3BO_3 atd.)
- ✓ pevná fáze (až 10 % objemu magmatu): relikty původní horniny, krystaly minerálů nebo útržky hornin okolního pláště

Hlavní chemické složky magmatu jsou tyto oxidy:

SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MnO , MgO , CaO , K_2O , Na_2O ,
 TiO_2 , P_2O_5 a H_2O .

Stejnými oxidy vyjadřujeme chemické složení hornin.

Fyzikální vlastnosti magmatu

Které fyzikální vlastnosti mohou popisovat stav magmatu?

Hustota magmatu

- ✓ ryolitové a granitové magma: 2,2-2,3 g/cm³
- ✓ bazaltové magma 2,6-2,7 g/cm³ (Proč tedy magma vystupuje k povrchu?)

Viskozita = míra tekutosti magmatu

Magmata s vysokým podílem SiO₂ a částečně i Al₂O₃ jsou silně viskózní, opačně působí alkálie (Na₂O, K₂O) a volatilní složky (hlavně obsah vody).

Vyšší teplota usnadňuje tečení magmatu – snižuje viskozitu.

Teplota magmatu v intervalu 800 °C až 1200 °C.

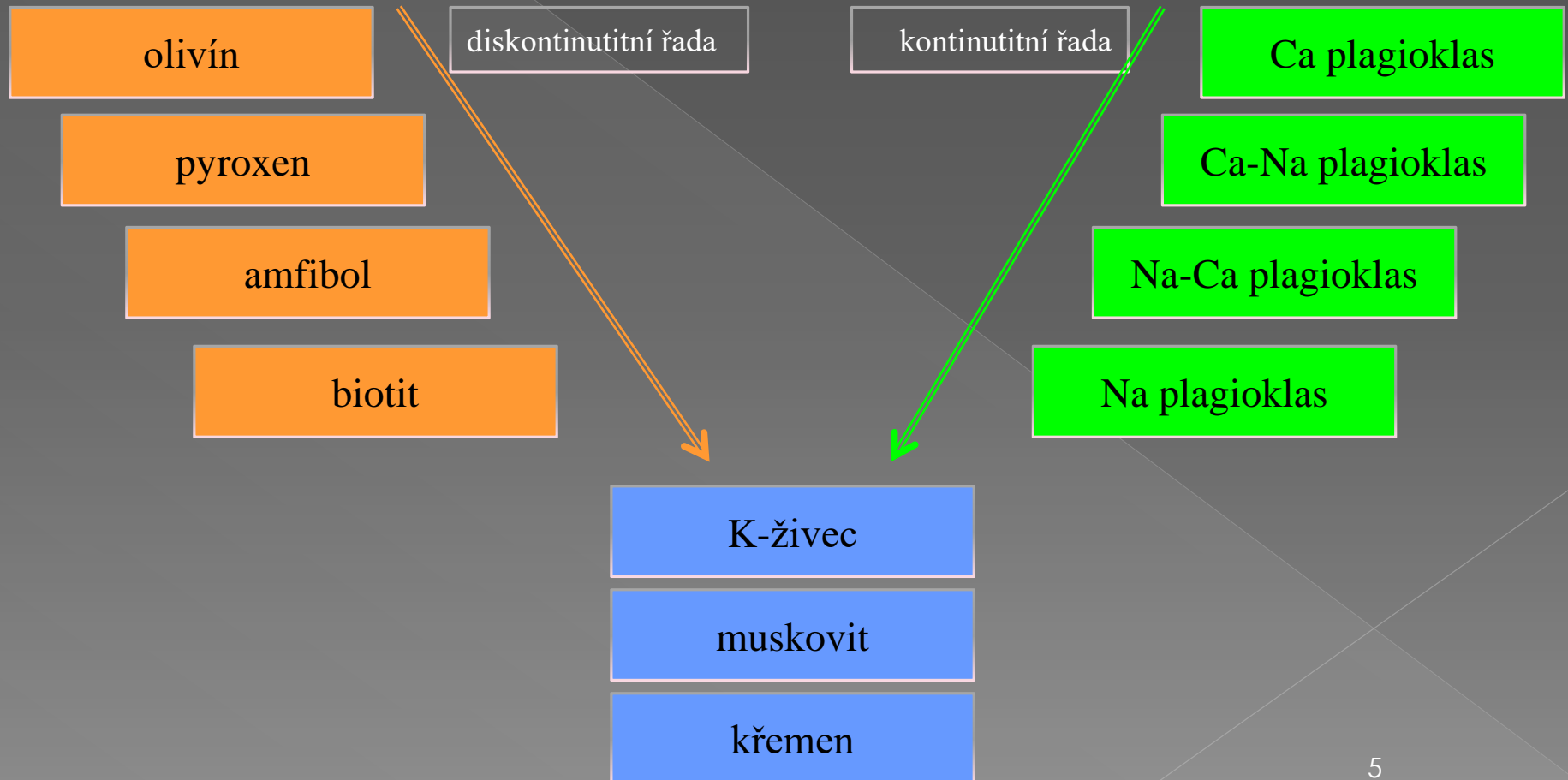
Teplota lávy na povrchu může být i vyšší.

Magmata s vysokým podílem křemíku mají teploty nižší než magmata Si chudá.

Krystalizace magmatu

Poskládejte minerály od prvního k poslednímu, jak krystalizují z magmatu?

Pro vápenato-alkalická magmata existuje modelové **Bowenovo krystalizační schéma**.



Magmatické intruze

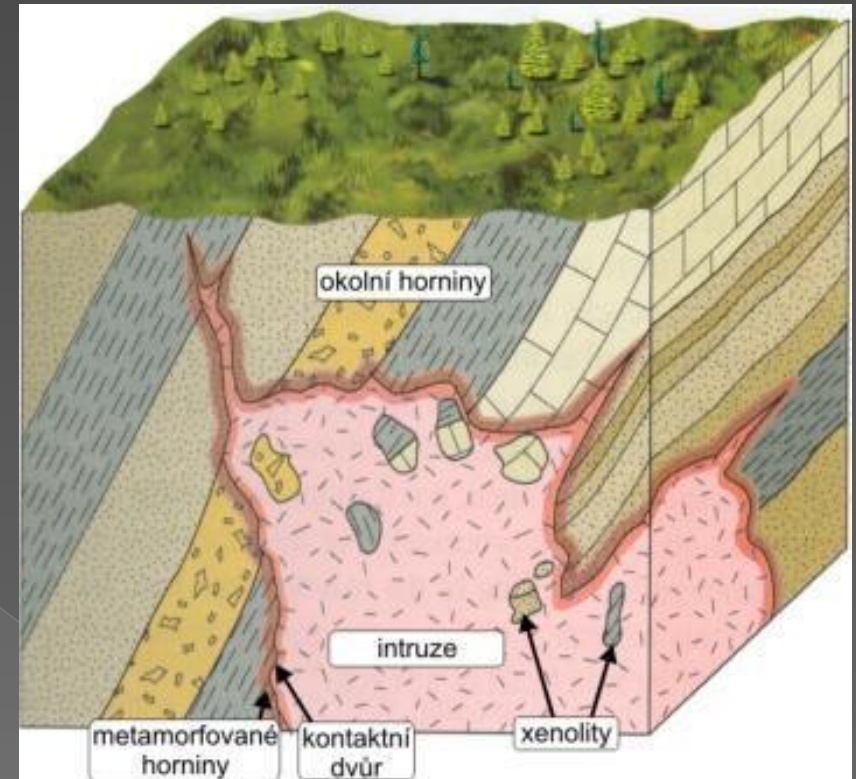
Magmatická (plutonická) intruze = těleso magmatické taveniny nebo utuhlé horniny

Xenolity – útržky okolních hornin, které nebyly roztaveny (cizorodá uzavřenina)

Plášť intruze – okolní sedimentární nebo metamorfované horniny, v nichž je intruze uložena

Kontaktní dvůr – styk intruze s pláštěm tvořený kontaktně metamorfovanými horninami

Proč vzniká kontaktní dvůr?



Magmatická tělesa podle způsobu uložení v okolních horninách:

- ✓ **konkordantní** (souhlasná) sledují vrstevnatost nebo foliaci plášťových hornin
- ✓ **diskordantní** (nesouhlasná) prorážejí napříč plášťových struktur

Tělesa plutonických hornin

Konkordantní tělesa:

lakolit – č. 9

lakolit cedrového typu – č. 7

ložní žíla – č. 8

fakolit – č. 11

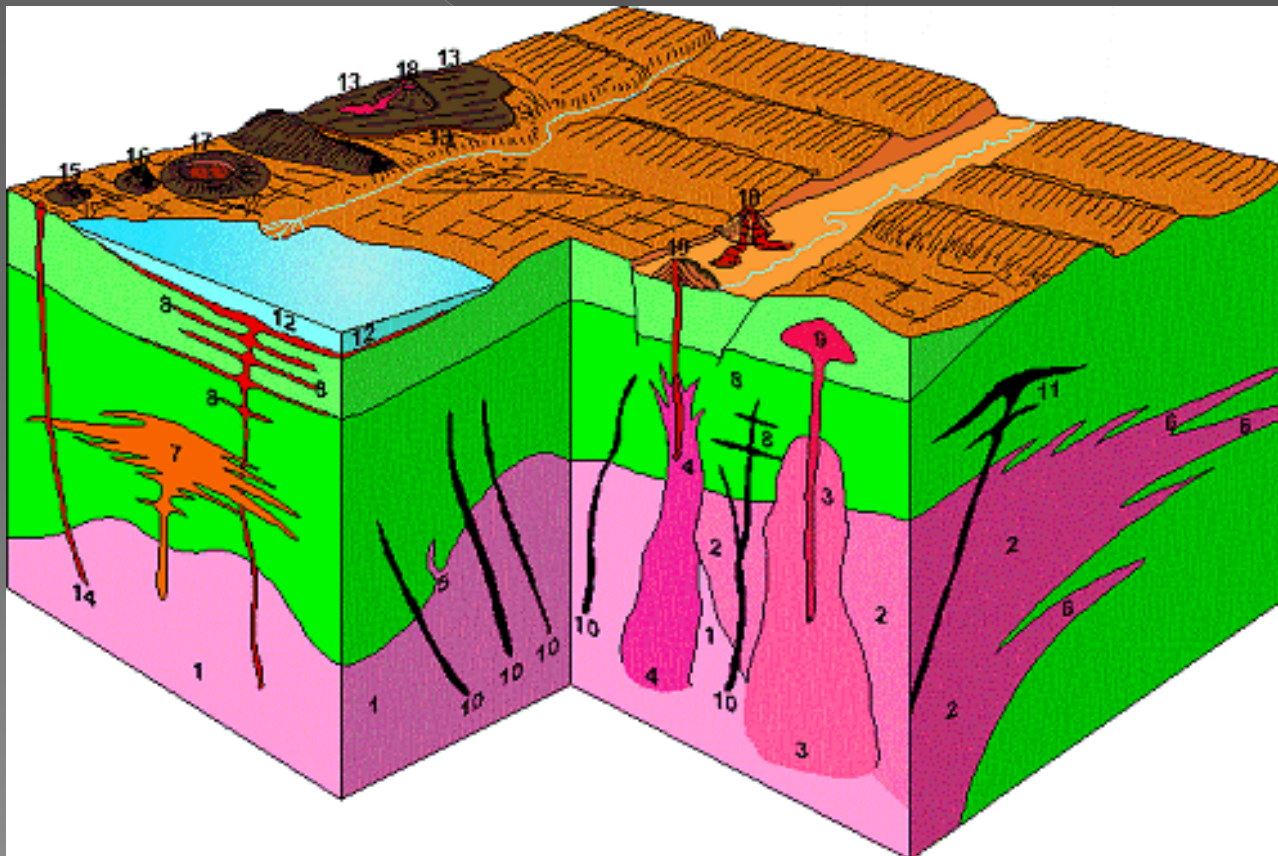
Diskordantní tělesa:

batolit – č. 1

pluton – č. 2, jazykové výběžky č. 6

peň – č. 3 a 4

pravá žíla – č. 10



Plutonická tělesa ČR

lužický pluton

krkonošsko-jizerský pluton

žulovský pluton

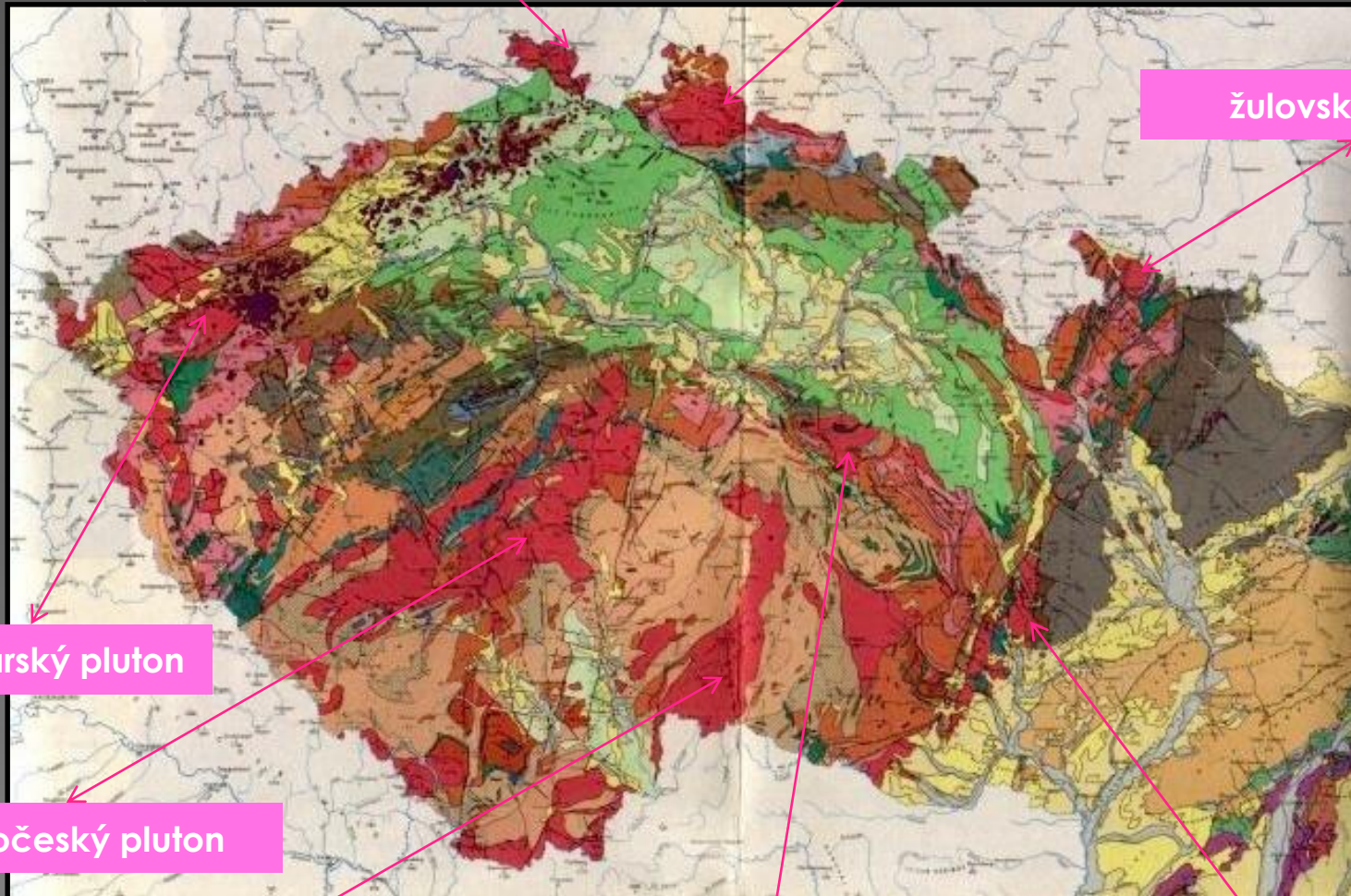
karlovarský pluton

sředočeský pluton

moldanubický pluton

železnohorský pluton

brněnský masiv



Plutonická tělesa a orogeneze

Prekinematická (pretektonická) plutonická tělesa vznikla ještě před ukončením orogenetických procesů.

Synkinematická (syntektonická) plutonická tělesa vznikají za současného působení horotvorných procesů.

Postkinematická (posttektonická) plutonická tělesa, krystalizují až po odeznění horotvorné činnosti.



Co je vulkanická aktivita a láva

K vulkanickým procesům řadíme všechny události, při nichž magma dosáhne zemského povrchu (*kontinentální vulkanismus*) nebo oceánského dna (*podmořský vulkanismus*).

Láva je magmatická tavenina, její fyzikální a chemické vlastnosti určují :

- ✓ **Viskozita** určuje její pohyblivost (bazické lávy tečou až 30 km/h)
- ✓ **Teplota** lávy se pohybuje v rozmezí 700-1200 °C (výjimečně až 1500 °C)
- ✓ Krystalizace probíhá v hodinách až dnech (typická je porfyrická struktura)
- ✓ Rychlé tuhnutí vytváří speciální stavby (sloupcovitá, kulovitá, deskovitá odlučnost)



Sopky a jejich typy

Morfologickým projevem vulkanické činnosti je **sopka – vulkán**.
Vzájemně se liší dobou své činnosti (dny až milióny let), morfologií a typem produkovaného vulkanického materiálu.

Sopky výlevné
produkuje lávu.
Morfologie závisí na složení a viskozitě produkované taveniny.



Sopky explozivní
produkuje pyroklastický materiál. Vytvářejí nasypáný kužel, na jehož vrcholu je jícen sopky.



www.pixabay.com

Sopky smíšené, tzv. stratovulkány produkuje střídavě lávu a pyroklastický materiál.
Zpravidla se jedná o vulkány s dlouhou dobou aktivity, vyznačující se strmými svahy často velmi vysokého vulkanického kuželu.

Tělesa vulkanických hornin I

Tvar, velikost, stavba a složení vulkanických těles je závislá na typu vulkanické erupce, složení lávy a morfologii terénu.

Lávové příkrovy = rozsáhlá deskovitá tělesa vznikající při výlevu málo viskózních bazických tavenin. Vznikají na pevnině (subaerické) nebo na mořském dně (submarinní).

Lávové proudy = tělesa s převládajícím jedním směrem, obvykle zformované morfologií terénu. Většinou se jedná o taveniny bazaltového složení.



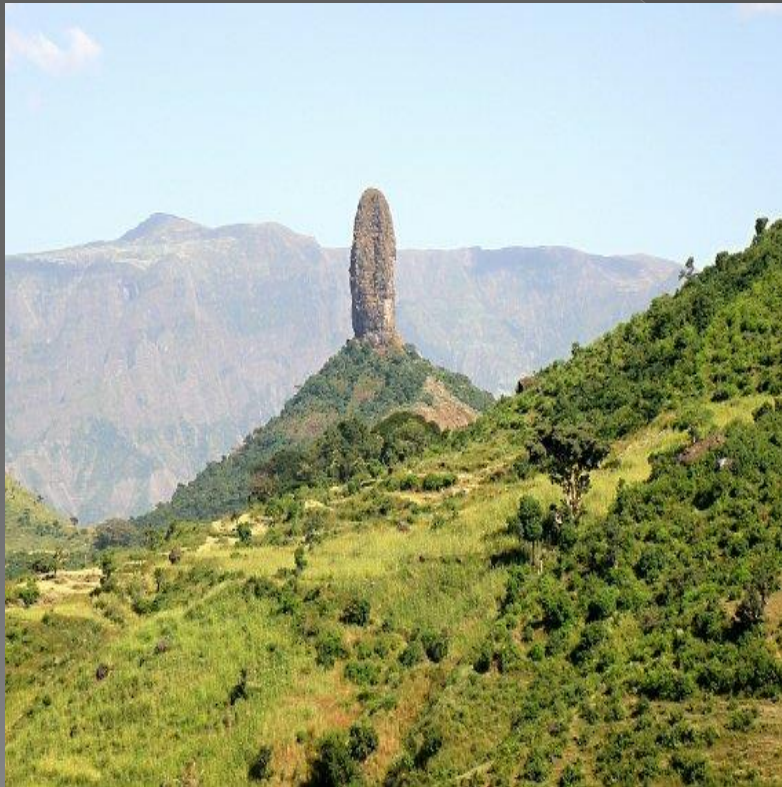
Lávový příkrov Havajské ostrovy



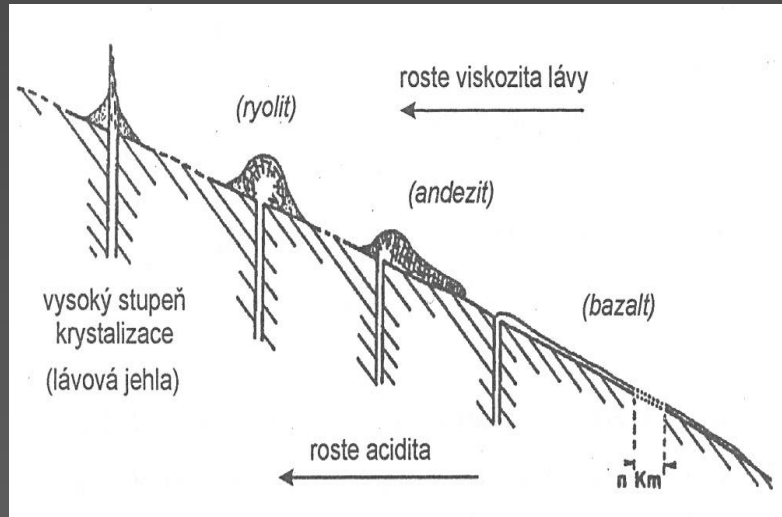
Lávový proud Bílčice (vlevo) a na Etně (vpravo)

Tělesa vulkanických hornin II

Kupy, vytlačené jehly nebo vytlačené kupy: silně viskózní taveniny (lávy ryolitového a dacitového složení).



<https://botany.cz/cs/simienske-hory/>



Sopouchy a sopečné komíny vznikají utuhnutím magmatických přírodních cest k povrchu a jejich následným obnažením.

Nasypaný kužel je vulkanické těleso tvořené nezpevněnou tefrou vzniklé při explozivní vulkanické činnosti.

Typy vulkanických explozí I

Vulkanické erupce se klasifikují podle jejich průběhu, vlastností lávy a materiálu, který produkují.

Havajský typ erupce vyžaduje bazaltové lávy chudé na těkavé složky. Láva poklidně vytéká z kráteru nebo trhliny, vytváří dlouhé lávové proudy nebo příkrovy.



Strombolský typ erupce vyžaduje dostatečně tekutou lávu, která může volně vytékat nebo je doplněna mírně explozivní činností, pokud je láva pod větším tlakem. Vznikají lávové gejzíry a fontány.

Typy vulkanických explozí II

Vulkánský typ erupce vyžaduje lávu s vyšší viskozitou a vyšším obsahem těkavých složek. Při explozivních erupcích jsou vyvrhovány pevné fragmenty magmatu a vulkanický popílek. Vyvrhovaný materiál postupně vytváří struskový kužel. Mohou se také tvořit pomalu tekoucí lávové proudy.



Peléský typ erupce silně viskózní magma vytvoří v horní části sopouchu zátku. Hromaděním plynů dochází k silným explozím. Žhavá mračna z plynů i pevných částic se udržují těsně nad povrchem kráteru.



Typy vulkanických explozí III

Pliniovský typ erupce vyžaduje silně viskózní lávy s vysokým podílem těkavých složek. Dochází k silně explozivním výbuchům, které vyvrhují pevný materiál. Mračna popílků mohou dosáhnout do stratosféry.

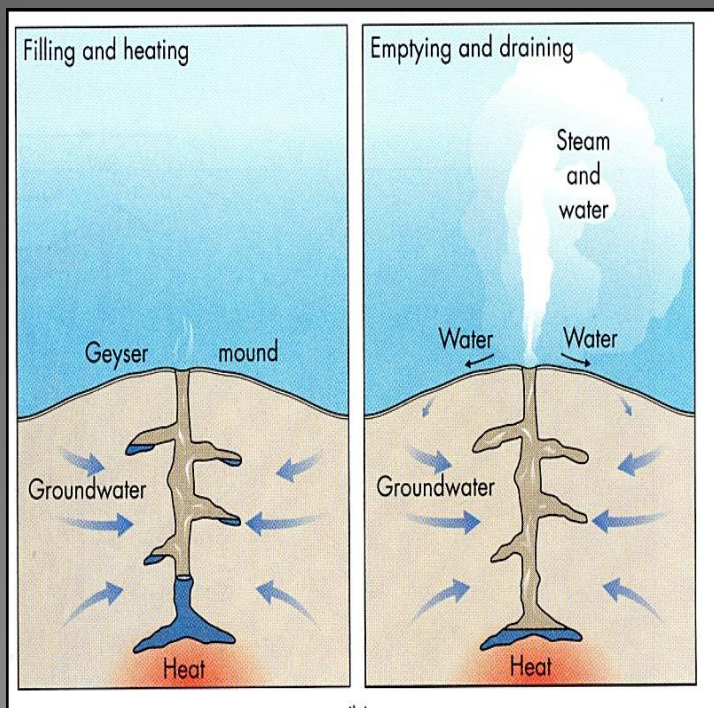


Freatomagmatické erupce představují silně explozivní výbuchy způsobené kontaktem lávy nebo žhavé horniny se srážkovou nebo podzemní vodou. Jsou přitom vyvrhovány fragmenty utuhlé lávy nebo materiál tvořící sopečné těleso.

Doprovodné vulkanické jevy I

Výrony plynů mohou probíhat i během klidových etap vulkanické činnosti.

Během sopečné činnosti vznikají **fumaroly**, jejichž teplota dosahuje teplot 200 – 1000 °C. **Solfatary** dosahují teplot do 250°C a skládají se hlavně z vodní páry, H_2S , SO_2 a CO_2 . **Mofetty** jsou chladné postvulkanické výrony CO_2 .



Projevem zvýšeného tepelného toku je vznik **gejzírů** nebo **bahenních sopek**. Gejzíry jsou charakteristické svými cyklickými erupcemi, které jsou závislé na prohřátí potřebného množství meteorické vody ve vhodných podzemních strukturách.

Doprovodné vulkanické jevy II



Georizika a geopotenciály vulkanické aktivity

Sestavte rizika vulkanické činnosti podle zvyšující se nebezpečnosti pro lidskou společnost?

Jaké pozitivní přínosy má vulkanická aktivita pro člověka?